รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2

Research and Development Project of Dendrobium for Export Phase 2

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายอำนวย อรรถลังรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี พ.ศ. 2564

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2

Research and Development Project of Dendrobium for Export Phase 2

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายอำนวย อรรถลังรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

การขาดความแปลกใหม่ของพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่ตอบสนองต่อตลาด หรือความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค รวมทั้งการมีตลาดหลักเพียงไม่กี่ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เวียดนาม และจีน ทำให้ประเทศไทยมีแนวโน้มการส่งออกกล้วยไม้หวายตัดดอกในอัตราเติบโตที่ลดลง ด้านการผลิตแม้จะอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสม แต่การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทำให้มีศักยภาพการผลิตลดลง กระทบต่อปริมาณและคุณภาพของกล้วยไม้หวายตัดดอก จึงมีราคาตกต่ำเนื่องจากไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่ตลาดกำหนด สวนทางกับต้นทุนในการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลา จำเป็นต้องเร่งการพัฒนาพันธุ์ล้วยไม้และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ส่วนมาตรฐานสุขอนามัยผู้บริโภคและสุขอนามัยพืชเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อการส่งออกกล้วยไม้สกุลหวาย เนื่องจากมีศัตรูพืชจำนวนมาก เช่น เพลี้ยไฟ บั่ว หอย โรคเกสรดำ โรคดอกจุดสนิม และโรคใบปื้นเหลือง เป็นต้น ทำให้มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากในการผลิต และการใช้อย่างต่อเนื่องทำให้โรคหรือแมลงดื้อต่อสารเคมีป้องกันกำจัด จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสม นอกจากนี้การนำดอกกล้วยไม้มาใช้ประดับตกแต่งจานอาหารและแก้วเครื่องดื่ม ทำให้มีการเรียกร้องจากตลาดและกลุ่มเกษตรกรให้มีการรับรองมาตรฐานการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม หรือ GAP ซึ่งจะช่วยยกระดับการผลิตกล้วยไม้ของไทยให้ได้มาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับในตลาดเฉพาะกลุ่ม (niche market) รวมทั้งการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์เมื่อนำมาไปใช้ในการบริโภคเป็นอาหารหรือสมุนไพร

ด้านความหลากหลายทางพันธุกรรมของกล้วยไม้ ทำให้ประเทศไทยมีทรัพยากรมีค่าจำนวนมากที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์และนำไปพัฒนาให้เกิดมูลค่าเพิ่มในหลายมิติ กล้วยไม้สมุนไพรมีการนำมาใช้ประโยชน์และพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยาวนานในประเทศจีน โดยเฉพาะสกุลหวาย (*Dendrobium*) ซึ่งได้รับยกย่องให้เป็น ทองคำในกลุ่มสมุนไพร จึงมีการนำเข้ากล้วยไม้สกุลนี้จากประเทศไทยจำนวนมากและอัตราเติบโตเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการและผู้สนใจในเรื่องราวดังกล่าวและช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาวงการกล้วยไม้ให้ดียิ่งๆขึ้นต่อไป

อำนวย อรรถลังรอง

กุมภาพันธ์ 2565

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
คณะผู้วิจัย	1
บทคัดย่อโครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2	2
บทนำ	3
กิจกรรมที่ 1 การส่งถ่ายยีน Antisense ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylase) ต่อการยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้	6
1. ศึกษาการแสดงออกของยีน Antisense ACC (1-aminocyclopropane-1- carboxylase) oxidase ในการยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุล	7
กิจกรรมที่ 2 ทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้า	
2. ทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยในแปลงเกษตรกร	20
3. เปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดศรีสะเกษในแปลงเกษตรกร	28
4. เปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษในแปลงเกษตรกร	34
กิจกรรมที่ 3 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้สกุลหวาย	
5. ผลของอุณหภูมิและความชื้นที่มีต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ Contarinia maculipennis Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย	39
6. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย	47
7. เทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอกในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้	62
8. ผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้	81
9. ประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้ และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด	100
10. ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ต่อเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย	120
11. พัฒนารูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้สกุลหวาย	129
กิจกรรมที่ 4 การผลิตกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอยเพื่อเป็นสมุนไพรทางการค้า	
12. ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางการเกษตรของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยในแต่ละสายพันธุ์ที่มีผลต่อสารสำคัญ	148
13. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	158
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	166

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

อำนวย อรรถลังรอง	สถาบันวิจัยพืชสวน
สุภาภรณ์ สาชาติ	สถาบันวิจัยพืชสวน
ยุพิน กสินเกษมพงษ์	สถาบันวิจัยพืชสวน
อัมพิกา ปุนนจิต	สถาบันวิจัยพืชสวน
ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พฤทธิชาติ ปุญวัฒโน	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สุชาดา สุพรศิลป์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ยรรยง พันธ์พฤกษ์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2
Research and Development Project of Dendrobium for Export Phase 2

อำนวย อรรถลังรอง[1/] สุภาภรณ์ สาชาติ [1/] ยุพิน กสินเกษมพงษ์ [1/] อัมพิกา ปุนนจิต[1/] ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล[2/]
ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[3/] พฤทธิชาติ ปุญวัฒโน[3/] สุชาดา สุพรศิลป์[3/] สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง[3/] ยรรยง พันธ์พฤกษ์[4/]

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 13 การทดลอง มีรายละเอียดผลวิจัยดังนี้ การยืดอายุการบานของดอกโดยถ่ายยีน antisense-ACO ให้กล้วยไม้หวายเอียสกุล พบว่า ต้นที่ได้รับการถ่ายยีนมีกลีบดอกหนาและแข็งกว่าปกติ และตรวจพบการยับยั้งการแสดงออกของยีน ACO ส่วนการทดสอบสายต้นดีเด่นของกล้วยไม้หวายชุดต่าง ๆ ในแปลงเกษตร พบว่า ไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ด้านการจัดการศัตรูพืช พบว่า การเกิดฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ และสร้างแบบจำลองการระบาดได้ 3 รูปแบบ ซึ่งมีความแม่นยำ 72.34-82.97 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การใช้สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล. สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5 ก.+40 มล./น้ำ 20 ล. และสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5 ก. +30 มล./น้ำ 20ล. มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 80-98 75-90 และ 70-90 % ตามลำดับ มีต้นทุนการพ่นสาร 194.40 118.20 และ 114.00 บาท/ครั้ง/ไร่ ตามลำดับ โดยต้องพ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้งทุก 5 วัน ส่วนการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกใช้น้ำน้อยกว่าการพ่นด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง 10-20 เท่า แต่กำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ด้านสภาพของน้ำที่ใช้ผสมสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ พบว่า pH 4-9 ความเค็มที่ระดับ 0.2-3 ก./ล. การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำที่ระดับ 250-2,500 µmhos/ซม. และความกระด้างที่ระดับ 75-600 มก/ล. ไม่ส่งผลให้กำจัดบั่วแตกต่างกันและกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด นอกจากนี้การใช้สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล. emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล. หรือ fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล. สามารถใช้ผสมกับ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 ก. imidacloprid 10% SL อัตรา 8 ก. . pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มล. amitraz 20% EC อัตรา 30 มล. carbendazim 50% SC อัตรา 30 มล. หรือ mancozeb 80% WP อัตรา 30 ก./ต่อน้ำ 20 ล. โดยยังคงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกัน โดยสาร spinetoram มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟแตกต่างกันตามสถานที่ปลูก 23-100 % ส่วนรูปแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียนที่เหมาะสม ได้แก่ การพ่นสาร spinetoram 12 % SC 1 ครั้ง ตามด้วย abamectin 1.8 % EC 3 ครั้ง และ fipronil 5% SC 2 ครั้ง ซึ่งมีต้นทุนการพ่นสาร 466 บาท/ไร่ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน ด้านกล้วยไม้สมุนไพร พบว่า ชนิดของกล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอย แหล่งรวบรวม และพื้นที่ปลูก มีผลการเจริญเติบโต ชนิดและปริมาณสารสำคัญ โดยการนำมาปลูกเลี้ยงมีแนวโน้มให้สารสำคัญลดลง ขณะที่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย พบว่า การใช้อาหารแข็งสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มก./ล. สามารถเพิ่มจำนวนหน่อได้ 3.4 และ 3.6 หน่อ ตามลำดับหลังเพาะเลี้ยงนาน 60 วัน ขณะที่ MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. ชักนำให้เกิดรากมากที่สุด 10.4 และ 4.5 รากตามลำดับหลังเพาะเลี้ยงนาน 90 วัน

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ : กล้วยไม้สกุลหวาย การปรับปรุงพันธุ์พืช การจัดการศัตรูพืช สารออกฤทธิ์ทางสมุนไพร การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Keywords : *Dendrobium*, plant breeding, pest management, secondary metabolites compound, tissue culture.

[1/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 180 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมือง ขอนแก่น 40000

[3/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[4/] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The Research and Development Project of Dendrobium for Export Phase 2 consists of 4 activities, 13 trials. Details of the research results included: Prolonging the flower bloom by transfusing the antisense-ACO gene to the rattan orchid, found that the transfused plant had thicker and harder petals than usual, and detected an inhibition of gene expression. The ACO, the outstanding early line test of various orchids in agricultural plots, found that it was not acceptable to farmers for pest management. Relative humidity and temperature It influenced the orchid lotus outbreak and modeled three forms of outbreaks with a accuracy of 72.34-82.97 percent, while the use of ready-made mixtures thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC at the rate of 30 ml/20 l of water. Imidacloprid mixture 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC rate 5g+40ml/water 20l and imidacloprid mixture 70% WG + cypermethrin 35% EC rate 5g +30ml/water 20l Effective in preventing the removal of orchid lotus 80-98 75-90 and 70-90 %, respectively. Spraying costs 194.40 118.20 and 114.00 baht/rai, respectively, with at least 2 consecutive sprays every 5 days, while spraying with a fog machine uses 10-20 times less water than spraying with a high-pressure washer. But getting rid of orchid lotuses is no different statistically. On the condition of the water used to mix cotton thripe removal agents, pH 4-9 was found to be salinity at 0.2-3 g/l. Conductivity of salt in water at 250-2,500 μmhos/cm and hardness at 75-600 mg/l This does not result in the removal of different lotuses and affects the service life of the nozzle. In addition, the use of anti-thrips cotton spinetoram 12% SC rate 10 ml emamectin benzoate 1.92% EC rate 20 ml or fipronil 5% SC rate 30 ml/water 20 l. Can be mixed with acetamiprid 20% SP rate 5g imidacloprid 10% SL rate 8g . pyridaben 13.5% EC rate 20 ml amitraz 20% EC rate 30 ml carbendazim 50% SC rate 30 ml. Or mancozeb 80% WP rate 30 g/20 ml. water, with no difference in anti-performance against cotton thrips. Spinetoram is 23-100% effective at removing thrips by planting location, while suitable renewable spraying patterns include 12 % SC spinetoram spraying, followed by abamectin 1.8 % EC 3 times and fipronil 5% SC twice, which has a spraying cost of 466 baht/rai for every thrips life cycle for 14 days. On the herb orchid side, the types of chanthabur and rattan orchids, gathering sites and planting areas had an effect on growth, type and quantity of important substances, with the cultivation tending to reduce important substances, while the cultivation of chanthabuh yellow rattan and rattan tamoui tissue. It was found that using MS solid foods in conjunction with BA was 5 mg/l. The number of shoots can be increased by 3.4 and 3.6 shoots after cultivation for 60 days, while MS together with NAA 0.5 mg/l induces as many as 10.4 and 4.5 roots in order after 90 days of cultivation.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตดอกกล้วยไม้เขตร้อนและยังคงเป็นผู้นำการส่งออกในตลาดโลก มีตลาดหลักอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เวียดนาม และจีน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 78.27 ของทั้งหมด ปี 2562 มีการส่งออกดอกกล้วยไม้มูลค่า 2,165 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีการส่งออกต้นกล้วยไม้ ส่วนขยายพันธุ์ และอื่นๆ มูลค่ารวมประมาณ 500 ล้านบาทต่อปี (กรมศุลกากร, 2562) แต่ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมามีอัตราการเติบโตลดลง เนื่องจากขาดความแปลกใหม่ในตลาด นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องคุณภาพของดอกกล้วยไม้ การกีดกันด้วยมาตรฐานสุขอนามัยผู้บริโภคและสุขอนามัยพืช ภาครัฐจึงให้ความสำคัญจัดทำยุทธศาสตร์เฉพาะพืชเพื่อผลักดันให้เพิ่มปริมาณและมูลค่าในการส่งออก

พันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีการผลิตเป็นการค้ามีราว 20 พันธุ์ เช่น โจแดง เอียสกุล ขาวสนาม ขาว5 เอ็นแอนนา และชากุระ เป็นต้น แม้ว่ามีผู้ขอรับการคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่มากกว่า 30 พันธุ์ต่อปี ส่วนหนึ่งเกิดจากการหวงแหนพันธุ์ใหม่และพ่อแม่พันธุ์ดี ตลอดจนความลับทางการค้าต่างๆ ทำให้เกษตรกรรุ่นใหม่เข้าถึงข้อมูลและแหล่งพันธุ์ดียาก ภาครัฐจึงควรเป็นหน่วยงานกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลและเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมดี สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ของเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรรายย่อย

สถาบันวิจัยพืชสวนและศูนย์วิจัยเครือข่ายจึงได้ผสมและคัดเลือกพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายตลอดจนได้อนุรักษ์พันธุ์ดีสำหรับเผยแพร่ต่อเกษตรกร เช่น DA 427 ศก003, BN 064 ศก.068ม BN067 ศก.231 และ BN067ศก167 เป็นต้น หรือการยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุลด้วยการถ่ายยีน Antisense ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylase) oxidase ซึ่งยังคงมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ในด้านการผลิตและการอารักขาพืช มีศัตรูที่เป็นปัญหาสำคัญหลายชนิด เช่น บั่ว เพลี้ยไฟ หอยชนิดต่างๆ เป็นต้น จำเป็นต้องมีการศึกษาจัดการอย่างเป็นระบบทั้งระหว่างการผลิตและหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากเป็นปัญหาหลักในการส่งออกกล้วยไม้หวายของประเทศไทย หรือเพิ่มมูลค่าของผลผลิตเป็นกล้วยไม้สมุนไพรที่มีมูลค่าสูงในตลาด เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1 การส่งถ่ายยีน Antisense ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylase) ต่อการยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาการแสดงออกของยีน Antisense ACC (1-aminocyclopropane-1- carboxylase) oxidase ในการยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุล

Investigation of the effect of Antisense ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylase) gene on flower longivity in Dendrobium Orchid Earsakul

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล[1/] วีรกรณ์ แสงไสย์[1/] ประภาพร ฉันทานุมัติ [2/] รัชนี ศิริยาน[2/]

บทคัดย่อ

กล้วยไม้สกุลหวายเป็นไม้ดอกกลุ่มหนึ่งของไทยที่มีการส่งออกมาก แต่มีปัญหาที่สำคัญคือการเหี่ยวและดอกร่วงเร็วในระหว่างการขนส่ง การวางจำหน่ายและการปักแจกัน เนื่องจากก๊าซเอทีลีนที่พืชสร้างขึ้น โดยหนึ่งในยีนที่ควบคุมกระบวนดังกล่าว ได้แก่ ยีน 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid oxidase (*ACO*) ซึ่งสามารถยับยั้งการแสดงออกด้วยเทคนิค antisense gene จึงควรมีการศึกษาเทคนิคดังกล่าวเพื่อยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้หวายเอียสกุล โดยถ่ายยีน antisense-*ACO* เข้าสู่โปรโตคอร์มของกล้วยไม้ ด้วย Agrobacterium ที่มียีนเป้าหมายบรรจุอยู่ในพลาสมิด pCAMBIA1304 และใช้ยีนต้านทานยาปฏิชีวนะ hygromycin (*hpt*) ในการคัดเลือก จากการทดลองได้ต้นกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่ได้รับการถ่ายยีนและอยู่ยังมีเพาะเลี้ยงในสภาพเนื้อเยื่อจำนวนทั้งสิ้น 61 ขวด ที่อยู่ในสภาพโปรโตคอร์ม ต้นอ่อน และต้นที่เจริญสมบูรณ์ มีต้นสมบูรณ์ที่นำออกปลูกและอนุบาลในกรงกันแมลงแล้วที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ของแก่น และ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ซึ่งเหลือรอดรวม 97 ต้น การตรวจการแสดงออกของยีน *ACO* ด้วยวิธี Relative quantification ของต้นเพาะเลี้ยงในขวดที่ได้รับการส่งถ่ายยีนอายุ 6 และ 12 เดือนเปรียบเทียบกับต้นควบคุม (ไม่มีการส่งถ่ายยีน) พบว่า มีค่าต่ำเพียง 0.23 และ 0.54 เท่าของต้นควบคุม ส่วนต้นที่ปลูกเลี้ยงในโรงเรือน 15 ต้น (อายุ 5-9 เดือนหลังปลูก) มีค่าการแสดงออกระหว่าง 0.10-0.69 ขณะที่ต้นควบคุมมีค่าการแสดงออกระหว่าง 1.05-3.28 ดังนั้นกระบวนการถ่ายยีนข้างต้นสามารถยับยั้งการแสดงออกของยีน *ACO* ในกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุลได้บางส่วน หลังปลูกมีกล้วยไม้ที่ได้รับการส่งถ่ายยีนออกดอก 2 ต้น ซึ่งมีลักษณะกลีบดอกหนาและแข็งกว่าต้นปกติ ไม่มีแมลงปากดูดรบกวน โดยต้นที่หนึ่งมีระยะเวลาดอกบานถึงร่วงของดอกชุดแรกและชุดที่สองนาน 68-73 และ 30-50 (สภาพต้นไม่สมบูรณ์) วันตามลำดับ ส่วนต้นที่สองออกดอกสองครั้งในช่วงฝนตกหนักดอกและดอกร่วงก่อนเก็บบันทึกข้อมูล

คำสำคัญ: การยืดอายุการบานของดอก กล้วยไม้สกุลหวาย การถ่ายยีน
Keyword: flower longevity, *Dendrobium* orchid, gene transfer.

[1/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 180 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมือง ขอนแก่น 40000
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมืองศรีสะเกษ ศรีสะเกษ 33000

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ตลาดกล้วยไม้โลกมีมูลค่าประมาณ 250 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้เขตร้อนโดยมีตลาดรับซื้อกว่า 60 ประเทศ ปี 2563 ไทยส่งออกกล้วยไม้ มูลค่า 30.3 ล้านเหรียญสหรัฐ (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ 6 ตุลาคม 2563) กล้วยไม้สกุลหวายเป็นหนึ่งใน 5 กลุ่มกล้วยไม้หลักของไทยที่มีการส่งออกมากที่สุด ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตนอกจากด้านต้นทุนการผลิตสูงจากค่าปุ๋ยและสารกำจัดวัชพืชที่ต้องใช้แล้ว ยังมีปัญหาด้านการเหี่ยวและดอกร่วงเร็วในระหว่างการขนส่ง การวางจำหน่าย และการปักแจกันอีก การเหี่ยวและหลุดร่วงของดอกเกิดเนื่องจากก๊าซเอทีลีนที่พืชสร้างขึ้น เป็นผลให้กลีบดอกเหี่ยวและหลุดร่วงง่าย แม้เพียงได้รับเอทิลีนในระดับความเข้มข้นต่ำ

ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาการส่งถ่ายยีน antisense ACC synthase (ACS) และ antisense ACC oxidase (ACO) เข้าสู่พืชเพื่อยืดอายุการใช้งานของดอกไม้หลายชนิด พบว่าพืชที่ผ่านการดัดแปลงพันธุกรรมเหล่านี้มีดอกที่บานนานกว่าพันธุ์เดิม และมีการผลิตก๊าซเอทิลีนลดลง (Kende, 1993) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าพืชที่ได้รับการถ่ายยีนดังกล่าวนี้สามารถยืดอายุการหลุดร่วงของดอกและใบได้นานกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการถ่ายยีน (Jones and Woodson, 1997; Sugiyama and Satoh, 2015; Kosugi et al., 2000) ได้ศึกษาการส่งถ่ายยีน antisense ACC oxidase เข้าสู่ Cell ของ Torenia โดยใช้ Agrobacterium พบว่า Torenia ที่ดัดแปลงพันธุ์สามารถออกดอกที่บานนานกว่าพันธุ์เดิม 2 วัน (Aida *et al*., 1998)

การสร้างคาร์เนชั่นดัดแปลงพันธุ์ เพื่อเพิ่มระยะเวลาการบานของดอก โดยการสกัดยีนที่ควบคุมการสร้าง ACC oxidase จากคาร์เนชั่น ร่วมกับ ACC synthase จากพืชหลายชนิดแล้วนำมาต่อกับ Vector แบบกลับทิศทาง เพื่อให้เกิดการถอดรหัสเป็น antisense RNA โดยมี cauliflower mosaic virus 25S RNA promoter (CAMV 25S promoter) เป็นตัวควบคุมการถอดรหัสแล้วจึงส่งถ่ายยีนชุดนี้เข้าสู่คาร์เนชั่น ผลปรากฏว่าดอกคาร์เนชั่นที่เกิดจากการดัดแปลงพันธุ์มีการผลิต gas ethylene ลดลง และสามารถบานได้นานกว่าดอกคาร์เนชั่นปกติ (Adams and Yang, 1997 อ้างถึงใน Jones *et al.,* 1999) นอกจากนี้มีรายงานว่าในมะเขือเทศที่ได้รับการถ่ายยีนดังกล่าวนี้สามารถยืดอายุการหลุดร่วงของดอกและใบได้นานกว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับการถ่ายยีน (John *et al*., 1995)

งานวิจัยที่นำเสนอนี้ เป็นงานต่อยอดผลงานวิจัยของ สุภาพและคณะ (2556) ที่ได้โคลนและศึกษาองค์ประกอบของยีน ACC oxidase จากดอกกล้วยไม้หวายพันธุ์เอียสกุล โดยสังเคราะห์ cDNA ของยีนจากอาร์เอ็นเอที่สกัดจากกลีบดอกด้วยเทคนิค RT-PCR พบว่ายีน ACC oxidase ที่สังเคราะห์ได้มีขนาด 972 คู่เบส ควบคุมการสร้างโปรตีนโดยแปลรหัสเป็นลำดับกรดอะมิโนได้ 323 เรสซิดิว และนำข้อมูลไปเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับนิวคลีโอไทด์ของกล้วยไม้ชนิดอื่นที่รายงานใน GenBank พบว่า ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน ACC oxidase จากดอกกล้วยไม้หวายพันธุ์เอียสกุลมีความคล้ายคลึงกับกล้วยไม้สกุลหวาย *D. sonia*, *Dendrobium* hybrid cultivar และ *D. crumenatum* คิดเป็นร้อยละ 97, 95 และ 90 ตามลำดับ

การนำลำดับเบสที่ได้ไปวิเคราะห์การตัดของเอนไซม์ตัดจำเพาะด้วยโปรแกรม webcutter เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการตัดแล้วทำการเชื่อมเข้ากับเวกเตอร์ pCambia 1304 ในลักษณะกลับทิศ (antisense) และส่งถ่ายเข้า *Agrobacterium tumefaciens* EHA105 โดย electroporation เมื่อเลี้ยงบนอาหารคัดเลือกพบเชื้อที่เจริญได้ 2 โคโลนี นำทั้ง 2 โคโลนีไปตรวจสอบโดยสกัดพลาสมิดและตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ ปรากฏว่าโคโลนีที่ 1 มีชิ้นยีนที่ส่งถ่ายเข้าไปขนาดประมาณ 350 bp จึงเลี้ยงเชื้อที่ได้เพื่อเพิ่มจำนวนและเก็บใน 50% กลีเซอรอล อุณหภูมิ -20°C ซึ่งได้นำยีนที่ได้มาดำเนินการต่อโดยการส่งถ่ายยีนเข้าไปในโปรโตคอร์มและต้นอ่อนของกล้วยไม้เอียสกุลและแวนด้าเพื่อยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้ โดยคาดหวังว่านอกจากการส่งถ่ายเข้าเซลล์ของกล้วยไม้แล้ว จะสามารถสามารถนำยีนไปประยุกต์ใช้กับไม้ดอกอื่นๆ ที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจอีก

กรมวิชาการเกษตร

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองส่งถ่ายยีน Antisense ACO เข้าสู่กล้วยไม้สกุลหวายและศึกษาการแสดงออกของยีนนี้ในการยืดอายุการบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุล เพื่อแก้ปัญหาด้านการเหี่ยวและดอกร่วงเร็วของธุรกิจกล้วยไม้ของเกษตรกรไทย

ระเบียบวิธีการวิจัย

-อุปกรณ์

พืชที่ใช้ในการทดลอง : โปรโตคอร์มกล้วยไม้หวายเอียสกุล จากศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

เครื่องแก้วและอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในสภาพปลอดเชื้อ ประกอบด้วย เพลทแก้ว ขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ฟลาสต์ ใบมีดโกน ตะเกียงแอลกอฮอล์ ตู้ปลอดเชื้อ สารเคมีในการเตรียมอาหารพื้นฐานสูตร NDM และ MS หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ น้ำกลั่น เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง ฯ

เครื่องมือในการตรวจยีนและการแสดงออกของยีน ประกอบด้วย ชุดแยกสารพันธุกรรมด้วยกระแสไฟฟ้า เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (PCR) เครื่องตรวจสารพันธุกรรมในสภาพจริง (qPCR) เครื่องวัดปริมาณดีเอ็นเอ อุปกรณ์และสารเคมีในการสกัดดีเอ็นเอ ชุดสกัดอาร์เอ็นเอและซีดีเอ็นเอ ชุดน้ำยาส่งถ่ายยีนและคอมพีเทนท์เซลล์ ชุดน้ำยาสกัดพลาสมิด ชุดสกัดชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริสุทธิ์ สารเคมีในการทำปฏิกิริยา PCR สารเคมีในการแยกขนาดดีเอ็นเอด้วยกระแสไฟฟ้า สารเรืองแสง (SYBR gold) ไพร์เมอร์ตรวจจับยีนเป้าหมาย 4 ยีน (ACO, Actin, NOS-ACO, NOS terminator, 35S-promoter) กระดาษพิมพ์ผลชนิด HGG thermal printer เครื่องตรวจวิเคราะห์ขนาดดีเอ็นเอด้วยแสงยูวี เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบสูง เครื่องส่งถ่ายยีนด้วยกระแสไฟฟ้า อุปกรณ์ดูดสารละลายแบบอัตโนมัติ หลอดพลาสติกขนาด 0.2, 1.0 10 มิลลิลิตร ทิปขนาด 0.2 และ 1 มิลลิลิตร ฯ

-วิธีการ

การเพาะเพิ่มปริมาณโปรโตคอร์ม : นำโปรโตคอร์มกล้วยไม้สกุลหวายไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร NDM (NAA 0.1 mg/L, BA 1.0 mg/L, ผงมันฝรั่ง 10 g/L น้ำตาลมอลโทส 10 ก./ล. ผงวุ้น 8 ก./ล. pH 5.4) เพาะเลี้ยงภายใต้อุณหภูมิ 25±2°C ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสงประมาณ 40 $\mu molm^{-2}s^{-1}$

การส่งถ่ายยีน *ACC oxidase* เข้าสู่ Agrobacterium ประกอบด้วย (1) การเตรียม competent cell ของเชื้อ *Agrobacterium tumefacient* สายพันธุ์ EHA105 ที่มีพลาสมิด pCAMBIA1304 ซึ่งมียีนเป้าหมายบรรจุอยู่ โดยนำโคโลนีเดี่ยวของเชื้อมาเลี้ยงในอาหาร LB ปริมาตร 20 มิลลิลิตร บ่มที่ 28 °C นาน 24 ชั่วโมง แกว่งด้วยความเร็ว 200 rpm ดูดเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในอาหาร LB ปริมาตร 20 มิลลิลิตร บ่มที่ 28 °C นาน 3-4 ชั่วโมง แกว่งที่ความเร็ว 200 rpm วัด OD ที่ 600 nm ให้ได้ระหว่าง 0.6-0.8 ดูดเชื้อใส่หลอด 1.5 มิลลิลิตร ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ไปวางบนน้ำแข็ง 15 นาที ปั่นตกตะกอนที่ 10,000 rpm นาน 5 นาที 4 °C เก็บตะกอน เติม TE buffer ปริมาตร 1,00 µlปั่นตกตะกอนที่ 10,000 rpm นาน 1 นาที 4 °C เก็บตะกอน เติม TE buffer ปริมาตร 500 µl ปั่นตกตะกอนที่ 10,000 rpm นาน 1 นาที 4 °C เทสารละลายทิ้ง นำ competent cell ไปใช้ทันที หรือเก็บใน 40 % glycerol ที่ -70 °C (2) การสกัดพลาสมิดลูกผสม (recombinant plasmid) ด้วยเทคนิค Alkaline lysis โดยใช้ GF-1 Plasmid DNA Extraction Kit (Vivantis) : ดำเนินการโดย เพิ่มจำนวนแบคทีเรียที่มีพลาสมิดสายผสมในอาหาร nutrient broth 1.5 ml ที่เติม 100 µg/µl Amplicilin เลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 16 ชั่วโมง แล้วสกัดพลาสมิดลูกผสมตามวิธีการของชุดสกัด (3) การนำพลาสมิดลูกผสมและเวกเตอร์พาหะ pCambia 1305 มาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bst*EII และ *NCO*I โดยนำพลาสมิด pCambia 1305 ที่สกัดได้จากเซลล์ *E. coli* ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bst*EII และ *Nco*I (10X buffer 4 µl พลาสมิด 1µg/µl ปริมาตร 12 µl เอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bst*EII และ *Nco*I (10 U/ µl) ชนิดละ 2 µl nuclease – free water 2µl บ่มที่ 37 °C นาน 18 ชั่วโมง (4) นำพลาสมิดที่มียีน *ACC oxidase* ที่สกัดจากเซลล์ *E. coli* มาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bst*EII และ *Nco*I (10X buffer 4 µl พลาสมิด 1µg/µl xปริมาตร 14 µl เอนไซม์ตัดจำเพาะ

*Bst*EII และ *Nco*I (10 U/ µl) ชนิดละ 2 µl บ่มที่ 37°C นาน 18 ชั่วโมง (5) การแยกชิ้นส่วนยีนให้บริสุทธิ์โดยใช้ชุด Gel /PCR DNA Fragments Extraction kit (Real genomics) ดำเนินการตามวิธีการในชุดสกัด (6) ทำการเชื่อมชิ้นส่วนยีน ACC oxidase ที่ตัด เข้ากับพลาสมิด pCambia 1305 ที่ตัดด้วยเอนไซม์ *Bst*EII และ *NCO*I ด้วยเอนไซม์ T4 ligase (pCambia 1304 (*Bst*EII และ *NCO*I) 20 ng ปริมาตร 5 µl, Insert DNA (*Bst*EII และ *NCO*I) 20 ng ปริมาตร 12 µl, 10x T4 ligase Buffer 2 µl, T4 ligase 1 µl บ่มที่ 22°C นาน 18 ชั่วโมง (7) การส่งถ่ายยีนโดยวิธี electroporation ดำเนินการโดย นำ competent cells ของเชื้อ *Agrobacterium tumefacien* ที่ได้เตรียมไว้แล้วปริมาตร 100 µl มาผสมกับ Recombinant พลาสมิด (pCambia 1305) ปริมาตร 4µl บ่มไว้ในน้ำแข็งนาน 15 นาที ดูดเชื้อที่ได้ใส่ใน Electroporation cuvette ขนาด 0.2 cm. นำไปเข้าเครื่อง electroporator โดยตั้งค่าของเครื่องดังนี้ Capacitor 25 µF, Voltage 2.5 kV, Resistor 400 Ohm หลังจาก pulse เติมอาหาร LB ปริมาตร 1 ml นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เขย่านาน 4 ชม. นำเชื้อมาตกตะกอนแล้วเติมอาหาร LB ปริมาตร 200 µl ผสมเชื้อให้เข้ากันแล้วดูดใส่อาหาร LB ที่มีสารปฏิชีวนะ Kanamycin 50 mg/L ทำการเกลี่ยเชื้อให้ทั่วเพลตอาหาร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28 °C นาน 1 วัน ตรวจสอบเชื้อที่ขึ้น

การคัดเลือกโคโลนีแบคทีเรียที่มี recombinant plasmid ประกอบด้วย (1) การตรวจสอบตรวจสอบยีน ACO ในเชื้อที่เพาะเลี้ยงได้ด้วยวิธี PCR (10x Taq buffer ปริมาตร 1.5 µl , 25 mM $MgCl_2$ 0.6 µl, 10 mM dNTP 0.3 µl, 20 µM Primer Forward และ Reverse ชนิดละ 0.375 µl, 5U/ µl Taq DNA polrmerase (Fermentas) 0.15 µl, DNA template 1 µl ปริมาตรรวม 15 µl) ใช้ไม้จิ้มฟันฆ่าเชื้อ จิ้มเชื่อที่เป็นโคโลนีเดี่ยวมาขีดบนอาหารเลี้ยงเชื่อเพื่อเป็น Master plate แล้ว จุ่มลงในหลอดปฏิกิริยา PCR โปรแกรมในการทำปฏิกิริยา PCR เป็นดังนี้ 94 °C 5 นาที ตามด้วยชุดอุณหภูมิ 94 °C 1 นาที 54 °C 1 นาที 72 °C 1 นาที จำนวน 30 รอบ ตามด้วย 72 °C 10 นาที เก็บรักษาที่ 25 °C ตรวจผลของปฏิกิริยา PCR ด้วยทคนิค agarose gel electrophoresis นำโคลนที่ตรวจพบยีน มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลว LB ที่เติม Kanamycin 50 µg/ml เลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 °C พร้อมเขย่า เพื่อใช้ในขั้นตอนการถ่ายยีนต่อไป

ทดสอบอิทธิพลของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ต่อการเจริญของ *A. tumefaciens* (pCAMBIA1305) โดยเลี้ยง *A. tumefaciens* (pCAMBIA1305) ในอาหารเหลว LB ที่มีสารปฏิชีวนะKanamycin 50 mg/L นาน 18 ชั่วโมง นำมาวัดค่าความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร (OD_{550}) ให้มีค่าเท่ากับ 1.5-1.8 นำไปศึกษาผลของสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ต่อการเจริญของ *A. tumefaciens* โดยทดสอบความ ไวของจุลินทรีย์ (Microbial susceptibility) ต่อสารปฏิชีวนะโดยวิธี Disc plate technique โดยดูดอาหารที่มี *A. tumefaciens* ลงในหลอด 1.5 ml ปลอดเชื้อ เขี่ยเชื้อบนอาหาร LB จากนั้นนำกระดาษกรองที่ปลอดเชื้อขนาด 5 มม. จุ่มสารละลาย Cefotaxime ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 0, 100, 200, 300, 400 และ 500 mg/L นำมาวางบนอาหารแข็ง LB ที่มี *A. tumefaciens* นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทดสอบทั้งหมด 5 ซ้ำ บันทึกผลโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่ *A. tumefaciens* ถูกยับยั้ง หรือบริเวณวงใส (Clear zone)

ส่งถ่ายยีนด้วยวิธี Cocultivation ร่วมกับ *A. tumefaciens* สายพันธุ์ EHA105 (pCAMBIA1305) โดยเลี้ยง *A. tumefaciens* สายพันธุ์ EHA105 (pCAMBIA1304) ในอาหารเหลว LB ที่มีสารปฏิชีวนะ Kanamycin 50 mg/L เป็นเวลา 14 ชั่วโมง เขย่าด้วยความเร็ว 150 รอบต่อนาที แล้วนำมาวัดค่า OD_{550} ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 1.5-1.8 นำสารละลาย *A. tumefaciens* มาผสมกับอาหารเหลวสูตร ½ MS ในอัตราส่วน 2 : 1 และเติม Acetosyringone 100 mg/L ก่อนบ่มร่วมกับโพรโทคอร์มกล้วยไม้ นำโพรโทคอร์มกล้วยไม้ขนาด 2-3 มม. บ่มร่วมกับสารละลาย *A. tumefaciens* ที่อุณหภูมิห้องระยะเวลา 60 นาที เขย่าด้วยความเร็ว 150 รอบต่อนาที ซับโพรโทคอร์มกล้วยไม้ให้แห้งด้วยกระดาษปลอดเชื้อ นำไปเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร ½ MS ที่ไม่เติมสารปฏิชีวนะเป็นเวลา 3 วัน จนสังเกตเห็นการเจริญของ *A. tumefaciens* นำโพรโทคอร์มกล้วยไม้มาล้างด้วยน้ำกลั่น

ปลอดเชื้อ 30 นาที นำโพรโทคอร์มกล้วยไม้มาล้างด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อที่เติมสารปฏิชีวนะซีโฟแทกซีม 400 mg/L เป็นเวลา 60 นาที 2 รอบ ซับโพรโทคอร์มให้แห้งด้วยกระดาษปลอดเชื้อ เลี้ยงโพรโทคอร์มกล้วยไม้ บนอาหารสังเคราะห์สูตร ½ MS ที่เติมสารปฏิชีวนะ Cefotaxime ความเข้มข้น 400 มก./ล. ร่วมกับสารปฏิชีวนะไฮโกรมัยซิน 20 มก./ล. ตามลำดับ เป็นเวลา 1 เดือน เพาะเลี้ยงภายใต้อุณหภูมิ 25±2°C ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง 40 μmol $m^{-2}s^{-1}$ เมื่อครบ 1 เดือน ย้ายโพรโทคอร์มกล้วยไม้ บนอาหารสังเคราะห์สูตร ½ MS ที่ไม่มียาปฏิชีวนะ ตรวจยีนเครื่องหมายด้วยเทคนิค PCR ใน กล้วยไม้ที่เจริญเป็นต้น โดยสกัดดีเอนเอด้วยวิธี CTAB ตรวจปริมาณและคุณภาพดีเอนเอด้วย Nanometer

ตรวจยีนเครื่องหมาย (35S promoter) ด้วยเทคนิค PCR ประกอบด้วย 1X buffer, 1 mM $MgCl_2$, 0.2 mM dNTP, 0.3 µM Primer F และ R, 0.05 U Taq DNA polymerase (Vivantis) และ Template DNA 1 µl ปริมาตรรวม 15 µl ทำปฏิกิริยา PCR เป็นดังนี้ 94 °C 3 นาที ตามด้วยชุดอุณหภูมิ 94 °C 20วินาที 60°C 40 วินาที 72 °C 1 นาที จำนวน 40 รอบ ตามด้วย 72 °C 3 นาที เก็บรักษาที่ 25 °C ตรวจผลของปฏิกิริยา PCR ด้วยทคนิค agarose gel electrophoresis

ตรวจยีนเครื่องหมาย NOS Terminator ด้วยเทคนิค PCR ประกอบด้วย 1X buffer, 1 mM $MgCl_2$, 0.2 mM dNTP, 0.25 µM Primer F และ R, 0.5 U Taq DNA polymerase (Vivantis) และ Template DNA 1 µl ปริมาตรรวม 15 µl ทำปฏิกิริยา PCR เป็นดังนี้ 94 °C 3 นาที ตามด้วยชุดอุณหภูมิ 94 °C 20วินาที 60°C 40 วินาที 72 °C 1 นาที จำนวน 40 รอบ ตามด้วย 72 °C 3 นาที เก็บรักษาที่ 25 °C ตรวจผลของปฏิกิริยา PCR ด้วยทคนิค agarose gel electrophoresis

ตรวจยีนควบคุม Actin โดยใช้ในปฏิกิริยาพีซีอาร์ 15 ไมโครลิตรต่อหนึ่งหน่วยตัวอย่าง โดยใช้ไพรเมอร์ Actinfor (TATTGTGCTTGATTCTGGTG) และ ActinRev (AGTTGTATTGTTGTCTCGTG) มีส่วนประกอบดังนี้ 1x PCR buffer A (Vivantis), 0.2 ไมโครโมลาร์ dNTP, 0.1 U Taq DNA polymerase (Vivantis) 0.1 ไมโครโมลาร์ ไพรเมอร์ สังเคราะห์ดีเอ็นเอในเครื่องพีซีอาร์ (GeneAmp9700) กำหนดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามเวลาดังต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที ขั้นที่ 2 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที ที่อุณหภูมิ 58 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 วินาที และ ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที 30 วินาที โดยทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 จำนวน 35 รอบ ขั้นที่ 3 ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที และที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ตรวจผลด้วย 1% agarose gel electrophoresis โดยใช้สีฟลูออเรสเซนต์ SYBR gold บันทึกผลด้วย Gel Documentation

ตรวจยีนเป้าหมาย ACO-NOS โดยใช้ปฏิกิริยาพีซีอาร์ 15 ไมโครลิตรต่อหนึ่งหน่วยตัวอย่าง ใช้ไพรเมอร์ ACO-NOS For (GATCTGTTGTGCGAGGATTTGGGGCT) และ ACO-NOS Rev (GCCGATATTAACA ACAATGGAATGGCGCATCGG) มีส่วนประกอบดังนี้ 1x PCR buffer A (Vivantis), 0.2 ไมโครโมลาร์ dNTP, 0.1 U Taq DNA polymerase (Vivantis) 0.1 ไมโครโมลาร์ ไพรเมอร์ For และ Rev สังเคราะห์ดีเอ็นเอในเครื่องพีซีอาร์ กำหนดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามเวลาดังต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที ขั้นที่ 2 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที ที่อุณหภูมิ 58 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 วินาที และที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1นาที 30 วินาที โดยทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 จำนวน 35 รอบ ขั้นที่ 3 ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที และที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ตรวจผลด้วย 1% agarose gel electrophoresis โดยใช้สีฟลูออเรสเซนต์ SYBR gold บันทึกผลด้วย Gel Documentation

ตรวจการแสดงออกของยีน ACO โดยสกัด RNA จากใบกล้วยไม้ โดยใช้ชุดน้ำยา GF-1 Total RNA Extraction kit (Vivantis) และสร้าง cDNA ด้วยชุดน้ำยา RevertAid First Strand cDNA Synthesis kit (Thermofisher) ตรวจการแสดงออกของยีนด้วยเครื่อง real-time PCR (Roche) กำหนดการเปลี่ยนแปลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

อุณหภูมิตามเวลาดังต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ขั้นที่ 2 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที ที่อุณหภูมิ 54 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที และ ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที โดยทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 จำนวน 40 รอบ ขั้นที่ 3 ตรวจวิเคราะห์ค่า Tm ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วินาที ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ตามด้วยอุณหภูมิ 97 องศาเซลเซียส ต่อเนื่อง 5 วินาที/องศาเซลเซียส และ 40 องศาเซลเซียส 30 วินาที

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการตรวจพบหายีนตำแหน่ง 35S Promoter, NOS terminator และ NOS-ACO ด้วยวิธี direct PCR ด้วย electrophoresis ที่สภาวะ 1% agarose gel ; 100 โวลต์ 45 นาที และผลการแสดงออกของยีน ACO วิเคราะห์ด้วย relative qPCR บันทึกระยะเวลาการบานของดอก

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2559 - กันยายน 2564

สถานที่ทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองประกอบด้วยการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณโปรโตคอร์มกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุล และส่งถ่ายยีน antisense ACO เข้าสู่โปรโตคอร์ด้วยเทคนิค Co-cultivation โดยใช้ *A. tumerfacien* เป็นตัวนำพลาสมิดลูกผสมที่มียีน antisense ACO เชื่อมต่อในพลาสมิดพาหะ เข้าสู่โปรโตคอร์ม แล้วคัดเลือกต้นที่ได้รับการส่งถ่ายยีนแล้วด้วยอาหารที่มียาปฏิชีวนะ เพาะขยายต้นที่ได้ แล้วทำการตรวจหายีนเครื่องหมาย 3 ชนิดในต้น transformants ได้แก่ 35S-promotor, NOS-terminator และ ACO-NOS รวมทั้งตรวจการแสดงออกของยีน ACO ด้วยเทคนิค Relative quantification ด้วย Realtime PCR

การส่งถ่ายยีน antisense ACO เข้าสู่โปรโตคอร์มและการคัดเลือกต้นที่ได้รับการส่งถ่ายยีน (Transformant) : ในระหว่างการทดลองได้ทำการส่งถ่ายยีนไปจำนวน 5 ครั้งในปี 2559-2560 มีการคัดเลือกโปรโตคอร์มที่ได้รับการส่งถ่ายยีนโดยคัดเลือกในอาหารที่มียาปฏิชีวนะ แล้วทำการชักนำให้เกิดต้นอ่อนในอาหารสังเคราะห์ จากนั้นตรวจยีนเป้าหมาย 3 ชนิดในต้นอ่อนที่ได้ คัดเลือกต้นที่มียีนเป้าหมายทั้ง 3 ยีน หรือ 1 ใน 3 ยีน นำมาเพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติ เพื่อตรวจเช็คการเจริญเติบโต การออกดอก และการแสดงออกของยีนเป้าหมาย โดยเฉพาะยีน *ACO*

ผลการดำเนินงานพบว่าในปัจจุบันมีต้นกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่ได้รับการถ่ายยีนและอยู่ในสภาพเนื้อเยื่อจำนวนทั้งสิ้น 61 ขวด ทั้งในสภาพโปรโตคอร์ม ต้นอ่อน และต้นที่เจริญสมบูรณ์ (ภาพที่ 1.1)

มีต้นสมบูรณ์จากเนื้อเยื่อที่ผ่านการตรวจยีนเป้าหมายเบื้องต้นแล้ว และทยอยนำออกปลูกและอนุบาลในกรงกันแมลงที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ของแก่น โดยเริ่มทยอยนำออกปลูกในปี 2559-60, 24 พ.ย. 2563, 15 ธันวาคม 2563, 8 มีนาคม 2564, 9 เมษายน 2564 รวมทั้งสิ้น 95 ต้น ปัจจุบันคงเหลือรอด 19 ต้น มีต้นที่นำไปออกปลูกและอนุบาลไว้ในโรงเรือนกันแมลงที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เมื่อ 16 มิย. 2563 จำนวน 136 ต้น ปัจจุบันเหลือรอด 78 ต้น (ภาพที่ 1.2)

การตรวจการแสดงออกของยีน ACO ในกล้วยไม้สกุลหวายในต้นที่อยู่ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ: การทดลองตรวจการแสดงออกของยีน ACO ด้วยวิธี Relative quantification ในต้นที่ไม่มีการส่งถ่ายยีน พบว่าตำแหน่งใบมีผลต่อการแสดงออกของยีน ตำแหน่งใบยอดมีการแสดงออกน้อยกว่าตำแหน่งใบที่อยู่ต่ำลงมา (ภาพที่ 3) สาเหตุอาจเกิดจากความสมบูรณ์ของต้น เนื่องจากยังเป็นต้นอ่อนที่เพาะเลี้ยงในขวด

การทดลองวิเคราะห์ความแตกต่างการแสดงออกของยีน ACO ในใบของต้นกล้วยไม้ที่ได้รับการส่งถ่ายยีน ที่ตรวจพบยีนเป้าหมายครบทั้ง 3 ยีน เทียบกับต้นที่ไม่ได้รับการส่งถ่ายยีน (ต้นควบคุม) โดยใช้ต้นอายุ 6 เดือน และ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

12 เดือน ที่เพาะเลี้ยงในขวด พบว่ามีค่าการแสดงออกของยีน ACO เพียง 0.23 และ 0.54 เท่าเมื่อเทียบกับต้นควบคุมที่ไม่ได้รับการส่งถ่ายยีนแสดงให้เห็นว่ายีน ACO ถูกยับยั้งการแสดงออกบางส่วนด้วย antisense (ภาพที่ 1.4)

การตรวจยีน ACO-NOS ในใบกล้วยไม้สกุลหวายในต้นที่มีการส่งถ่ายยีน antisense ACO ที่เพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติ ในตัวอย่างที่ได้รับการถ่ายยีนจำนวน 17 ต้น เปรียบเทียบกับต้นควบคุมที่ไม่ได้รับการถ่ายยีน สามารถตรวจพบยีน ACO-NOS ซึ่งเป็น antisense ACO ขนาดประมาณ 200 คู่เบส ได้ในต้นที่ได้รับการถ่ายยีน ส่วนต้นควบคุมตรวจไม่พบตำแหน่งนี้ (ภาพที่ 1.5)

การตรวจแสดงออกของยีน ACO ในใบกล้วยไม้สกุลหวายที่ได้รับการส่งถ่ายยีน antisense ACO ในต้นที่อยู่ในสภาพธรรมชาติ

ผลการตรวจการแสดงออกของยีน ACO ในกล้วยไม้ที่ได้รับการส่งถ่ายยีนที่เพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติ จำนวน 15 ต้น และต้นควบคุมที่ไม่มีการส่งถ่ายยีน 5 ต้น พบว่าต้นที่ได้รับการส่งถ่ายยีนมีค่าการแสดงออกของยีน ACO อยู่ระหว่าง 0.10-0.69 ส่วนต้นควบคุมมีค่าการแสดงออกระหว่าง 1.05-3.28 ยกเว้นหมายเลข E ที่มีค่าการแสดงออกที่ 0.23 จากความไม่สมบูรณ์ของต้น (ตารางที่ 1.1) แสดงให้เห็นว่ายีน ACO ถูกยับยั้งการแสดงออกบางส่วนจากการส่งถ่ายยีน antisense ACO

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Chanprame, et al., (2019) ที่พบว่าต้น transgenic Dendrobium 'Sonia'BOM 17 ที่มียีนantisense ACO gene ของมะละกอ มีการเจริญเติบโตที่ปกติ และกิจกรรมเอ็นไซม์ ACO ในใบต่ำกว่าต้นควบคุม 18.75-50 เปอร์เซ็นต์ ในดอกต่ำลง 34.48-53.45 เปอร์เซ็นต์ มีการผลิตก๊าซเอธิลีนลดลงที่ใบ 23.08-63.36 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งยังพบว่านอกจากมีการผลิตก๊าซเอธิลีนต่ำลงแล้ว ยังเข้าสู่การผลิตก๊าซนี้ช้าลงไปอีก และต้น transgenic มีอายุการปักแจกันนานขึ้น 29-57 เปอร์เซ็นต์

การตรวจแสดงออกของยีน ACO ในใบกล้วยไม้สกุลหวายที่ไม่มีการส่งถ่ายยีนในต้นที่อยู่ในสภาพธรรมชาติที่โตเต็มที่และมีสภาพสมบูรณ์: ในต้นที่เคยมีการออกดอกแล้ว อายุประมาณ 8-11 เดือน พบว่าตำแหน่งใบที่ 3 (ใบยอด) มีการแสดงออกสูงกว่าตำแหน่งที่ 1 และ 2 อีกทั้งมีค่าการแสดงออกของยีนสูงกว่าค่าที่ได้จากการตรวจในต้นที่เพาะเลี้ยงในสภาพเนื้อเยื่อถึงประมาณ 25 เท่า และใบบนสุดมีการแสดงออกของยีนสูงสุด (ภาพที่ 1.6) ดังนั้นการตรวจการแสดงออกของยีน ACO ในต้นสมบูรณ์ที่เพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติ ต้องทำใช้ใบยอดในการศึกษา

การศึกษาระยะเวลาดอกบานและการแสดงออกของยีนในต้นที่ปลูกในสภาพโรงเรือน : ในปี 2559 ได้มีการทดสอบการออกดอกในกล้วยไม้ที่ผ่านถ่ายยีนชุดที่ 1 ที่เป็นต้นอ่อนเพาะเลี้ยงในขวด จำนวน 9 ต้น นำไปปลูกในกรงตาข่ายภายในโรงเรือนของสถาบันวิจัยพืชสวน ในจำนวนนี้มี 2 ต้นที่เริ่มแทงช่อดอก เมื่ออายุได้ 14 เดือนหลังเพาะเลี้ยงในโรงเรือน ต้นที่ 1 มีระยะเวลาดอกบานถึงร่วง 68-73 วัน ต้นที่ 2 เริ่มแทงช่อดอกเมื่อ 13 พ.ย. 2559 (ภาพที่ 1.7) ลักษณะกลีบดอกหนาและแข็งกว่าปกติ แต่พบว่าดอกร่วงก่อนเวลา เนื่องจากฝนตกหนัก ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ การบันทึกการออกดอกในกล้วยไม้ชุดแรก

ในปี 2564 หมายเลข ก 2/3 แทงช่อดอกครั้งแรก 16 สิงหาคม 2559 และแทงช่อดอกครั้งที่ 2 วันที่ 20 พฤษภาคม 2564 มีความยาวช่อดอก 33 เซนติเมตร และดอกที่ 1 มีความผิดปกติเนื่องจากเกิดการบานไม่เต็มที่ จากการบันทึกพบว่ามีระยะเวลาการบานของดอกในช่อระหว่าง 30-50 วัน (ตารางที่ 1.2) อย่างไรก็ตามต้นอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ และจากการสังเกตพบว่ากลีบดอกมีความหนาและแข็งมากกว่าปกติ ต้นที่ 2 หมายเลข ก1/4 แทงช่อดอกเมื่อ 4 สิงหาคม 2564 มีดอกบาน 4 ดอก แต่ร่วงจากสภาพฝนตก 2 ดอก โดยดอกที่เหลือมีระยะเวลาบาน 36 และ 31 วัน (ภาพที่ 1.8)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การถ่ายยีน antisense ACO โดยใช้ Agrobacterium พบว่า ยีน ACO มีการแสดงออกบางส่วน และอาจทำให้การสร้างเอธิลีนลดลง ส่วนต้นที่ย้ายออกปลูกอยู่ระหว่างการเจริญเติบโตทางต้นและไม่มีดอก แต่มีต้นที่ออกดอกแล้วจำนวน 2 ต้น ซึ่งมีลักษณะกลีบดอกแข็งและหนากว่าปกติ โดยออกดอกแล้ว 2 ครั้ง ต้นที่หนึ่งมีอายุดอกบานถึงร่วงครั้งแรกนาน 68-73 วัน และครั้งที่สองซึ่งมีสภาพไม่สมบูรณ์นาน 30-50 วัน ส่วนต้นที่สองไม่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้เนื่องจากออกดอกในช่วงที่มีฝนตกชุกและดอกร่วงก่อนกำหนด

เอกสารอ้างอิง

Aida R, Yoshida T, Ichimura K, Goto R, Shibata M (1998) Extension of flower longevity in transgenic torenia plants incorporating ACC oxidase transgene. Plant Sci 138: 91–101.

Adams, D.O. and S.F. Yang. 1979. Ethylene biosynthesis: Identification of 1-aminocyclopropane - 1-carboxylic acid as an intermediate in the conversion of methionine to ethylene. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 76:170–174.

Chanprame, S., Sornchai, P., Reanboon, S., Kongkuna, W. & Imsabai, W. (2019). Acta Horticulturae. The transgenic Dendrobium ‘Sonia’ BOM 17 containing an antisense ACO gene demonstrated normal growth with prolonged vase life. (pp.). International Society for Horticultural Science.

Jones ML, Woodson, WR. 1997. Pollination-induced ethylene in carnation (role of stylar ethylene in corolla senescence). Plant Physiol 115:205–212

John I, Drake R., Farrell I. A., Cooper W., Lee P., Horton Z. P. and Grierson D. 1995. Delayed leaf senescence in ethylene-deficient ACC-oxidase antisense tomato plants: molecular and physiological analysis. The Plant Journal. 7(3), 483-490.

Kende, H. 1993. Ethylene Biosynthesis. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 44:1, 283-307

Kosugi, Y., Shibuya, K., Tsuruno, N., Iwazaki, Y., Mochizuki, A., Yoshioka,T., Hashiba, T. And Satoh, S. 2000. Expression of genes responsible for ethylene production and wilting are differently regulated in carnation (*Dianthus caryophyllus L.) petals. Plant Sci. 158 : 139-145*

Sugiyama, S. and Satoh, S. 2015. Pyridinedicarboxylic Acids Prolong the Vase Life of Cut Flowers of Spray-type ‘Light Pink barbara’ Carnation by Accelerating Flower Opening in Addition to an Already-known Action of Retarding Senescence. Hort. J. 84 (2): 172–177.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1.1 ค่าการแสดงออกของยีน ACO ในต้นกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่ได้รับการส่งถ่ายยีน antisense ACO (ลำดับที่ 1-15) เปรียบเทียบกับต้นควบคุม (16-20) ที่ไม่ได้รับการส่งถ่ายยีน ที่เพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติ

ลำดับที่	ตัวอย่าง	Ratios (Tgt/Ref)	ลำดับที่	ตัวอย่าง	Ratios (Tgt/Ref)
1	EST 22	0.69	11	EST 1245	0.25
2	EST 59	0.21	12	EST 1258	0.10
3	EST 70	0.49	13	EST 1260	0.14
4	EST 852	0.42	14	EST 1177	0.16
5	EST 1226	0.44	15	ACC	0.56
6	EST 1121	0.61	16	C52	2.53
7	ก 1/4	0.25	17	C1/8	1.05
8	ก 2/4	0.56	18	B	3.28
9	EST 1197	0.49	19	E	0.23
10	EST 1203	0.19	20	C	1.82

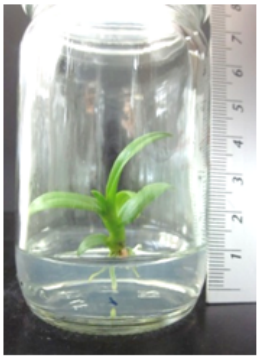
ตารางที่ 1.2 ขนาดดอกและอายุการบานของดอกกล้วยไม้เอียสกุลหมายเลข ก 2/3 ที่ได้รับการถ่ายยีน

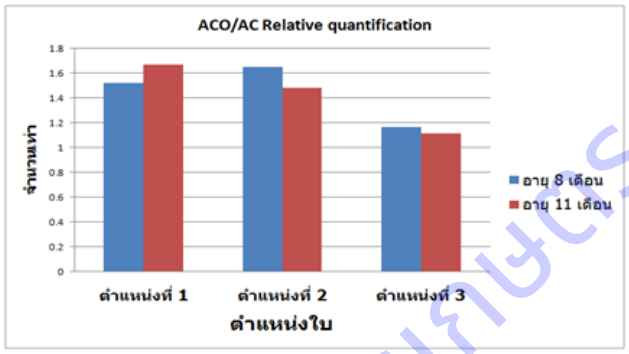
ตำแหน่งดอก	ขนาดดอกตูม (ซม.)	ความกว้างดอกบาน(ซม.)	วันเริ่มบาน	วันดอกร่วง	อายุดอกบาน (วัน)
ดอกที่ 1	3	2.5	22.06.64	10.08.64	50
ดอกที่ 2	3.5	7	24.06.64	29.07.64	36
ดอกที่ 3	3.5	7	26.06.64	07.08.64	43
ดอกที่ 4	3.5	6.5	30.06.64	07.08.64	39
ดอกที่ 5	3.5	7.8	02.07.64	06.08.64	36
ดอกที่ 6	2.8	7.2	05.07.64	06.08.64	33
ดอกที่ 7	2.4	7	09.07.64	07.08.64	30

ภาพที่ 1.1 ต้นกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่ได้รับการถ่ายยีนและเพาะเลี้ยงอยู่ในสภาพเนื้อเยื่อ
ซ้าย: โปรโตคอร์ม กลาง: ต้นอ่อน ขวา: ต้นสมบูรณ์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.2 ต้นกล้วยไม้ที่ปลูกในโรงเรือนที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ของแก่น (ซ้าย) และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ (ขวา)





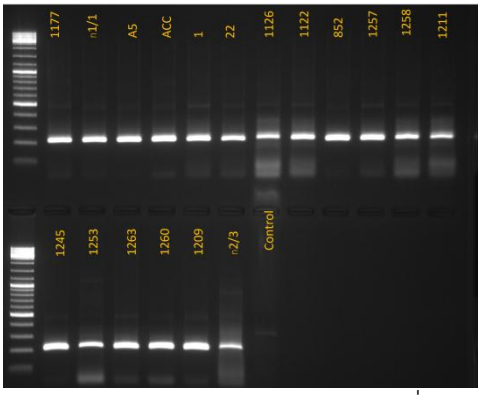
ครั้งที่	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3
1	1.525	1.654	1.167
2	1.668	1.486	1.113

ภาพที่ 1.3 การแสดงออกของยีน ACO ในใบของกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่เพาะเลี้ยงในสภาพเนื้อเยื่อที่ไม่มีการส่งถ่ายยีน เทียบกับการแสดงออกของยีน Actin ในต้นอายุ 8 เดือน (ครั้งที่ 1) และ 11 เดือน (ครั้งที่ 2) ภาพซ้าย ตำแหน่งที่ 1 เป็นใบล่างสุด ตำแหน่งที่ 2 เป็นใบกลาง และตำแหน่งที่ 3 เป็นใบบนสุด

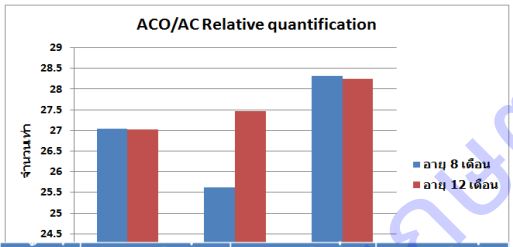
ครั้งที่	ระดับการแสดงออก
1	0.23
2	0.54

ภาพที่ 1.4 การแสดงออกของยีน ACO ในใบของกล้วยไม้หวายเอียสกุลหมายเลข 372 ที่เพาะเลี้ยงในสภาพเนื้อเยื่อที่มีการส่งถ่ายยีน เทียบกับการแสดงออกของยีน Actin ในต้นอายุ 6 เดือน (ครั้งที่ 1) และ 12 เดือน (ครั้งที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1.5 การตรวจยีน ACO-NOS ในกล้วยไม้สกุลหวายที่เพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติจำนวน 17 ต้นที่ได้รับการถ่ายยีน antisense-ACO เปรียบเทียบกับ Control ที่ไม่ได้รับการถ่ายยีน บน: สภาพต้นกล้วยไม้ที่ทดสอบ ล่าง: ผลการตรวจยีน ACO-NOS



ครั้งที่	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3
1	27.05	25.62	28.32
2	27.02	27.47	28.25

ภาพที่ 1.6 การแสดงออกของยีน ACO ในใบของกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่เพาะเลี้ยงในธรรมชาติไม่มีการส่งถ่ายยีน เคยมีการออกดอกแล้ว เทียบกับการแสดงออกของยีน Actin ในต้นอายุ 8 เดือน (ครั้งที่ 1) และ 11 เดือน (ครั้งที่ 2) ภาพซ้าย ตำแหน่งที่ 1 เป็นใบล่างสุด ตำแหน่งที่ 2 เป็นใบกลาง และตำแหน่งที่ 3 เป็นใบบนสุด

ภาพที่ 1.7 การออกดอกของต้นกล้วยไม้หวายเอียสกุลที่ได้รับการส่งถ่ายยีน Antisense ACO ที่อายุ 14 เดือน เพาะเลี้ยงในกรงตาข่ายภายในโรงเรือนปิด

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.8 ลักษณะช่อดอกกล้วยไม้หวายเอียสกุลหมายเลข ก2/3 (ซ้าย) และหมายเลข ก 1/4 (ขวา)

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 ทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้า

กรมวิชาการเกษตร

ทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยในแปลงเกษตรกร

Comparison of *Dendrobium* hybrids "Bangkok Noi" series

สุภาภรณ์ สาชาติ[1/] ยุพิน กสินเกษมพงษ์[1/] อัมพิกา ปุนนจิต[1/] พฤกษ์ คงสวัสดิ์[2/]

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อย 4 สายต้น ได้แก่ 1. DA 427 ศก.003 2. BN 064 ศก.068 3. BN 067 ศก.231 และ 4. BN 067 ศก.167 ร่วมกับพันธุ์การค้าของเกษตรกร โดยปลูกสายต้น/พันธุ์ละ 100 ต้น ในแปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม พบว่า เมื่อต้นกล้วยไม้เริ่มให้ดอกเกษตรกรพึงพอใจกล้วยไม้สายต้น BN 064 ศก.068 (หวายดอกฟอร์มกลม กลีบดอกสีม่วงเข้ม) มากที่สุด เนื่องจากดอกใหญ่สีเข้ม ก้านช่อดอกได้ตามมาตรฐาน ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือมีดอกขนาดเล็กและไม่เป็นที่นิยมของตลาด แต่เกิดปัญหาน้ำเค็มในพื้นที่ปลูกทดสอบเป็นระยะเวลานาน และสายพันธุ์คัดเลือกทั้งหมดไม่ทนต่อสภาวะดังกล่าว จึงมีการเจริญเติบโตช้าและไม่ให้ผลผลิต นอกจากนี้ยังเกิดโรคโรคไวรัสและปื้นเหลือง ทำให้กล้วยไม้ตายไปบางส่วน ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ตามแผนที่กำหนด จึงขอยกเลิกการทดลองก่อนกำหนด

คำสำคัญ: การทดสอบในแปลงเกษตรก กล้วยไม้สกุลหวาย สายต้นคัดเลือกดีเด่น
Keyword: on farm trial, Dendrobium orchid, promising clonal seleted

กรมวิชาการเกษตร

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมืองศรีสะเกษ ศรีสะเกษ 33000

บทนำ

กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้า และจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีการค้าในประเทศไทย จงวัฒนา (2548) ได้รวบรวมพันธุ์กล้วยไม้สุกลหวายการค้าและลูกผสมของกรมวิชาการเกษตรตั้งแต่ปี 2541–2547 สามารถรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลสามารถสืบค้นที่มาของสายพันธุ์ได้130 พันธุ์ แต่ยังคงมีกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ลูกผสมอีกมากที่ยังไม่มีการจัดทำฐานข้อมูล เช่น กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ลูกผสมที่จดทะเบียนพันธุ์ ณ สมาคมพืชสวนอังกฤษ (RHS) โดยคนไทยจำนวนไม่น้อยกว่า 251 พันธุ์และพันธุ์การค้าใหม่ ๆ กรมวิชาการเกษตรเองได้พัฒนากล้วยไม้สกุลหวายการค้ามานาน นิรนาม (2543)

ครรชิต ธรรมศิริ (2530) ได้ผสมกล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อย 1 (DA) จำนวน 100 คู่มีทั้งผสมระหว่างกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ไทยกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ไทย กล้วยไม้สกุลหวายไทยกับกล้วยไม้หวายลูกผสม กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมกับกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์แท้ต่างประเทศ และชนิดแท้กับต่างประเทศบุญมี และคณะ (2541)ได้ศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมสกุลหวายชุด DA สามารถคัดเลือกต้นดีเด่นได้ 10 ต้น คือ DA 140-28 (*D*. Lim hepa x *D*. Wanvichit) DA 141-63 และDA 141-91DA153-45 และ DA 153-143 (*D*. Ekapol' Panda No.2' x *D*. Phalaenopsis' Lyon' slight') DA 165-191 (*D*. Lim hepa x *D*. HalawaBeuty) DA 177-92 (*D*. (caesar4n x Waipahu) Seeding x *D*. Waipahu) DA 288-70 (*D*. marytrowse x *D*. (Udomsri x Kristrnann) DA 290-89 และ DA 290-105 (*D*. Sonia Seeding x *D*. Antennatum) พบว่าลูกผสม DA 141-63 ,DA 141-91, DA153-45 และ DA 153 – 143 (เป็นกล้วยไม้ลูกผสมของกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมกับกล้วยไม้สกุลหวายแท้ต่างประเทศ) มีลักษณะการเจริญเติบโตและการออกดอกที่ดีกว่าพ่อแม่พันธุ์

ในปี 2542-2543 ได้ผสมกล้วยไม้ชุดบางกอกน้อย 2 (BN) มีจุดประสงค์ให้ได้กล้วยไม้สกุลหวายการค้าใหม่ที่มีดอกคล้ายพันธุ์มาดามปอมปาดัวซ์ แต่เลี้ยงดูง่ายกว่า โดยใช้พ่อแม่พันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้าที่มีประวัติให้ลูกผสมที่ดีจากหนังสือ Senders'list of hybrids จำนวน 64 พันธุ์ ผสมได้ฝัก 53 คู่ผสม สามารถเพาะได้เพียง 40 คู่ผสม และ ในปี 2541–2543 ได้ปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย3 พันธุ์ คือ บอมโจเจสซิกา และขาว 5 เอ็น โดยการฉายรังสี (ชุดบางกอกน้อย 3 (ชุดฉายรังสี)) และปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้พันธุ์ วอร์เตอร์โอมานโดยการใช้สารโคชิชินจำนวน 20 กรรมวิธี แต่ในปี 2545- 2547 สถานีทดลองบางกอกน้อยได้ปิดตัวลงในขณะที่กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมทุกชุดยังไม่สมบูรณ์มีการออกดอกไม่เต็มที่ จึงยังไม่รับรับการประเมินคัดเลือก

พฤกษ์ (2553) นำกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมดังกล่าวที่เหลืออยู่เพียง 6,379 เบอร์ แบ่งเป็น 1) กล้วยไม้ชุด DA จำนวน 13 คู่ผสม 205 เบอร์ 2) กล้วยไม้การค้าชุด BN จำนวน 31 คู่ผสม 3,233 เบอร์ 3) กล้วยไม้การค้าชุดฉายรังสี 4 พันธุ์ จำนวน 31 กรรมวิธี 2,824 เบอร์ และ 4) กล้วยไม้การค้าชุดโคชิชิน จำนวน 20 กรรมวิธี 117 เบอร์ ซึ่งได้คัดเลือกเบื้องต้นได้สายต้นดีเด่น จำนวน 83 เบอร์ แบ่งเป็น 1) ชุดบางกอกน้อย 1 (DA) จำนวน 17 เบอร์ 2) ชุดบางกอกน้อย 2 (BN) จำนวน 60 เบอร์ และบางกอกน้อย 3 จำนวน 6 เบอร์ แต่กล้วยไม้ที่คัดเลือกมีอายุมากไม่ต่ำกว่า 10-20 ปี ทำให้ต้นมีความอ่อนแอสูงสามารถเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้พียง 12 เบอร์ และได้ผสมกล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุด ศรีสะเกษ 1–3 จากกล้วยไม้สกุลหวายการค้าที่รวบรวมได้ในปี 2547 โดยเน้นใช้พันธุ์การค้าในอดีต (ที่มีความทานต่อโรคและสภาพแวดล้อม) ผสมพันธุ์การค้าดังกล่าว จำนวน 58 คู่ผสม แต่ผสมติดเพียง 32 คู่ผสม และสามารถเพาะเมล็ด 29 คู่ผสม และเพาะเลี้ยงจนออกปลูกได้เพียง 26 คู่ผสม ซึ่งบางคู่ผสมเริ่มออกดอกแล้วมีลักษณะดีเด่นหลายอย่าง เช่น ทนทานต่ออากาศหนาวเย็นได้ดี เลี้ยงดูง่ายกว่าพันธุ์การค้าทั่วไป เป็นต้น

พฤกษ์ และคณะ (2558) รายงานผลการทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายคัดเลือกได้ 4 เบอร์ คือ 1) DA 427 ศก.003 2) BN 064 ศก.068 3) BN067 ศก.231 และ 4) BN067 ศก.167 ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายกลีบปิด คัดเลือกพันธุ์ DA 427 ศก.003 (ภาพที่ 2.1) มีความยาวช่อดอกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (เฮียสกุล) ให้ดอกเกรดดอกช่อพิเศษร้อยละ 1.1 มีความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 57.5 เซนติเมตร จำนวนดอกเฉลี่ย 23 ดอกและเกรดดอกช่อยาวร้อยละ 20.1 ความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 49.7 เซนติเมตรโดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 18 ดอก ซึ่งมากกว่าเกรดมาตรฐานกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย แต่มีจุดอ่อนที่ก้านช่อดอกสั้นกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (เฮียสกุล)

พันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายดอกฟอร์มกลมกลีบดอกสีม่วงเข้ม คัดเลือกพันธุ์ BN 064 ศก.068 (ภาพที่ 2.2) มีความยาวช่อดอกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (เฮียสกุล) ให้ดอกเกรดดอกช่อพิเศษร้อยละ 3.1 มีความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 62.1 เซนติเมตร จำนวนดอกเฉลี่ย 17.5 ดอกและเกรดดอกช่อยาวร้อยละ 23.1 ความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 47.1 เซนติเมตร โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 11.1 ดอก ซึ่งมากกว่าเกรดมาตรฐานกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย

พันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายฟอร์มกึ่งกลมกลีบดอกสีอ่อน คัดเลือกพันธุ์ BN 067 ศก.231 (ภาพที่ 2.3) มีความยาวช่อดอกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (เฮียสกุล) ให้ดอกเกรดดอกช่อพิเศษมากที่สุดร้อยละ 6.8 มีความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 62.8 เซนติเมตร จำนวนดอกเฉลี่ย 18.0 ดอกและเกรดดอกช่อยาวร้อยละ 30.7 ความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 52.06 เซนติเมตร โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 11.1 ดอก ซึ่งมากกว่าเกรดมาตรฐานกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย

พันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายฟอร์มกึ่งกลมกลีบดอกสีขาว คัดเลือกพันธุ์ BN 067 ศก.167 (ภาพที่ 2.4) มีความยาวช่อดอกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (เฮียสกุล) ให้ดอกเกรดดอกช่อพิเศษมากที่สุดร้อยละ 5.1 มีความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 59.9 เซนติเมตร จำนวนดอกเฉลี่ย 14.2 ดอกและเกรดดอกช่อยาวร้อยละ 23.2 ความยาวช่อยาวพิเศษเฉลี่ย 49.7 เซนติเมตร โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 13.4 ดอก ซึ่งมากกว่าเกรดมาตรฐานกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย

ระเบียบวิธีการวิจัย

-อุปกรณ์

1. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพร้อมอุปกรณ์ โรงเรือนอนุบาลกล้วยไม้พร้อมอุปกรณ์
2. กล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยพันธุ์คัดของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 4 สายต้น ได้แก่ 1. DA 427 ศก.003 2. BN 064 ศก.068 3. BN 067 ศก.231 4. BN 067 ศก.167 และกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร
3. วัสดุปลูก เช่นลูกอัดมะพร้าว กระถางและตารางวางกระถาง ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู
4. สมุดและชุดอุปกรณ์บันทึกข้อมูล ชุดอุปกรณ์ในการบันทึกภาพ และป้ายปักชื่อ

-วิธีการ

ไม่มีแผนการทดลอง แบบเปรียบเทียบกล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยพันธุ์คัดของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 4 สายต้น สายต้นละ 100 ต้น ได้แก่ 1. DA 427 ศก.003 2. BN 064 ศก.068 3. BN 067 ศก.231 และ 4. BN 067 ศก.167 (ภาพที่ 2.1-2.4) เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร โดยปลูกเปรียบเทียบในแปลงเกษตรกร

1. นำลำลูกกล้วย(ลำหน้าขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร) ของกล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยพันธุ์คัดจำนวน 4 สายต้น จากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จำนวนสายต้นละไม่น้อยกว่า 100 ต้น เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

2. ปลูกลูกอัดมะพร้าวบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ตามวิธีของเกษตรกร และดูแลให้ปุ๋ย และสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3. หลังปลูก 2 ปีจะเริ่มออกดอก เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตต้น และคุณภาพของดอกกล้วยไม้ และเก็บข้อมูลต่อเนื่องอีก 2 ปี (ตามที่เกษตรกรปฏิบัติเชิงการค้า)

- การบันทึกข้อมูล

1. ความสูงต้น ความยาวลูกลำกล้วยที่ให้ผลผลิต
2. ความยาวช่อดอก เกรดดอก ขนาดดอก และสีสัน
3. ระดับความทนทานโรคและแมลงที่ระบาดในสภาพแปลงเกษตรกร
4. ความพึงพอใจของเกษตรกร ข้อด้อยที่ต้องการให้ปรับปรุงพันธุ์

โดยเกรดดอกมีเกรดตามเกณฑ์ของมาตรฐานกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย ดังนี้

ช่อสั้น มีความยาวช่อดอก 35 เซนติเมตร มีดอกไม่น้อยกว่า 8 ดอกต่อช่อดอกบานไม่น้อยกว่า 5 ดอก

ช่อยาว มีความยาวช่อดอก 45 เซนติเมตร มีดอกไม่น้อยกว่า 10 ดอกต่อช่อดอกบานไม่น้อยกว่า 6 ดอก

ช่อพิเศษ มีความยาวช่อดอก 55 เซนติเมตร มีดอกไม่น้อยกว่า 12 ดอกต่อช่อดอกบานไม่น้อยกว่า 7 ดอก

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2558 - กันยายน 2561

สถานที่ทดลอง แปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในจังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในปีที่ 1 ได้นำลำลูกกล้วย (ลำหน้าขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร) ของกล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยพันธุ์คัดจำนวน 4 สายต้น จากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จำนวนสายต้นละ 100 ต้น เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร ปลูกกล้วยไม้ลงลูกอัดมะพร้าวบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ตามวิธีของเกษตรกร และดูแลให้ปุ๋ย และสารป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ภาพที่ 2.5)

ในปีที่ 2 พบว่า เกษตรกรพึงพอใจ BN 064 ศก.068 (หวายดอกฟอร์มกลม กลีบดอกสีม่วงเข้ม) มากที่สุด เนื่องจากดอกใหญ่สีเข้มก้านช่อดอกได้ตามมาตรฐาน สำหรับ BN 067 ศก.167 DA 427 ศก003 และ BN067 ศก. 231 ดอกมีขนาดเล็ก ปัจจุบันไม่นิยมกล้วยไม้ช่อดอกขาวที่มีขนาดดอกเล็ก (ภาพที่ 2.6)

ในปีที่ 3 พบว่า ต้นดีเด่น 4 เบอร์ มีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากล้วยไม้การค้าในพื้นที่ และไม่ให้ผลผลิต เนื่องจากไม่ทนต่อสภาพความเค็มจากปัญหาน้ำทะเลหนุนสูงเป็นระยะเวลานาน ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต และพบโรคไวรัสและปื้นเหลืองประปราย ต้นกล้วยไม้บางส่วนตายไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ตามแผนที่กำหนด นอกจากนี้ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของสภาพแวดล้อมที่คัดเลือกในจังหวัด ศรีสะเกษ และปลูกทดสอบในจังหวัดนครปฐม พบว่า มีปริมาณน้ำฝนต่อเดือนและชั่วโมงต่อเดือนค่อนข้างแตกต่างกัน ซึ่งพันธุ์ที่คัดเลือกได้อาจไม่สามารถปลูกได้ดีในสภาพแวดล้อมภาคกลาง รวมทั้งเกษตรกรต้องการย้ายสวนปลูก จึงขอยุติการทดลอง

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กล้วยไม้สกุลหวายที่ปลูกทดสอบ มีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากล้วยไม้การค้าในพื้นที่ และไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จึงขอสิ้นสุดการทดลองในปี 2561 ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายควรทำในแหล่งปลูกหลักเพื่อให้ได้พันธุ์ที่ตอบสนองต่อพื้นที่การผลิต และคัดเลือกลักษณะช่อดอกตามความต้องการของตลาด

ศรีวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ สุภัทร หนูสวัสดิ์ สุภาภรณ์ สาชาติ จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2553. วิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย. เรื่องเต็มงานวิจัยสิ้นสุด 2553 กรมวิชาการเกษตร

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ นิตยา คงสวัสดิ์ ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ ยุพิน กสินเกษมพงษ์ สุภาภรณ์ สาชาติ. 2558. การคัดเลือกและการทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีศักยภาพทางการค้าพันธุ์ใหม่. รายงานการทดลอง ภายใต้โครงการวิจัยการจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ภาพที่ 2.1 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกพันธุ์ DA 427 ศก.003

ภาพที่ 2.2 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกพันธุ์ BN 064 ศก.068

ภาพที่ 2.3 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกพันธุ์ BN 067 ศก.231

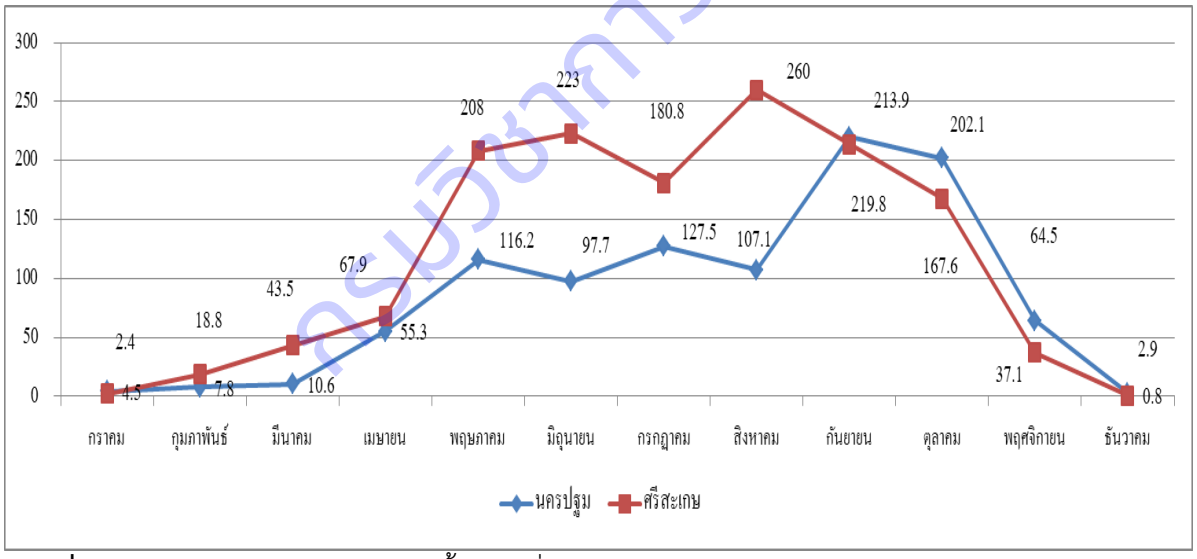
ภาพที่ 2.4 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกพันธุ์ BN 067 ศก.167

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.5 ลำลูกกล้วย (ลำหน้าขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร) ของกล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดบางกอกน้อยพันธุ์คัด และปลูกกล้วยไม้ลงลูกอัดมะพร้าวบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ตามวิธีของเกษตรกร

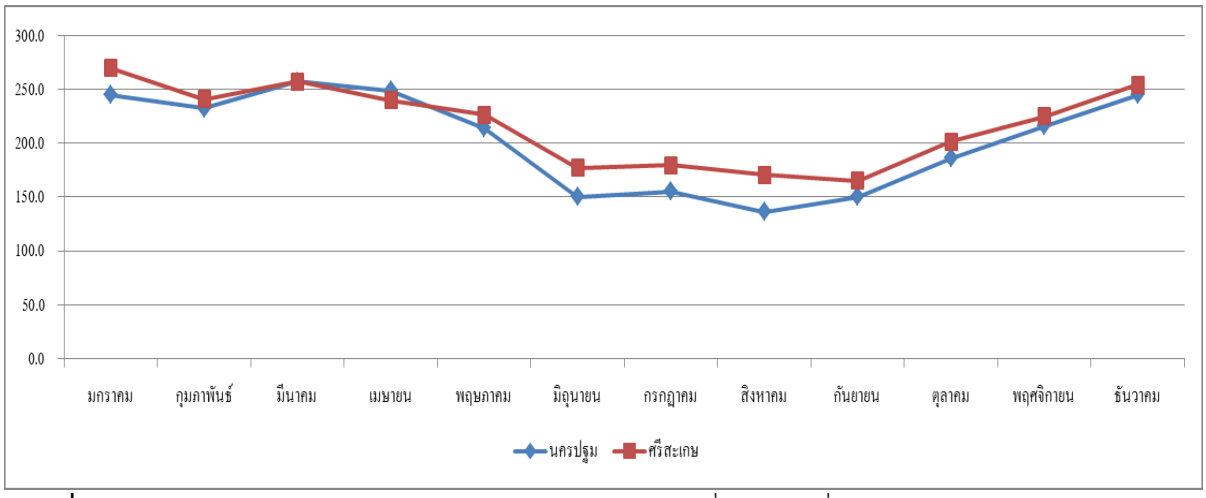
BN 064 ศก.068 BN067ศก167

ภาพที่ 2.6 กล้วยไม้ BN 064 ศก.068 (หวายดอกฟอร์มกลม กลีบดอกสีม่วงเข้ม) และ BN 067 ศก.167 (ดอกมีขนาดเล็ก กลีบดอกสีขาว)

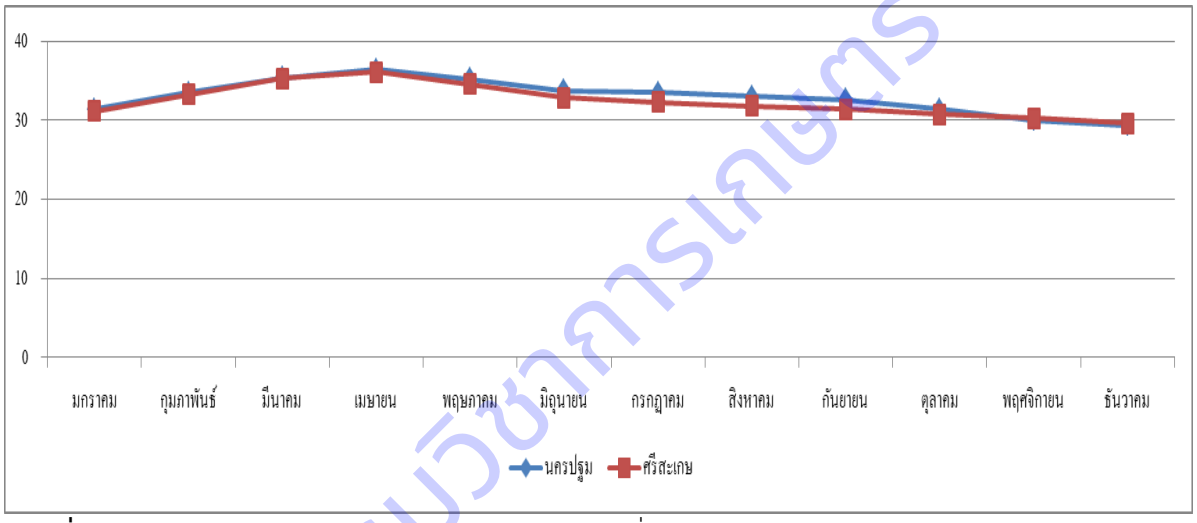


ภาพที่ 2.7 แสดงข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ.2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม

กรมวิชาการเกษตร

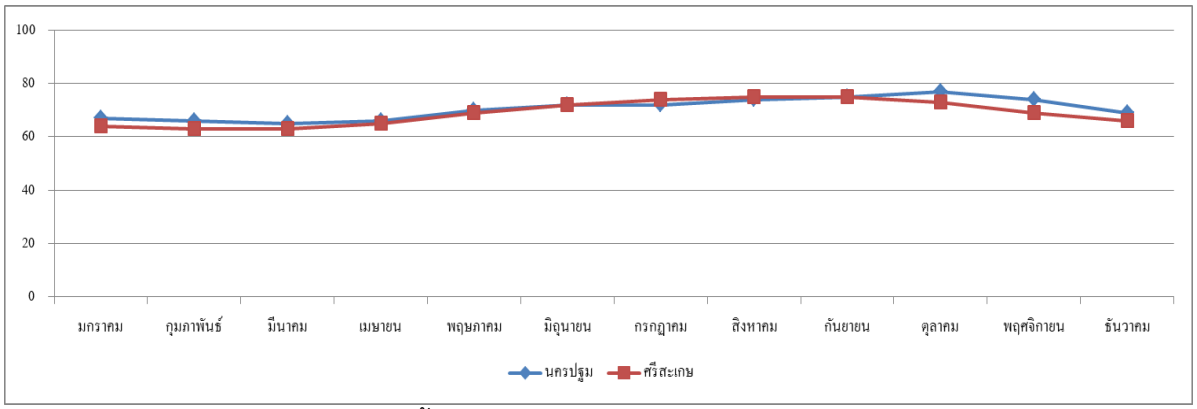


ภาพที่ 2.8 แสดงข้อมูลสถิติปริมาณความยาวนานแสงแดด (ชั่วโมง) เฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ. 2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดนครปฐม



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.9 แสดงข้อมูลสถิติปริมาณอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ.2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 2.10 แสดงข้อมูลสถิติความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ.2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม

เปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายการค้าชุดศรีสะเกษในแปลงเกษตรกร

Comparison of Dendrobium hybrids “Srisaket” series for Cut Flower

ยุพิน กสินเกษมพงษ์[1/] อัมพิกา ปุนนจิต[1/] สุภาภรณ์ สาชาติ[1/] พฤกษ์ คงสวัสดิ์[2/]

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษในแปลงเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น โดยกรรมวิธี คือ กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษพันธุ์คัดของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 10 สายต้น ได้แก่ ศก.002-044 ศก.003-098 005-117 ศก.018-044 ศก.019-018 ศก.020-033 ศก.020-049 ศก.020-149 ศก.025-004 และ ศก.025-014 (สายต้นละ 100 ต้นต่อแปลงเกษตรกร) เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร โดยปลูกเปรียบเทียบในแปลงเกษตร 3 แห่ง แต่เนื่องจากไม่สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนตามแผนการทดลองที่วางไว้จึงได้ทะยอยนำไปทดลองในสวนเกษตรกรเท่าที่ขยายพันธุ์ได้ และเมื่อเริ่มดำเนินการทดลองพบว่ากล้วยไม้ทั้ง 10 สายพันธุ์เจริญเติบโตช้ากว่าพันธุ์การค้าของเกษตรและยังพบโรคปื้นเหลืองและไวรัสประปรายนอกจากนั้นแล้วยังมีอาการแคระแกรนเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากผลของน้ำเค็มหนุนในช่วงที่เริ่มนำไปทดลองทำให้ไม่สามารถเจริญและเก็บข้อมูลได้ตามแผนที่วางไว้จึงขอยกเลิกการทดลองก่อนกำหนด

คำสำคัญ: การทดสอบในแปลงเกษตรกร กล้วยไม้สกุลหวาย สายต้นคัดเลือกดีเด่น
Keyword: on farm trial, Dendrobium orchid, promising clonal seleted

กรมวิชาการเกษตร

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมืองศรีสะเกษ ศรีสะเกษ 33000

บทนำ

กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมพันธุ์หวายและจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีการค้าในประเทศไทยโดยรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้การค้าและลูกผสมของกรมวิชาการเกษตรตั้งแต่ปี 2541 รวบรวมพันธุ์กล้วยไม้การค้า 138 พันธุ์ จำนวน 962 ต้น และพันธุ์กล้วยไม้ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตรที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีษะเกศ (พฤกษ์ และคณะ 2553) ซึ่งสามารถคัดเลือกได้อีกไม่น้อยกว่า 10 เบอร์ เพื่อเป็นไม้ตัดดอกเชิงการค้า ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและพัฒนาหวายเพื่อการค้าระยะสอง ปีงบประมาณ 2559-2563 ดังนั้นจึงได้ทำการทดสอบในสวนเกษตรกรเพื่อหาพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรเพื่อใช้ในการตัดดอกต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น โดยกรรมวิธี คือ กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษพันธุ์คัดของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 10 สายต้น ได้แก่ ศก.002-044 ศก.003-098 005-117 ศก.018-044 ศก.019-018 ศก.020-033 ศก.020-049 ศก.020-149 ศก.025-004 และ ศก.025-014 (สายต้นละ 100 ต้นต่อแปลงเกษตรกร) เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร โดยปลูกเปรียบเทียบในแปลงเกษตรไม่น้อยกว่า 3 แห่ง

1. นำต้นกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษพันธุ์เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลูกในลูกอัดมะพร้าวจำนวน 10 สายต้นจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จำนวนสายต้นละไม่น้อยกว่า 300 ต้น เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกรโดยปลูกเปรียบเทียบในแปลงเกษตรไม่น้อยกว่า 3 แห่ง
2. ปลูกลูกอัดมะพร้าวบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ตามวิธีของเกษตรกร และดูแลให้ปุ๋ย และสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
3. หลังปลูก 2 ปีจะเริ่มออกดอก เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตต้น และคุณภาพของดอกกล้วยไม้ และเก็บข้อมูลต่อเนื่องอีก 2 ปี (ตามที่เกษตรกรปฏิบัติเชิงการค้า)

- การบันทึกข้อมูล

1. ความสูงต้น ความยาวลูกลำกล้วยที่ให้ผลผลิต
2. ความยาวช่อดอก เกรดดอก ขนาดดอก และสีสัน
3. ระดับความทนทานโรคและแมลงที่ระบาดในสภาพแปลงเกษตรกร
4. ความพึงพอใจของเกษตรกร ข้อด้อยที่ต้องการให้ปรับปรุงพันธุ์

โดยเกรดดอกมีเกรดตามเกณฑ์ของมาตรฐานกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย ดังนี้ (จงวัฒนา, 2556)

ช่อสั้น มีความยาวช่อดอก 35 เซนติเมตร มีดอกไม่น้อยกว่า 8 ดอกต่อช่อดอกบานไม่น้อยกว่า 5 ดอก

ช่อยาว มีความยาวช่อดอก 45 เซนติเมตร มีดอกไม่น้อยกว่า 10 ดอกต่อช่อดอกบานไม่น้อยกว่า 6 ดอก

ช่อพิเศษ มีความยาวช่อดอก 55 เซนติเมตร มีดอกไม่น้อยกว่า 12 ดอกต่อช่อดอกบานไม่น้อยกว่า 7 ดอก

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2558 - กันยายน 2561

สถานที่ทดลอง แปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในจังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การขยายปริมาณกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษ

ได้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษดีเด่น 10 สายต้น ได้แก่ ศก.002-044 ศก.002-160 ศก.005-117 ศก.003-098 ศก.010-022 ศก.010-200 ศก.019-018 ศก.020-149 ศก.020-014 และ ศก.025-014 พบว่า มีกล้วยไม้ที่สามารถขยายได้ในปี 2559 คือ ศก.020-014 และ ศก.003-098 ศก.019-018 และ

กรมวิชาการเกษตร

ศก.025-014 (ตารางที่ 3.1) ส่วนเบอร์อื่นๆ ขยายได้ช้ามาก แม้ปรับสูตรอาหารจากเดิม V W +3BA + 1NAA มาเป็น V W +7BA + 1NAA แล้ว ซึ่งหากความเข้มข้นของ BA มากกว่านี้จะกลายพันธุ์ได้ พบว่าไม่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เหมือนเบอร์ ศก.020-014 (ภาพที่ 3.1 และ 2)

ในปี 2560 โดยเกษตรนำไปปลูกกล้วยไม้ลงลูกอัดมะพร้าวในกระถาง 3 นิ้ว (วิธีของเกษตรกร) ดูแลให้ปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ภาพที่ 3.3)

หลังปลูกปีที่ 2 พบว่า กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษดีเด่นมีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากล้วยไม้การค้าในพื้นที่ ทุกพันธุ์ยังไม่มีช่อดอก มีเบอร์ ศก.025-014 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมา คือ ศก.019-018 ส่วนที่เหลือแคระแกร็นและตายเกือบทั้งหมด

จากต้นกล้วยไม้ที่ขยายปริมาณโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และปรับตัวในแหล่งปลูกได้ดี 5 เบอร์ ได้แก่ ศก.003-098 เป็นลูกผสมของ คลัสบลังกา x เอริก้า ศก.019-018 เป็นลูกผสมของ สวิทเยลโล่ x ขาว5N ศก.020-014 เป็นลูกผสมของ ธงชัยโกลด์ x แจคโตมิ และ ศก.025-014 เป็นลูกผสมของ เหลืองฟาติมา x คาสบังก้า พบว่า เป็นลูกผสมที่มีพ่อแม่พันธุ์เป็น กล้วยไม้พันธุ์ คลัสบลังกา ขาว5N และ ธงชัยโกลด์ ซึ่งเป็นพันธุ์เก่าที่ปรับตัวได้ดีในประเทศไทย เจริญเติบโตเร็ว ควรใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงในอนาคต

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม พบว่า ปริมาณน้ำฝนต่อเดือน และชั่วโมงต่อเดือนมีความแตกต่างกันคาดว่าจะมีผลต่อกล้วยไม้ทั้ง 10 พันธุ์ที่ทำการคัดเลือกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อไปปลูกที่ภาคกลาง (นครปฐม : แหล่งปลูกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก) แต่อุณหภูมิสูงสุดและความชื้นสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกันมากที่มีสภาพสิ่งแวดล้อมต่างจาก คาดว่าจะเติบโต ประกอบกับในปี 2559 – 2560 เกิดปัญหาน้ำทะเลหนุนสูงเข้ามาในแหล่งน้ำทำให้น้ำมีความเค็มเพิ่มขึ้นน่าจะมีส่วนทำให้ต้นกล้วยไม้เจริญเติบโตไม่ดีแคระแกรน (ภาพที่ 3.4-7) เมื่อปลูกเป็นเวลา 2 ปี พบว่าการเจริญไม่สม่ำเสมอ และพันธุ์ ศก019-018 เริ่มออกดอก (ภาพที่ 3.8) นอกจากนั้นยังพบว่ากล้วยไม้ที่นำไปทดสอบในสวนเกษตรกรพบโรคไวรัสและปื้นเหลืองประปราย ทั้งนี้เนื่องจากสวนเกษตกรที่นำไปทดสอบไม่ได้ใช้ป้องกันกำจัดโรคแมลงอย่างสม่ำเสมอทำให้ต้นกล้วยไม้บางส่วนตายไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ตามแผนและวิธีการที่กำหนดตั้งแต่เริ่มทำการทดลองเพราะจำนวนต้นที่ใช้ในการทดลองไม่เพียงพอ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กล้วยไม้สกุลหวายที่ปลูกทดสอบ มีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากล้วยไม้การค้าในพื้นที่ และไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จึงขอสิ้นสุดการทดลองในปี 2561 ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายควรทำในแหล่งปลูกหลักเพื่อให้ได้พันธุ์ที่ตอบสนองต่อพื้นที่การผลิต และคัดเลือกลักษณะช่อดอกตามความต้องการของตลาด

เอกสารอ้างอิง

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ, 2556. โครงการ วิจัยการจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้า

พฤกษ์ คงสวัสดิ์สุภัทร หนูสวัสดิ์สุภาภรณ์ สาชาติจงวัฒนา พุ่มหิรัญ, 2553. วิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย. เรื่องเต็มงานวิจัยสิ้นสุด 2553. กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 3.1 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษดีเด่น 10 สายต้นที่ส่งให้เกษตรกร

ลำดับที่	พันธุ์	จำนวนต้นที่ส่งเกษตรกร		รวม
		ปี 2560	ปี 2561	
1	ศก.005-117	-	80	**80**
2	ศก.002-044	150	80	**230**
3	ศก.002-160	20	-	**20**
4	ศก.003-098	25	-	**25**
5	ศก.010-022	20	-	**20**
6	ศก.010-200	300	-	**300**
7	ศก.019-018	150	300	**450**
8	ศก.020-014	300	200	**500**
9	ศก.020-149	50	-	**50**
10	ศก.025-014	50	200	**250**
	รวม	**1,065**	**860**	**1,925**

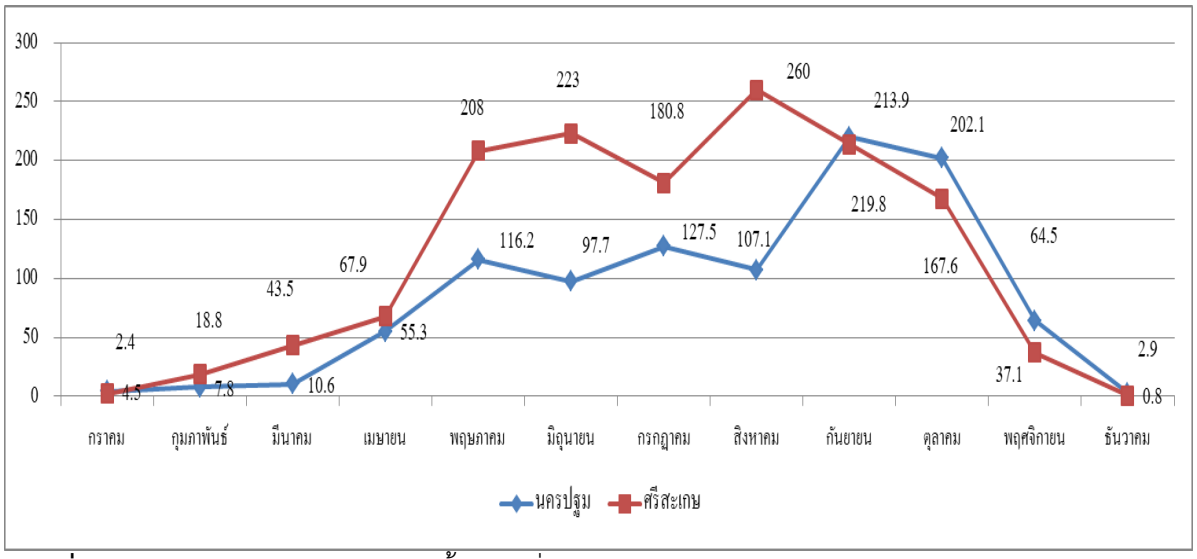
ภาพที่ 3.1 การขยายพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษดีเด่นโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ศก.020-014 ศก.003-098 ศก.019-018 ศก.025-014

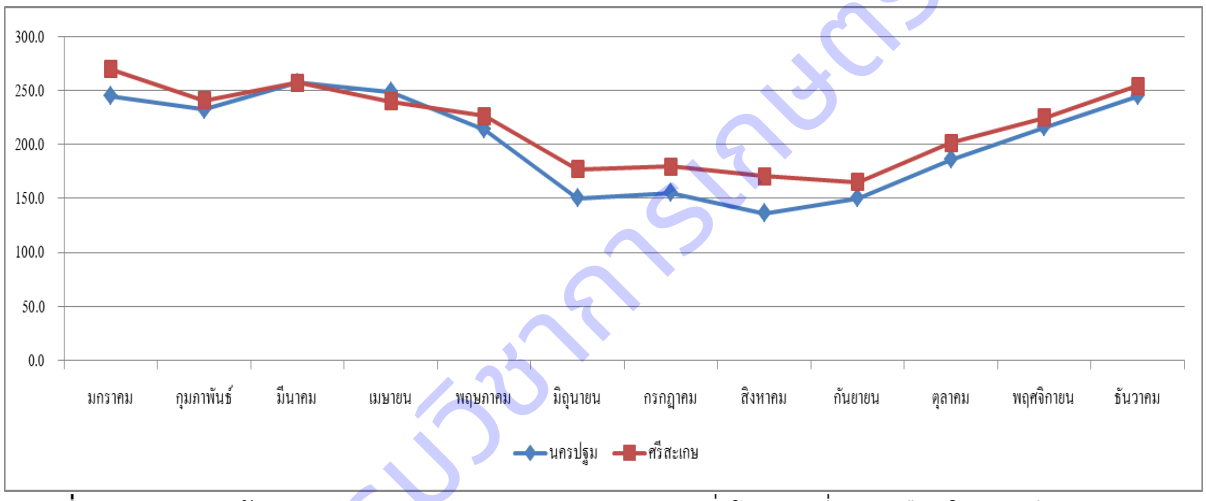
ภาพที่ 3.2 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษดีเด่น

ภาพที่ 3.3 ต้นกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกชุดศรีสะเกษดีเด่นที่ส่งให้เกษตรกรในปี 2560

กรมวิชาการเกษตร

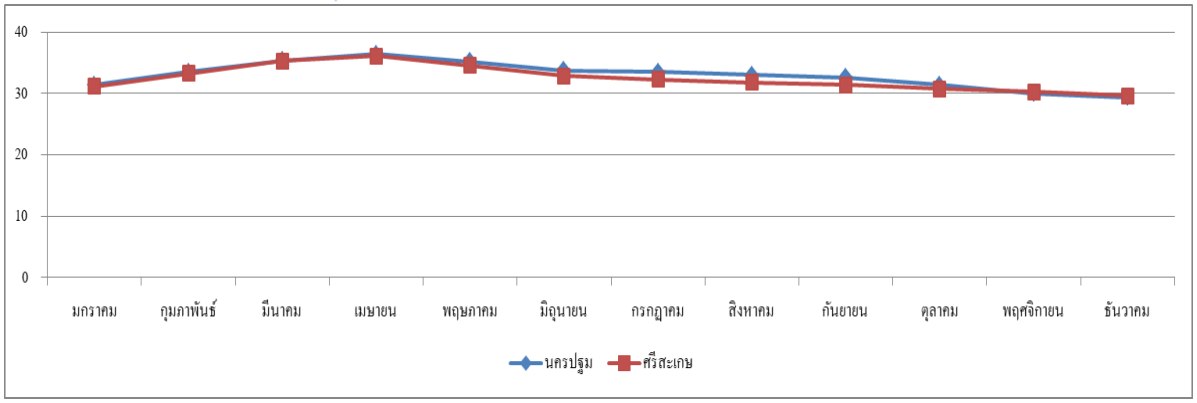


ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ. 2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม

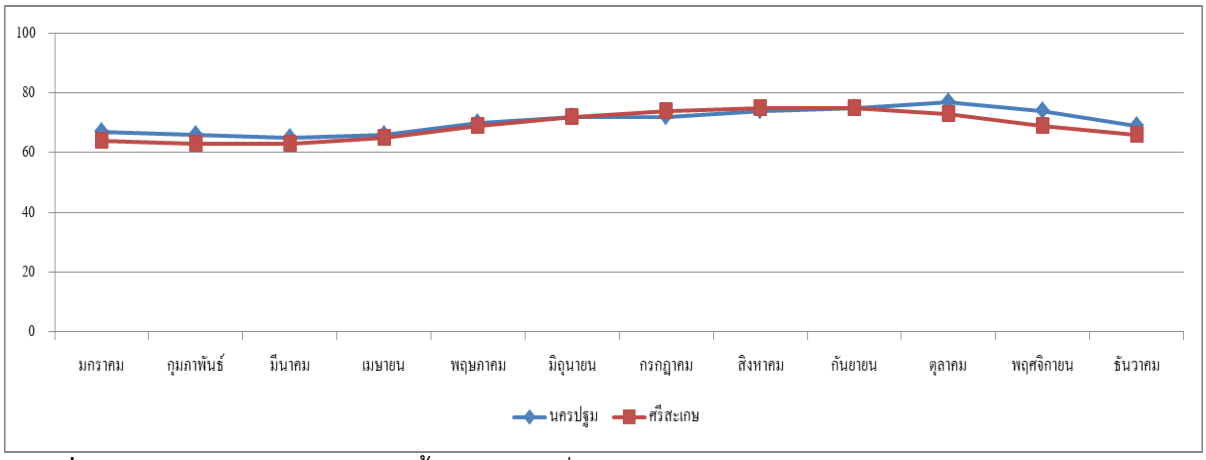


กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.5 แสดงข้อมูลสถิติปริมาณความยาวนานแสงแดด (ชั่วโมง) เฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ.2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลสถิติปริมาณอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ.2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 3.7 แสดงข้อมูลสถิติความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ยรายเดือนในคาบปี (พ.ศ.2526 -2553) ของจังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดนครปฐม

ภาพที่ 3.8 กล้วยไม้หวายลูกผสมพันธุ์ ศก019-018 เริ่มออกดอกในสวนเกษตรกรที่ จ. นครปฐม

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษในแปลงเกษตรกร

Comparison of Dendrobium hybrids “Srisaket” series for potted-plant

อัมพิกา ปุนนจิต[1/] ยุพิน กสินเกษมพงษ์[1/] สุภาภรณ์ สาชาติ[1/] พฤกษ์ คงสวัสดิ์[2/]

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษในแปลงเกษตรกร ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2561 ในสวนเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้หวาย จังหวัดนครปฐม วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น โดยกรรมวิธี คือ กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมชุดศรีสะเกษที่ผ่านการคัดเลือกสำหรับใช้เป็นไม้กระถาง จำนวน 10 สายต้น ประกอบด้วย ศก.021-013 ศก.021-015 ศก.021-026 ศก.021-042 ศก.021-092 ศก.22-022 ศก.22-040 ศก.022-042 ศก.022-130 และ ศก.022-200 เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร กล้วยไม้สายต้นที่จะนำมาปลูกในแปลงเกษตรกรสามารถขยายพันธุ์ได้ตามจำนวนเพียง 1 สายต้น คือ ศก.021-042 ส่วนสายต้นอื่นๆ ขยายปริมาณได้ช้ามาก แม้มีการปรับสูตรอาหาร ก็ไม่ประสบความสำเร็จในชักนำให้เกิดแคลลัส ทำให้ไม่สามารถดำเนินการทดลองตามแผนที่กำหนดได้ และขอยกเลิกการทดลองก่อนกำหนด

คำสำคัญ: การทดสอบในแปลงเกษตรกร กล้วยไม้สกุลหวาย สายต้นคัดเลือกดีเด่น
Keyword: on farm trial, Dendrobium orchid, promising clonal seleted

กรมวิชาการเกษตร

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมืองศรีสะเกษ ศรีสะเกษ 33000

บทนำ

ไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนรายใหญ่ของโลก แต่การส่งออกกล้วยไม้ส่วนใหญ่ยังคงเป็นหวายตัดดอก โดยมีพันธุ์การค้าหลักอยู่ไม่มาก เช่น โจแดง เอียสกุล ขาวสนาน ขาว 5 เอ็น แอนนา ซากุระ เป็นต้น ส่วนหวายกระถางยังมีปริมาณการส่งออกน้อย หรือแทบไม่มีเลย เนื่องจากขาดความแปลกใหม่ของสายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตรมีโครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ยังมีสถานีทดลองพืชสวนบางกอกน้อย มีการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กล้วยไม้หวายระหว่างพันธุ์ไทยและต่างประเทศ ต่อมาเมื่อมีการปรับโครงสร้างกรมวิชาการเกษตร และยกเลิกสถานีทดลองพืชสวนบางกอกน้อย จึงได้มีการย้ายพันธุกรรมกล้วยไม้ลูกผสมที่ยังคัดเลือกไม่เสร็จไปดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2547 และมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้อย่างต่อเนื่อง

พฤกษ์ และคณะ (2558) รายงานผลการคัดเลือกและการทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีศักยภาพทางการค้าว่าจากลูกผสมชุดศรีสะเกษ 25 คู่ มีเพียง 2 คู่ที่ให้ลูกผสมที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับการใช้เป็นกล้วยไม้หวายกระถาง คือ ศก.021 (ผักบุ้งขาว x มินิบราวน์) และศก.022 (ธงชัยโกลด์ x DA425ศก010) หลังจากนั้นจึงได้คัดเลือกสายต้นจาก 2 คู่ผสม จำนวน 10 สายต้น เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์กับกล้วยไม้หวายของเกษตรกร ซึ่งสายต้นที่คัดเลือกมีลักษณะดีเด่น (ตารางที่ 4.1)

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ต้นกล้วยไม้หวายที่คัดเลือกสำหรับเป็นไม้กระถาง จำนวน 10 สายต้น
2. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับใช้ในการขยายพันธุ์ต้นลูกผสมด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
3. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร VW +3BA + 1NAA และสูตร VW +7BA + 1NAA

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น โดยกรรมวิธี คือ กล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษพันธุ์คัดของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 10 สายต้น ประกอบด้วย ศก.021-013 ศก.021-015 ศก.021-026 ศก.021-042 ศก.021-092 ศก.22-022 ศก.22-040 ศก.022-042 ศก.022-130
2. ทำการขยายพันธุ์ต้นกล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษ จำนวน 10 สายต้น โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์สายต้นละ 300 ต้น สำหรับใช้เปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าของเกษตรกร
3. ย้ายต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ไปปลูกลงลูกอัดมะพร้าวให้ต้นตั้งตัว ก่อนย้ายปลูกในกระถางขนาด 3.5 นิ้ว บนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ตามวิธีของเกษตรกร ดูแลให้ปุ๋ย พ่นสารป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
4. หลังปลูก 5 เดือนเริ่มเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตต้น และคุณภาพของดอกกล้วยไม้แรก

- การบันทึกข้อมูล

1. ความสูงต้น ความยาวลูกลำกล้วยที่ให้ผลผลิต (อายุ 6-8 เดือน)
2. ความยาวช่อดอก เกรดดอก ขนาดดอก และสีสัน
3. ระดับความทนทานโรคและแมลงที่ระบาดในสภาพแปลงเกษตรกร
4. ความพึงพอใจของเกษตรกร ข้อด้อยที่ต้องการให้ปรับปรุงพันธุ์

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2558- กันยายน 2561

สถานที่ทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ แปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในจังหวัดนครปฐม

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษดีเด่น 10 สายต้น ได้แก่ ศก.021-013 ศก.021-015 ศก.021-026 ศก.021-042 ศก.021-092 ศก.22-022 ศก.22-040 ศก.022-042 ศก.022-130 และ ศก.022-200 พบว่า มี ศก.021-042 เพียงสายต้นเดียว ที่สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนตามแผนในปี 2560 ส่วนสายต้นอื่นขยายปริมาณได้ช้ามาก แม้ปรับสูตรอาหารจากเดิม VW +3BA + 1NAA มาเป็น VW +7BA + 1NAA แล้ว ซึ่งหากความเข้มขันของ BA มากกว่านี้จะกลายพันธุ์ได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสในสายต้นอื่นๆ ได้เหมือนเบอร์ ศก.021-042

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้เป็นงานที่ใช้เวลาในการดำเนินการ ต้องอาศัยความอดทนในการคัดเลือกต้นที่มีความดีเด่น แม้จะคัดเลือกได้แล้วก็ยังต้องทำการขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนให้มากพอสำหรับนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป การขยายพันธุ์กล้วยไม้ให้ได้ปริมาณแม้ทำได้โดยการใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่การตอบสนองของพันธุ์ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสมีความแตกต่างกัน เช่นในการทดลองนี้ แม้จะใช้สูตรอาหารที่มีรายงานว่าเหมาะสมกับการเพิ่มปริมาณกล้วยไม้หวาย แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จกับการขยายพันธุ์สายต้นที่คัดเลือกไว้ ดังนั้นจึงอาจต้องเปลี่ยนไปใช้วิธีการแยกหน่อแทนไปก่อน จนกว่าจะได้สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มปริมาณจำนวนมาก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นกล้วยไม้สกุลหวายชุดศรีสะเกษสายต้นดีเด่นสำหรับการทำเป็นไม้กระถางไม่ประสบความสำเร็จ สามารถเพิ่มปริมาณต้นกล้วยไม้ได้เพียงสายต้นเดียว คือ ศก.021-042 เนื่องจากยังไม่มีแนวทางแก้ปัญหาเรื่องสูตรอาหารในการชักนำให้เกิดแคลลัสของสายต้นที่เหลือได้ ประกอบกับระยะเวลาล่วงเลยมานานแล้ว จึงขอสิ้นสุดการทดลอง เพื่อนำงบประมาณไปใช้ในโครงการอื่น โดยต้องมีการขยายพันธุ์สายต้นที่ผ่านการคัดเลือกให้มีปริมาณมากพอสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบก่อนที่จะเสนองานทดลอง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาเช่นนี้อีกในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ นิตยา คงสวัสดิ์ ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ ยุพิน กสินเกษมพงษ์ สุภาภรณ์ สาชาติ. 2558. การคัดเลือกและการทดสอบพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีศักยภาพทางการค้าพันธุ์ใหม่. รายงานการทดลอง ภายใต้โครงการวิจัยการจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 4.1 ลักษณะเด่นของสายต้นกล้วยไม้สกุลหวายกระถางชุดศรีสะเกษ

สายต้น	ลักษณะเด่น
ศก. 021-013	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีชมพูปลายกลีบขาว ดอกเป็นเกลียว ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายมินิบราวน์)) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก. 021-026	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีชมพูอ่อน ดอกเป็นเกลียวเล็กน้อย ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายมินิบราวน์)) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.021-042	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีชมพูปลายกลีบขาวเป็นเกลียว ปากชมพูอมเหลือง ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายมินิบราวน์)) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.021-125	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีชมพู ดอกเป็นเกลียวเล็กน้อย ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายมินิบราวน์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.021-033	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีชมพูปลายกลีบขาว ดอกเป็นเกลียว ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายมินิบราวน์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.022-020	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีขาวลายชมพูอ่อน ดอกกลม ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายลายสิรินทร์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.022-024	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีขาวลายชมพู ดอกกึ่งกลม ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายลายสิรินทร์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.022-042	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีขาวลายชมพูเข้ม ดอกกึ่งกลม ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายลายสิรินทร์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.022-130	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีขาวลายชมพู ดอกกลม ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายลายสิรินทร์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ
ศก.022-147	เลี้ยงง่าย ต้นเตี้ย แตกกอดี ให้ดอกเร็ว ดอกสีขาวลายชมพูอ่อน ดอกกลีบแคบ ก้านส่งช่อดอกยาว (คล้ายลายสิรินทร์) ทนทานต่อโรคเกสรดำ

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้สกุลหวาย

กรมวิชาการเกษตร

ผลของอุณหภูมิและความชื้นที่มีต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย

The Effects of Temperature and Relative Humidity on Damage caused by Bloossom Midge, *Contarinia maculipennis* Felt in Dendrobium Orchids

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] วลัยพร ศะศิประภา[2/] กรกต ดำรักษ์[1/] พวงผกา อ่างมณี[1/] ธีราทัย บุญญะประภา[1/]

บทคัดย่อ

บั่วกล้วยไม้เป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่สามารถสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง (อุณหภูมิ ความชื้น ฝน) ต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ เพื่อสร้างแบบจำลองการระบาด โดยเก็บข้อมูลการทำลายช่อดอกของบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์และระยะเวลาการให้น้ำแตกต่างกัน ระหว่างเดือนเมษายน 2559 และมีนาคม 2560 นำข้อมูลการทำลายบนช่อดอกของบั่วกล้วยไม้ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ทำการวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีสหสัมพันธ์ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ คือ ฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และสามารถสร้างแบบจำลองการระบาด ได้ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 °C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และแบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 °C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน ซึ่งมีความแม่นยำ 82.97, 82.97 และ 72.34 เปอร์เซ็นต์ แต่แบบจำลองนี้ไม่สามารถนำไปใช้กับการคาดการณ์การระบาดในแปลงกล้วยไม้ที่เป็นแปลงเดี่ยวได้

คำสำคัญ: อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม บั่วกล้วยไม้ กล้วยไม้สกุลหวาย

Keyword: environmental effect, bloossom midge, *Contarinia maculipennis* Felt *Dendrobium* orchids

กรมวิชาการเกษตร

[1/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[2/]ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชยุทธศาสตร์ที่เป็นนโยบายของภาครัฐในการผลักดันให้มีการเพิ่มปริมาณ และมูลค่าในการส่งออก แต่ต้องเร่งปรับตัวให้มีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีการส่งออกกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยมีตลาดหลัก คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งต้องการสินค้ากล้วยไม้ที่มีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิต และการส่งออก คือ ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชซึ่งเกิดจากเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชยังไม่ถูกต้องและเหมาะสม และมาตรการกีดกันทางการค้าที่ประเทศคู่ค้านำมาบังคับใช้ในการนำเข้าสินค้าเข้าไปในประเทศของตน โดยเฉพาะแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้

บั่วกล้วยไม้ เป็นแมลงศัตรูสำคัญของดอกกล้วยไม้ เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกล้วยไม้ และการส่งออก จัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% บั่วกล้วยไม้พบแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี และพบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก สังเกตช่อดอกที่ถูกทำลายใหม่ๆ ได้ยาก และเกษตรกรจะทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดรุนแรง ยากแก่การป้องกันกำจัด

ตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน พบการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงของบั่วกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ จ.นครปฐม สมุทรสาคร นนทบุรี และกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศ แม้กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัด 2 วิธี คือการเก็บดอกตูมที่ถูกทำลายและการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทุก 3-5 วัน ได้แก่ อิมิดาคลอพริด 10% เอสแอล อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริด 70% ดับบลิวจี อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คาร์โบซัลแฟน 20% อีซี อัตรา 100 มิลลิลิตร เป็นต้น (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554) แต่ก็ยังพบการระบาดรุนแรงและการสะสมของบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้ เกษตรกรจึงใช้สารเคมีฆ่าแมลงบ่อยครั้ง จากการสอบถามพบว่าเกษตกรกรนิยมใช้ สารเมทโธมิล 50% SP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสารชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงที่จัดอยู่ในระดับร้ายแรงยิ่ง และเป็นสารเฝ้าระวัง ของกรมวิชาการเกษตร จึงมีความจำเป็นในการศึกษาหาประสิทธิภาพสารเคมีที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆกัน และมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัด เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณแมลงบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพในเบื้องต้น หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ยั่งยืนต่อไป

จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า บั่วกล้วยไม้พบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก ซึ่งมีความชื้นในอากาศสูง นอกจากในลักษณะการให้น้ำของเกษตรกรอาจจะมีผลต่อความเหมาะสมในการขยายพันธุ์ นอกจากนั้นการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ซึ่งมีตาข่ายพรางแสงปิดอยู่ด้านบน ซึ่งมีผลต่อการเก็บความชื้นภายในแปลงการใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเป็นวิธีการป้องกันกำจัดเพื่อลดปริมาณความเสียหายในเบื้องต้น Osborne L.S. et al (2014) รายงานว่าการจัดการบั่วกล้วยไม้ที่มีประสิทธิภาพต้องเริ่มต้นที่ความสะอาดภายในแปลงปลูกโดยการเก็บดอกที่ถูกทำลายและดอกร่วงออกจากแปลง ฉะนั้นการปรับสภาพแวดล้อมอาจเป็นอีกหนทางหนึ่งในการลดการขยายพันธุ์ของบั่วได้ การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ต่อความเสียหายของกล้วยไม้สกุลหวาย ที่เกิดจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองการระบาดเพื่อช่วยเกษตรกรนำไปใช้ในการคาดการณ์การระบาดของบั่วกล้วยไม้ และตัดสินใจในการจัดการบั่วกล้วยไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น (Data logger)
3. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ
4. ข้อมูลฝน ปี 2559-2560 จากกรมอุตุนิยมวิทยา

- วิธีการ

1. ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ที่มีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์ของเกษตรกร โดยใช้พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 1 ไร่ จำนวน 2 แปลงประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยๆ ละ 120 ตารางเมตร ทำการสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ 4 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) รวม 48 ช่อดอกต่อไร่ ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2559 – มีนาคม 2560 จำนวน 12 เดือน รวมข้อมูลจำนวน 48 ครั้ง บันทึกข้อมูลอุณหภูมิความชื้นในแปลงจากเครื่อง Data logger

2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง (อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และฝน) กับเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้โดยวิธีการสหสัมพันธ์ จากข้อมูลในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

3. สร้างแบบจำลองการระบาด โดยเลือกกรณีศึกษาที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง (calibrate Model) และทดสอบความแม่นยำโดยพิจารณาความเป็นไปได้ (propability) ของการเกิดการระบาดในสถานการณ์จริง (พบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้มากกว่าหรือเท่ากับ 5% ซึ่งเป็นเกณฑ์การระบาดที่ใช้ในการตัดสินใจป้องกันกำจัดโดยการพ่นสารฆ่าแมลง) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

4. ทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่สร้างในข้อ 3 โดยนำมาทดสอบกับข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแปลงอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (สถานการณ์จริง) แล้วคำนวณค่าความแม่นยำ

- การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
2. บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในแปลง

- เวลาและสถานที่

เดือน เมษายน 2559 – มีนาคม 2560

สถานที่ทดลอง แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อ.เมือง จ.นครปฐม และอ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

บั่วกล้วยไม้ เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกล้วยไม้ และการส่งออกจัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำ และหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% บั่วกล้วยไม้พบแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี สมรวยและคณะ (2544) ได้การศึกษาชีวประวัติของบั่วกล้วยไม้ มีรายละเอียดดังนี้

ระยะไข่	2-4	วัน
ระยะหนอน	15-23	วัน
ระยะดักแด้	4-7	วัน
ระยะตัวเต็มวัย	2-5	วัน
วงจรชีวิต	20-34	วัน

1. ความสัมพันธ์ของการระบาดกับปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง

แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์วันเว้นวันครั้งละ 10 นาที และมีความสูงของโรงเรือน 6 เมตร ซาแรนหนา 70% แปลงอยู่แวดล้อมไปด้วยแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเพื่อนบ้าน ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่างเดือนเมษายน 2559 - เดือนมาคม 2560 จากภาพที่ 5.1 และ 2 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0-17% ของช่อดอก โดยในช่วงที่มีการระบาด (พบการทำลายมากกว่า 5% ขึ้นไป) อยู่ในช่วง 21 มิถุนายน - 12 กรกฎาคม 2559 และ ช่วง 13 สิงหาคม – 1 พฤศจิกายน 2560 ซึ่งช่วงดังกล่าวโดยเฉพาะช่วงกลางเดือนสิงหาคมถึงเดือนกรกฎาคม เป็นช่วงฤดูฝนและมีฝนตกชุก ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60-90% และอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25-30° เซลเซียส ซึ่งเมื่อพิจารณาการเกิดฝน (ภาพที่ 5.3) ก็มีลักษณะสอดคล้องกันโดยมีฝนตกช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยมีฝนตกปริมาณสูงสุด 60 มม. ในช่วงกลางเดือนกันยายน และตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2559-เดือนมีนาคม 2560 ไม่มีในตกเลย จึงพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ต่ำ สอดคล้องกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2554) ซึ่งรายงานว่า บั่วกล้วยไม้พบระบาดทั้งปี และพบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน และ Hara, A.H. (2014) รายงานว่า ที่ฟลอริดา จากการสังเกตประชากรของบั่วกล้วยไม้ที่อยู่ในกรีนเฮ้าส์พบว่าจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงฤดูหนาว (อุณหภูมิ 65 องศา ฟาเรนไฮน์)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสภาพการเกิดฝน(ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 0.2 มม) อุณหภูมิ และความชื้น (ตารางที่ 5.1) พบว่า

- การเกิดฝน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้
- ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 3 หรือ 5 หรือทุกวัน ก่อนการระบาด มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้
- ใน 1 สัปดาห์ อุณหภูมิ 24-27 $^{\circ}$C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 3 วัน ก่อนการระบาด มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้
- ใน 1 สัปดาห์ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60%RH อย่างน้อย 3 วันก่อนการระบาด ความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. สร้างแบบจำลองการระบาด

จากข้อมูลความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม คือ การเกิดฝนอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ มาสร้างแบบจำลอง (calibrate model) และทดสอบความแม่นยำโดยพิจารณาความเป็นไปได้ (propability) ของการเกิดการระบาดในสถานการณ์จริง (พบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้มากกว่าหรือเท่ากับ 5%) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม พบว่าสามารถสร้างแบบจำลองโดยใช้เงื่อนไขได้ 3 แบบ (ตารางที่ 5.2) คือ

แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) 82.97 %

แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) 82.97 %

แบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 OC ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) 72.34 %

จากแบบจำลองการระบาดดังกล่าวเมื่อมาพิจารณาร่วมกับวงจรชีวิตของบั่วกล้วยไม้ จะเห็นว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับลักษณะของวงจรชีวิตและชีววิทยา กล่าวคือเมื่อบั่วกล้วยไม้วางไข่แล้วจะมีการพัฒนาการเป็นหนอนภายใน 2-4 วันแล้วทำลายดอกตูมกล้วยไม้ จึงสามารถเห็นอาการทำลายโดยสังเกตจาก ดอกตูมที่มีลักษณะบวมซีด ซึ่งสอดคล้องกับแบบจำลองที่มีการเกิดฝน สภาพอุณหภูมิระหว่าง 24-27o เซลเซียส ที่ 7.00-8.00 น. และ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน นอกจากนั้นบั่วกล้วยไม้มีวงจรชีวิตประมาณ 20-34 วัน เมื่อพิจารณาข้อมูลการเกิดการระบาดจะพบว่าบั่วกล้วยไม้จะเริ่มพบการระบาดตั้งแต่ช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2559 หรือประมาณ 4 เดือนครึ่ง หากสภาพแวดล้อมในแปลงทั้งอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ รวมทั้งการเกิดฝน (ปัจจัยไม่มีชีวิต) และรอบๆ บริเวณแปลงมีแปลงกล้วยไม้ซึ่งก็พบการระบาดของบั่วกล้วยไม้เช่นเดียวกัน ก็จะก่อให้เกิดการระบาดของบั่วกล้วยไม้ไปเรื่อยๆ ประมาณ 4-7 ชั่วอายุขัยหากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม เนื่องจากจะมีการเคลื่อนย้ายเข้าของบั่วกล้วยไม้ในระยะตัวเต็มวัย หากไม่มีการป้องกันกำจัดทั้งโดยการเก็บดอกที่ถูกทำลายหรือพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ก็จะเกิดการสูญเสียผลผลิตกล้วยไม้ทั้งปริมาณและคุณภาพ

3. ทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองการระบาดกับสถานการณ์จริง

นำแบบจำลองการระบาดที่ได้จากข้อ 2 มาทดสอบความแม่นยำโดยหาความเป็นไปได้ กับข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และการทำลายของบั่วกล้วยไม้ที่เก็บได้จากแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ครั้งละ 4-5 นาที มีการปลูกเตยหอมใต้โต๊ะกล้วยไม้ มีความสูงของโรงเรือนเพียง 4 เมตร และเป็นแปลงเดี่ยว มีแปลงผัก และแปลงว่างเปล่าล้อมรอบ และพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ระดับต่ำเฉลี่ย 0-3 % ของช่อดอก พบว่า วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) เพียง 41.91 % (ตารางที่ 5.3)

จากการเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลอง จะเห็นได้ว่าแบบจำลองการระบาดไม่สามารถใช้คาดการณ์การระบาดกับกรณีของแปลงกล้วยไม้ซึ่งเป็นแปลงเดี่ยว ไม่อยู่ในระแวกแปลงกล้วยไม้สกุลหวายอื่นๆ จึงไม่มีการเคลื่อนย้ายของบั่วกล้วยไม้เข้าแปลงมาเพิ่มเติม ประกอบกับการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 4 นาที ในโต๊ะกล้วยไม้ที่มีการปลูกเตยอยู่ใต้โต๊ะ และ ครั้งละ 5 นาทีสำหรับโต๊ะกล้วยไม้ที่ไม่มีเตยปลูกร่วม ซึ่งเมื่อเทียบกับการให้น้ำในแปลงแรกแล้วมีปริมาณน้อยกว่ามาก สภาพแปลงจึงไม่มีความชื้นสูง และความชื้นลดลงได้รวดเร็วเนื่องจากซาแรนบางและฉีกขาด ส่งผลให้การระบาดของบั่วกล้วยไม้ต่ำ

ซึ่งแบบจำลองการระบาดของบั่วกล้วยไม้ เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในแหล่งปลูกใหญ่ เช่น ในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร เป็นต้น สามารถใช้ในการพยากรณ์การระบาดเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยควรจะนำสภาพแปลงปลูกอื่นๆ เช่น การให้น้ำ ความหนาของซาแรน ความสูงของโรงเรือน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อสภาพอุณหภูมิและความชื้นในแปลงปลูก มาพิจารณาประกอบด้วย นอกจากนี้แบบการระบาดของบั่วกล้วยไม้ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น นักวิชาการด้านสารสนเทศ กรมอุตุนิยมวิทยา และนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ คือ ฝน อุณหภูมิ และความชื้น และสามารถสร้างแบบจำลองการระบาด ได้ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีการฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 OC ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีการฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และแบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 OC ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน ซึ่งมีความแม่นยำ 82.97, 82.97 และ 72.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแบบจำลองนี้ไม่สามารถนำไปใช้กับการคาดการณ์การระบาดในแปลงกล้วยไม้ที่เป็นแปลงเดี่ยวได้ และควรนำไปทดสอบความเป็นไปได้กับสถานการณ์จริงเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ

อนึ่งเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในแปล่งปลูกใหญ่ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องสามารถนำแบบจำลองการระบาดทั้ง 3 แบบนี้ไปใช้ในการพยากรณ์การระบาดของบั่วกล้วยไม้ในแปลง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ตลอดจนพัฒนาต่อยอดในการพยากรณ์การระบาดศัตรูพืชต่อไป

ข้อเสนอแนะ

โครงการดังกล่าวสามารถใช้ในการพยากรณ์การระบาดเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพให้กับเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในแหล่งปลูกใหญ่ เช่น ในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร เป็นต้น และเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น นักวิชาการด้านสารสนเทศ กรมอุตุนิยมวิทยา และนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

สมรวย รวมชัยอภิกุล ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย ประภัสสร สกูลหรั่ง. 2544. การศึกษาชีวประวัติ และรูปแบบการแพร่กระจายของบั่วกล้วยไม้. *ใน รายงานวิจัยฉบับเต็ม ปี 2544*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการ เรื่อง การจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 59 หน้า

Hara, A.H. 2014. Crop Knowledge Master: *Contarinia Maculipennis*. (online) http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/bloss_midgei.htm

Osborne L.S., E.R. Duke, T.J. Weissling, J.E. Pena and D.W.Armstrong. 2014. *A serius new pest is causing significant problems for Dendrobium and Hibiscus Growers.* (online) http://mrec.ifas.ufl.edu/lso/pestalrt/midgefin1.htm

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์การระบาดของบั่วกล้วยไม้กับร่วมกับข้อมูลการเกิดฝนอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน เมษายน 2559-มีนาคม 2560

ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์การระบาด
1. ปริมาณน้ำฝน>0.2 มม. (มีฝน)	0.541(**)
2. ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 3 วัน ก่อนการระบาด1 วัน	0.597(**)
3. ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 5 วัน ก่อนการระบาด 1 วัน	0.540(**)
4. ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างติดต่อกันทุกวันก่อนการระบาด 1 วัน	0.512(**)
5. อุณหภูมิที่ 7.00 น. มากกว่า 24 ^{O}C ก่อนการระบาด 1 วัน	0.491(**)
6. ใน 1 สัปดาห์ อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 3 วัน ก่อนการระบาด	0.605(**)
7. ใน 1 สัปดาห์ อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 1 วัน ก่อนการระบาด	0.467 (**)
8. ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เวลา 17.00 น.มากกว่า 60%RH	0.356(*)
9. ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เวลา 18.00 น.มากกว่า 60%RH	0.405(**)
10. ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เวลา 19.00 น.มากกว่า 60%RH	0.333(**)
11. ใน 1 สัปดาห์ มีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60%RH อย่างน้อย 3 วันก่อนการระบาด	0.451(**)

* ความสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (2 ทาง)

** ความสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (2 ทาง)

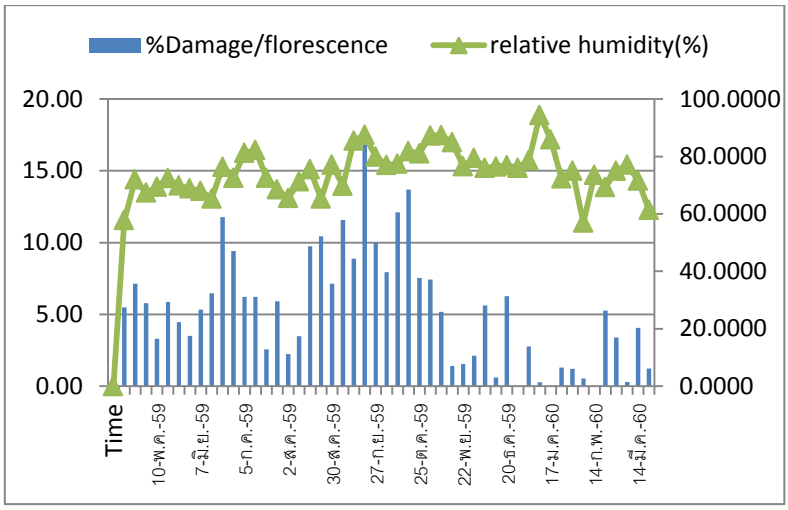
ตารางที่ 5.2 ความแม่นยำของแบบจำลองในการเกิดการระบาดของบั่วกล้วยไม้ ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

แบบจำลอง	ความแม่นยำ (%)
แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และมีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน	82.97
แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และมีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน	82.97
แบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นกกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีที่ 18.00 น. มา อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน	72.34

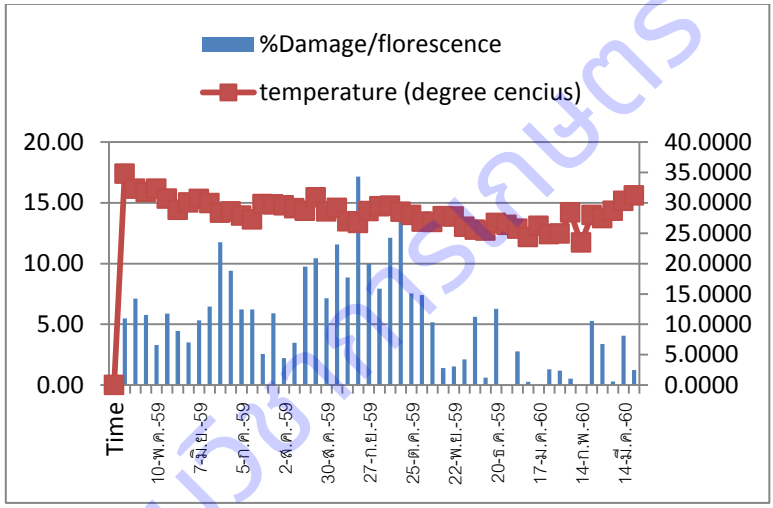
ตารางที่ 5.3 ความแม่นยำของแบบจำลองในการเกิดการระบาดของบั่วกล้วยไม้ ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

แบบจำลอง	ความแม่นยำ (%)
แบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นกกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีที่ 18.00 น. มา อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน	41.91%

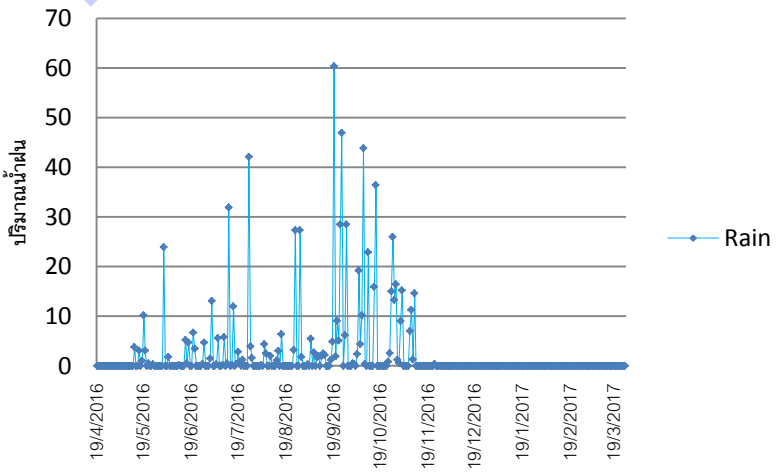
กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้ กับความชื้นสัมพันธ์ภายในแปลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559-มีนาคม 2560



ภาพที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้กับอุณหภูมิภายในแปลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559-มีนาคม 2560



ภาพที่ 5.3 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนที่ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559-มีนาคม 2560

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย

Efficacy of Some Insecticides on Orchid Midge; *Contarinia maculipennis* Felt on Dendrobium

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] กรกต ดำรักษ์[1/] พวงผกา อ่างมณี[1/] ธีราทัย บุญญะประภา[1/]

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia culipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย ดำเนินการแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อ.เมือง และ อ.พุทธมณฑล จ. นครปฐม ระหว่างเดือนตุลาคม 2559-ตุลาคม 2560 แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในเบื้องต้น (screening test) และขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี โดยนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ในขั้นตอนที่ 1 ได้แก่ สาร acetamiprid 20% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร abamectin 1.8%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรเปรียบเทียบกับ สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร (สารเปรียบเทียบ) และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลอง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ คือ สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-98 % มีต้นทุนการพ่นสาร 194.40 บาท/ครั้ง/ไร่ รองลงมา คือ สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5 กรัม+40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 75-90 % 3. สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5 กรัม+30 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-90 % โดย มีต้นทุนการพ่นสาร 118.20, 114.00 บาท/ครั้ง/ไร่ โดยต้องทำการพ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้งทุก 5 วัน โดยไม่พบความเป็นพิษกับกล้วยไม้

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ สารฆ่าแมลง บั่วกล้วยไม้ กล้วยไม้สกุลหวาย
Keyword: Efficacy, Insecticide, Orchid midge dendrobium

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชยุทธศาสตร์ที่เป็นนโยบายของภาครัฐในการผลักดันให้มีการเพิ่มปริมาณ และมูลค่าในการส่งออก แต่ต้องเร่งปรับตัวให้มีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีการส่งออกกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยมีตลาดหลัก คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งต้องการสินค้ากล้วยไม้ที่มีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิต และการส่งออก คือ ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชซึ่งเกิดจากเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชยังไม่ถูกต้องและเหมาะสม และมาตรการกีดกันทางการค้าที่ประเทศคู่ค้านำมาบังคับใช้ในการนำเข้าสินค้าเข้าไปในประเทศของตน โดยเฉพาะแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้

บั่วกล้วยไม้ เป็นแมลงศัตรูสำคัญของดอกกล้วยไม้ เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกล้วยไม้และการส่งออก จัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำ และหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% บั่วกล้วยไม้พบแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี และพบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก สังเกตช่อดอกที่ถูกทำลายใหม่ๆ ได้ยาก และเกษตรกรจะทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดรุนแรง ยากแก่การป้องกันกำจัด นอกจากนั้น Hara, A.H. (2014) รายงานว่า ที่ฟลอริดา จากการสังเกตประชากรของบั่วกล้วยไม้ที่อยู่ในกรีนเฮ้าส์ พบว่าจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงฤดูหนาว (อุณหภูมิ 65 องศา ฟาเรนไฮน์) และช่วงนั้นไม่ค่อยมีตาดอก

สมรวย (2553) การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้ พบว่าสารฆ่าแมลง profenofos (Supercron 500 EC 50 %EC),thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247ZC 24.7 %ZC) และ imidacloprid (Provado70 %WG) อัตรา 60 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร และ 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ และสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบไม่เป็นพิษต่อพืช ตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน พบการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงของบั่วกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ จ.นครปฐม สมุทรสาคร นนทบุรี และกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศ แม้กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัด 2 วิธี คือการเก็บดอกตูมที่ถูกทำลายและการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทุก 3-5 วัน ได้แก่ อิมิดาคลอพริด 10% เอสแอล อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริด 70% ดับบลิวจี อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คาร์โบซัลแฟน 20% อีซี อัตรา 100 มิลลิลิตร เป็นต้น (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554) แต่ก็ยังพบการระบาดรุนแรงและการสะสมของบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้ เกษตรกรจึงใช้สารเคมีฆ่าแมลงบ่อยครั้ง จากการสอบถามพบว่าเกษตกรกรนิยมใช้ สารเมทโธมิล 50% SP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสารชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงที่จัดอยู่ในระดับร้ายแรงยิ่งและเป็นสารเฝ้าระวังของกรมวิชาการเกษตร จึงมีความจำเป็นในการศึกษาหาประสิทธิภาพสารเคมีที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆกันและมีประสิทธิภาพ ที่ดีในการป้องกันกำจัด เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณแมลงบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพในเบื้องต้น หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ยั่งยืนต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารป้องกันกำจัดแมลง

กลุ่ม Neonicotinoids : imidacloprid 70% WG, acetamiprid 5%SP
กลุ่ม Avermectin : abamectin 1.8%EC
กลุ่ม OP/Carbamate : profenofos 50 %EC, chlorpyrifos 40 %EC, omethoate 50% SL, benfuracarb 20%EC
กลุ่ม pyrethroid : cypermethrin 35%EC
สารผสมสำเร็จรูป : chlorpyrifos/cypermethrin 55 % EC (OP/Pyrethriods), thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC (Neonicotinoids /Pyrethriods),

3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

- วิธีการ

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม โดยใช้แปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 5 ตารางเมตร โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร acetamiprid 5% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35%EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% SL อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร chlorpyrifos+cypermethrin 50%+5% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร profenofos 50 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%EC
อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC
อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

ดำเนินการทดสอบในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร โดยใช้แปลงย่อยขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ จำนวน 3 ครั้ง ประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 3 และ 5 วัน ทุกครั้ง และตรวจนับหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการการตรวจผลครั้งสุดท้าย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้ประยุกต์สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955)

$$\text{ประสิทธิภาพ}(\%) = \left[1 - \frac{\%\text{การทำลายในกรรมวิธีควบคุมก่อนพ่น} \times \%\text{การทำลายในกรรมวิธีหลังพ่น}}{\%\text{การทำลายในกรรมวิธีควบคุมหลังพ่น} \times \%\text{การทำลายในกรรมวิธีก่อนพ่น}} \times 100\right]$$

ขั้นตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี โดยนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดในขั้นตอนที่ 1 ที่มีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดตั้งแต่ 70% เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบและกรรมวิธีไม่พ่นสาร ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสาร acetamiprid 20% SP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสาร profenofos 50% EC	อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร chlorpyrifos 40% EC	อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร abamectin 1.8%	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC
อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC
อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC
อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC
อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสาร

ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ขนาดแปลงย่อย ไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตรเริ่มพ่นส่ารทดลองเมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ ประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 3 และ 5 วัน ทุกครั้ง และตรวจนับหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการการตรวจผลครั้งสุดท้าย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955)

- การบันทึกข้อมูล
  1. บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
  2. บันทึกจำนวนตัวหนอนแมลงบั่วกล้วยไม้
  3. บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
  4. วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารเคมี
- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2559- ตุลาคม 2560

สถานที่ทดลอง แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.เมือง และพุทธมณฑล จ.นครปฐม

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2559 (ตารางที่ 6.1, 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 12.37-17.11 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้ลดลงในทุกกรรมวิธี และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพพบว่าหลังการพ่นสารแล้ว 3 วันของทุกกรรมวิธีที่พ่นสารต่ำ 7-38 เปอร์เซ็นต์ และในกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 5% SP และ acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35%EC ไม่มีผลในการป้องกันกำจัด

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า หลังการพ่นสารแล้ว 3 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีการทำลายของบั่ว 2.01-5.40 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่ว 15.74 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 5% SP สารผสม acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35% EC และสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40

%EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ลดลง 1.23, 1.72 และ 2.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.04 เปอร์เซ็นต์ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 15.74-15.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 5% SP และสารผสม acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35% EC สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 78-91 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 71-87 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีการทำลายของบั่วลดลง 0.00-4.49 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน 9.16 และ 25.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 66-96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 83-100 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการตรวจผลครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีหนอนบั่วกล้วยไม้ 0.27-4.49 ตัว/10 ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบบั่วกล้วยไม้ 25.33 ตัว และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นและดอกกล้วยไม้

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 (ตารางที่ 6.3, 4)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร profenofos 50 %EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด 12.15 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC chlorpyrifos 40 %EC imidacloprid 70% WG สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC และสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 13.40-17.14 เปอร์เซ็นต์ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin 1.8% EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 20.61 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า การทำลายของบั่วกล้วยไม้ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร 5.95-17-20 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 10.84-18.24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัด พบว่า หลังการพ่นสารแล้ว 3 และ 5 วันของทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 18-51 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC profenofos 50 %EC imidacloprid 70% WG และ chlorpyrifos 40 %EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.38, 0.56, 1.61, 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 11.59 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin 1.8% EC สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC และ benfuracarb 20%EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.94, 4.18 และ 5.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัด พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC profenofos 50 %EC imidacloprid 70% WG chlorpyrifos 40 %EC และ abamectin 1.8% EC มีประสิทธิภาพ 84-98 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC ป้องกันกำจัดได้ 74 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC profenofos 50 %EC chlorpyrifos 40 %EC imidacloprid 70% WG และ abamectin 1.8% EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.00-5.90

เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้สูง 24.57 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ดีที่สุด (100 เปอร์เซ็นต์) โดยไม่พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ รองลงมาคือ สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC profenofos 50 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ chlorpyrifos 40 %EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 1.72 2.77 และ 3.11 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันกำจัด 95.06, 87.57 และ 90.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC profenofos 50 %EC chlorpyrifos 40 %EC และสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC พบการทำลายของบั่วลดลง 0.00-1.11, 1.28-3.82, 1.94-4.65 และ 4.04-6.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน 16.73 และ 13.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพ พบว่า สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC profenofos 50 %EC chlorpyrifos 40 %EC และ imidacloprid 70% WG โดยมีประสิทธิภาพ 95-100, 75-90,79-89 และ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการตรวจผลครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีหนอนบั่วกล้วยไม้ 0.00-2.30 ตัว/10 ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบบั่วกล้วยไม้ 27.89 ตัว และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นและดอกกล้วยไม้

จะเห็นได้ว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบทุกกรรมวิธี ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหลังการพ่นสารฆ่าแมลงติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, maculipennis Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย แปลงทดลองที่ 1 อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2560 (ตารางที่ 6.5-6)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 17.59-20.25 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.60-5.96 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้สูงถึง 12.07-13.22 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos 40%EC มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เพียง 0.60 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารผสม acetamiprid 20% SP พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 5.96 แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว profenofos 50% EC abamectin 1.8% EC สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC, imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC, imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC และสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC ซึ่งมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 3.59, 3.54, 4.20, 0.82, 3.08 และ 2.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 70-94 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สาร chlorpyrifos 40%EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดีที่สุด 96 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด 1.99 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC ซึ่งมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 6.82 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว acetamiprid 20% SP profenofos 50% EC

ศูนย์วิทยทรัพยากร

chlorpyrifos 40 %EC abamectin 1.8% EC สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC และสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC ซึ่งมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 4.74, 4.66, 3.59, 5.78, 3.08 และ 3.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด พบว่า สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดีที่สุด 85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือสาร profenofos 50% EC สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC และสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 74-75 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.00-3.10 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้สูงถึง 17.41 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC และ สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.33 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว chlorpyrifos 40 %EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 3.10 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว acetamiprid 20% SP profenofos 50% EC abamectin 1.8% EC สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC, และสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.22, 2.16, 0.76, 1.51 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด พบว่า สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดีที่สุด 98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ abamectin 1.8% EC สารผสม สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC, สารผสมacetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC, acetamiprid 20% SP, profenofos 50% EC และ chlorpyrifos 40 %EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 84-94 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร สารผสมสำเร็จรูป thiametho-xam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC, สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC และสารเดี่ยว acetamiprid 20% SP พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.37, 0.78, 1.36 และ 2.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 13.25 เปอร์เซ็นต์ โดยสารเหล่านี้มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด เท่ากับ 89-98 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการตรวจผลครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีหนอนบั่วกล้วยไม้ 0.00-3.43 ตัว/10 ช่อดอก ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบบั่วกล้วยไม้ 8.85 ตัว และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นและดอกกล้วยไม้

แปลงทดลองที่ 2 อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2560 (ตารางที่ 6.7-8)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 14.01 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC และ สาร abamectin 1.8% EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 18.39 และ 18.90 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเดี่ยว acetamiprid 20% SP, profenofos 50% EC, chlorpyrifos 40 %EC สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC และ imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 15.21-16.77 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.78-4.93 และ 0.99-3.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ วัน สูงถึง 12.08, 14.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว profenofos 50% EC มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด 2.78 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว acetamiprid 20% SP, chlorpyrifos 40 %EC, abamectin 1.8% EC สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC และ สารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC ซึ่งมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 3.15, 3.26, 3.96, 4.11 และ 4.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยสารฆ่าแมลงทั้งหมดมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 60-75 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว profenofos 50% EC มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด 0.99 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC สารเดี่ยว abamectin 1.8% EC, chlorpyrifos 40 %EC และ acetamiprid 20% SP ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.12, 2.86, 3.02, 3.34 และ 3.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยสารเดี่ยว profenofos 50% EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสูงสุด 93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC สารเดี่ยว abamectin 1.8% EC, chlorpyrifos 40 %EC และ acetamiprid 20% SP มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 75-83 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ลดลง 0.00-4.24 และ 0.27-2.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ วัน สูงถึง 14.53, 11.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเดี่ยว chlorpyrifos 40 %EC ไม่พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 100 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC สารเดี่ยว acetamiprid 20% SP สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC สารเดี่ยว profenofos 50% EC สารผสม acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC และสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.50, 0.50, 0.66, 0.99, 1.09 และ 1.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยสารเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสูง 92-97 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบการทำลายของบั่ว 0.27-2.54 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 81-97 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการตรวจผลครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีหนอนบั่วกล้วยไม้ 0.00-0.27 ตัว/10 ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบบั่วกล้วยไม้ 7.99 ตัว/10 ช่อดอก และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นและดอกกล้วยไม้

เมื่อพิจารณาจากผลการการทดลองทั้งสองแปลง จะเห็นว่า สารผสมสำเร็จรูป และสารเดี่ยวที่นำมาทดสอบมีประสิทธิภาพในการลดอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้

กรมวิชาการเกษตร

ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (ตารางที่ 6.7)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีต้นทุนการพ่นสารต่อไร่ต่ำที่สุด คือ สาร buprofezin มีต้นทุนการพ่นสารเพียง 57.00 บาท/ไร่ รองลงมา คือ สาร bifenthrin และdinotefuran มีต้นทุนการพ่นสาร 93.00, 162.00 บาท/ไร่ ส่วนสาร spirotetramat และ cyantranili-prole มีต้นทุนการพ่นสารค่อนข้างสูง 648.00 และ 698.40 บาท/ไร่

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ คือ สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-98 % มีต้นทุนการพ่นสาร 194.40 บาท/ครั้ง/ไร่ รองลงมา คือ สารผสม (Tank mix) imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5 ก.+40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 75-90 % 3. สารผสม (Tank mix) imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5 ก.+30 มล./น้ำ20ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-90 % (ตารางที่ 6.1-4) โดยมีต้นทุนการพ่นสาร มีต้นทุนการพ่นสาร 118.20, 114.00 บาท/ครั้ง/ไร่ โดยต้องทำการพ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้งทุก 5 วัน สารที่ใช้ทดสอบทุกชนิดไม่มีความเป็นพิษกับกล้วยไม้

เอกสารอ้างอิง

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วกล้วยไม้. 2554. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยฉบับเต็มประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 154-159

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สานักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

Hara, A.H. 2014. Crop Knowledge Master: *Contarinia Maculipennis*. (online) http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/bloss_midgei.htm

Henderson. C.F. and E.W.Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. J. Econ. Entomol. 48:157-161

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 6.1 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวาย แปลงเกษตรกร จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2559

สารฆ่าแมลง	อัตรา (ก., มล. /น้ำ 20 ล.)	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)							จน.หนอนบั่วกล้วยไม้/ 10 ช่อดอก
		Before	หลังพ่นครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 2 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 3 (วัน)		
			3	5	3	5	3	5	
acetamiprid 20% SP	20	12.37	8.28 ab[1/]	6.34	2.01 a	1.23 a	2.58 a	1.92 a	0.27 a
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	15.81	12.49 b	7.63	3.98 a	1.72 a	2.42 a	1.91 a	4.49 a
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	15.26	7.14 ab	5.93	2.73 a	2.92 a	3.59 a	0.61 a	1.42 a
abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% EC	20+30	14.39	6.40 a	4.89	4.52 a	9.51 b	4.32 a	1.65 a	0.27 a
abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC	20+30	17.11	10.46 ab	4.41	4.38 a	9.23 b	2.77 a	0.52 a	1.33 a
chlorpyrifos/cypermethrin 55% EC	40	14.42	8.85 ab	4.71	5.40 a	10.69 b	4.12 a	1.85 a	6.06 a
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	13.37	5.55 a	3.84	4.36 a	2.04 a	1.98 a	0.00 a	0.69 a
untreated	-	13.55	9.02 ab	9.41	15.74 b	15.77 b	11.88 b	9.16 b	25.33 b
CV (%)	-	20.9	31.1	45.1	49.2	43.7	59.3	75.7	95.9
R.E.(%)	-	-	-	-	127.2	118.2	74.5	61.9	-

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6.2 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงในการควบคุมกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวายที่ฟาร์มกล้วยไม้ จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2559

สารฆ่าแมลง	อัตรา (กรัม,มล. /น้ำ 20 ล.)	เปอร์เซ็นต์ควบคุมหลังพ่น					
		ครั้งที่ 1 (วัน)		ครั้งที่ 2 (วัน)		ครั้งที่ 3 (วัน)	
		3	5	3	5	3	5
acetamiprid 20% SP	20	-0.55	23.01	86.01	91.46	76.21	77.04
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	-18.68	30.51	78.33	90.65	82.54	82.13
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	29.71	44.04	84.68	83.56	73.17	94.09
abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% EC	20+30	33.19	51.07	72.96	43.22	65.76	83.04
abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC	20+30	8.16	62.89	77.96	53.65	81.53	95.50
chlorpyrifos/cypermethrin 55% EC	40	7.80	52.97	67.76	36.30	67.41	81.02
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	37.67	58.64	71.93	86.89	83.11	100.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6.3 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวาย แปลงเกษตรกร จ.นครปฐม กรกฎาคม-สิงหาคม 2560

สารฆ่าแมลง	อัตรา (ก., มล. /น้ำ 20 ล.)	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)							จน.หนอนบั่วกล้วยไม้/ 10 ช่อดอก
		Before	หลังพ่นครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 2 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 3 (วัน)		
			3	5	3	5	3	5	
benfuracarb 20%EC	50	18.32 ab[1/]	14.41	8.40	5.14 bc	11.07 de	10.91 cd	7.28 cd	1.62 a
abamectin 1.8% EC	40	20.61 b	16.12	12.03	2.94 abc	5.90 cd	7.24 bc	4.92 bcd	2.30 a
profenofos 50 %EC	60	12.15 a	13.63	5.95	0.56 ab	2.77 bc	3.82 b	1.28 ab	0.00 a
chlorpyrifos 40 %EC	60	17.58 ab	17.20	10.77	1.68 ab	3.11 bc	4.65 b	1.94 abc	0.00 a
imidacloprid 70% WG	10	17.14 ab	14.40	9.43	1.61 ab	5.58 bcd	4.61 b	5.89 bcd	0.00 a
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%EC	5+30	18.97 ab	12.64	8.83	0.38 a	1.72 b	6.69 bc	4.04 bcd	1.22 a
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	18.29 ab	17.16	8.55	4.18 abc	0.00 a	1.11 a	0.00 a	0.00 a
untreated	-	13.40 ab	18.24	10.84	11.59 c	24.57 e	16.73 d	13.12 d	27.89 b
CV (%)	-	23.7	33.8	44.5	60.4	40.7	38.0	75.1	95.56
R.E.(%)	-	-	159.7	84.9	96.9	90.6	69.3	71.1	-

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6.4 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงในการควบคุมกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวายที่ฟาร์มกล้วยไม้ จ.นครปฐม เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560

สารฆ่าแมลง	อัตรา (กรัม,มล. /น้ำ 20 ล.)	เปอร์เซ็นต์ควบคุมหลังพ่น					
		ครั้งที่ 1 (วัน)		ครั้งที่ 2 (วัน)		ครั้งที่ 3 (วัน)	
		3	5	3	5	3	5
benfuracarb 20%EC	50	42.21	43.32	67.56	67.04	52.30	59.41
abamectin 1.8% EC	40	42.54	27.85	83.51	84.39	71.86	75.62
profenofos 50 %EC	60	17.59	39.46	94.67	87.57	74.82	89.24
chlorpyrifos 40 %EC	60	28.12	24.27	88.95	90.35	78.51	88.73
imidacloprid 70% WG	10	38.28	31.99	89.14	82.24	78.46	64.90
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%EC	5+30	51.05	42.46	97.68	95.06	71.71	78.25
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	31.07	42.21	73.58	100.00	95.14	100.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6.5 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวาย อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2560

สารฆ่าแมลง	อัตรา (ก., มล. /น้ำ 20 ล.)	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)							จน.หนอนบั่วกล้วยไม้/ 10 ช่อดอก
		Before	หลังพ่นครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 2 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 3 (วัน)		
			3	5	3	5	3	5	
acetamiprid 20% SP	20	19.71	13.57 abc	2.94 a	5.96 ab	4.74ab	2.22 ab	2.22 abc	1.64
profenofos 50% EC	60	19.40	9.51 ab	4.01 a	3.59 ab	4.66ab	2.16 ab	4.93 cd	2.46
chlorpyrifos 40% EC	60	20.25	14.34 bc	2.56 a	0.60 a	3.59ab	3.10 b	7.35 de	3.43
abamectin 1.8% EC	40	19.31	15.02 bc	3.38 a	3.54 ab	5.78ab	0.76 ab	4.20 bcd	0.32
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	19.47	19.14 c	5.21 a	4.20 b	6.82bc	1.51 ab	4.82 cd	1.40
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	5+30	17.59	7.69 a	2.05 a	0.82 ab	3.08ab	1.00 ab	1.36 abc	0.00
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	18.36	10.53 ab	3.64 a	3.08 ab	3.04ab	0.00 a	0.78 ab	0.00
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	19.73	14.14 bc	3.03 a	2.85 ab	1.99a	0.33 a	0.37 a	2.77
CV (%)	-	14.8	24.8	57.4	52.8	46.2	50.4	81.8	174.8
R.E.(%)	-	-	-	-	69.3	70.1	77.2	77.3	-

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6.6 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงในการควบคุมกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวายที่ฟาร์มกล้วยไม้ อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2560

สารฆ่าแมลง	อัตรา (กรัม,มล. /น้ำ 20 ล.)	เปอร์เซ็นต์ควบคุมหลังพ่น					
		ครั้งที่ 1 (วัน)		ครั้งที่ 2 (วัน)		ครั้งที่ 3 (วัน)	
		3	5	3	5	3	5
acetamiprid 20% SP	20	32.75	83.26	59.63	64.83	88.58	85.00
profenofos 50% EC	60	52.12	76.81	75.29	64.87	88.71	66.15
chlorpyrifos 40% EC	60	30.83	85.81	96.04	74.08	84.48	51.65
abamectin 1.8% EC	40	24.02	85.81	75.52	56.23	96.01	71.03
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	3.98	80.36	71.20	48.78	92.41	67.02
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	5+30	57.30	69.97	93.78	74.40	94.24	89.70
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	43.98	77.75	77.60	75.79	83.21	94.34

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6.7 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวาย อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2560

สารฆ่าแมลง	อัตรา (ก., มล. /น้ำ 20 ล.)	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)							จน.หนอนบั่วกล้วยไม้/ 10 ช่อดอก
		Before	หลังพ่นครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 2 (วัน)		หลังพ่นครั้งที่ 3 (วัน)		
			3	5	3	5	3	5	
acetamiprid 20% SP	20	16.58abc	12.39ab	3.41a	3.15 ab	3.55 ab	0.50 ab	0.75 a	0.00 a
profenofos 50% EC	60	15.36abc	10.33ab	4.30a	2.78 a	0.99 a	0.99 ab	1.08 a	0.00 a
chlorpyrifos 40% EC	60	15.21ab	10.48ab	6.11ab	3.26 ab	3.34 ab	0.00 a	1.71 a	0.00 a
abamectin 1.8% EC	40	18.90c	9.86ab	9.47bc	3.96 abc	3.02 ab	4.24 b	2.54 a	0.27 a
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	16.77abc	6.94a	6.87ab	5.78 bc	2.86 ab	1.09 ab	1.19 a	0.00 a
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	5+30	15.80abc	8.88a	4.87a	6.11 c	4.35 b	0.66 ab	0.66 a	0.00 a
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	18.39bc	11.15ab	6.89ab	4.93 abc	3.71 b	1.15 ab	2.58 a	0.00 a
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	14.01a	7.02a	4.68a	4.11 abc	2.12 ab	0.50 ab	0.27 a	0.00 a
CV (%)	-	11.4	32.8	32.7	28.0	36.7	70.8	72.9	143.5
R.E.(%)	-	-	85.3	96.8	73.9	75.0	68.0	62.1	-

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6.8 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงในการควบคุมกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวายที่ฟาร์มกล้วยไม้ อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2560

สารฆ่าแมลง	อัตรา (ก., มล. /น้ำ 20 ล.)	เปอร์เซ็นต์ควบคุมหลังพ่น					
		ครั้งที่ 1 (วัน)		ครั้งที่ 2 (วัน)		ครั้งที่ 3 (วัน)	
		3	5	3	5	3	5
acetamiprid 20% SP	20	26.31	73.91	74.38	75.73	96.62	93.74
profenofos 50% EC	60	33.68	64.48	75.59	92.69	92.77	90.27
chlorpyrifos 40% EC	60	32.06	49.04	71.10	75.11	100.00	84.44
abamectin 1.8% EC	40	48.56	36.43	71.75	81.89	74.85	81.40
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	59.19	48.03	53.52	80.67	92.71	90.18
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	5+30	44.58	60.90	47.85	68.79	95.32	94.22
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	40.21	52.47	63.85	77.13	92.99	80.58

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6.9 ค่าเฉลี่ยต้นทุนของสารฆ่าแมลง/ไร่ ในการควบคุมกล้วยไม้ *Contarinia maculipennis* ในกล้วยไม้สกุลหวาย

สารฆ่าแมลง	ค่าวัสดุ (มล., ก.)	ต้นทุน/หน่วย (บาท)	อัตราสารเคมี/ น้ำ 20 ล. (มล., ก.)	ต้นทุน (บาท/ไร่)
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC	500	550	30	198.00
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	100/1,000	465/350	5+30	142.50
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	100/1,000	465/250	5+40	199.50
acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35%EC	100/1,000	220/350	5+30	129.00
acetamiprid 20% SP	100	220	20	264.00
profenofos 50% EC	1,000	350	60	126.00
chlorpyrifos 40% EC	1,000	250	60	90.00
abamectin 1.8% EC	1,000	450	40	108.00

กรมวิชาการเกษตร

เทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอกในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้
Fogging Application for Control of Orchid Midge

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[1/] นลินา ไชยสิงห์[1/] สุภางคนา ถิรวุธ[1/] สิริกัญญา ขุนวิเศษ [1/] สุชาดา สุพรศิลป์ [1/]

บทคัดย่อ

ศึกษาเทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก (Cold fogger) ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร ในจังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 เพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินและการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่น ด้วยวิธี colorimetric method วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก ที่อัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ พ่นที่แนวพ่นสาร 3 เมตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ) และอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) พ่นที่แนวพ่นสาร 0.5 เมตร ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกมีความหนาแน่นของละอองสารในระดับที่สูงกว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงทั้ง 2 อัตรา และมีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติแม้จะมีอัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่าก็ตาม ตลอดจนการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินได้มากกว่า 13 เท่าและลดการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่นได้มากกว่า 38 เท่า ตามลำดับ เพื่อยืนยันผลการทดลองจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นด้วยสารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% EC) ที่อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราแนะนำ) และที่อัตรา 160 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราของเกษตรกร) จำนวน 2 แปลงทดลอง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงได้ถึง 25% เมื่อเทียบกับวิธีการของเกษตรกรและสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้มากกว่า 25% และ 30% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีของเกษตรกร

คำสำคัญ : เครื่องพ่นหมอก บั่วกล้วยไม้

Keywords : Fogging application, Orchid midge

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาเป็นเวลานาน จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2560 ประเทศไทยมีการส่งออก ดอกกล้วยไม้สดเป็นปริมาณสูงถึง 22,605 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 2,008 ล้านบาท โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) อย่างไรก็ตามในการผลิตกล้วยไม้ในประเทศไทย พบปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญจากศัตรูพืชที่ทำให้กล้วยไม้ลดทั้งปริมาณและคุณภาพ ซึ่งหนึ่งในศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุด ได้แก่ บั่วกล้วยไม้ (สมรวยและคณะ, 2554 และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554)

บั่วกล้วยไม้จัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำ และหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% และสามารถพบการแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี (สมรวยและคณะ, 2544; Hara, 2014 และ Osborne *et al*., 2014) เพื่อป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากแมลงชนิดนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็วและง่ายต่อการปฏิบัติเมื่อเทียบกับวิธีการป้องกันกำจัดแบบอื่นๆ (สมรวยและคณะ, 2553; และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554 และ Osborne *et al*., 2014) อย่างไรก็ตามความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่เพียงแต่ขึ้นกับประสิทธิภาพของสารแต่เพียงอย่างเดียว ยังมีปัจจัยที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันก็คือ เครื่องพ่นและเทคนิคการพ่นสาร ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการพ่นสารแบบเดิมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ใช้แรงงานอย่างน้อย 2 คน เพื่อช่วยในการผสมสารและลากสาย โดยผู้พ่นจะพ่นบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ครั้งละครึ่งโต๊ะปลูก ใช้อัตราพ่นระหว่าง 160 - 180 ลิตรต่อไร่ (ดำรงและคณะ, 2551) ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงเกินกว่าอัตราที่แนะนำคือที่อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ จนทำให้เกิดปรากฏการณ์การไหลรวมตัวของสารและหยดลงสู่พื้นดิน (Run off) เกิดการสูญเสียทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มโดยไม่จำเป็น และทำให้เกิดการตกค้างจนทำให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อมได้ การพ่นสารโดยใช้คนพ่นนี้ประสิทธิภาพในการพ่นสารขึ้นอยู่กับทักษะและความตั้งใจของผู้พ่นแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้บางครั้งเมื่อผู้พ่นที่ขาดทักษะหรือไม่มีความรับผิดชอบมาทำการพ่นสารจะทำให้การพ่นสารในครั้งนั้นๆ ด้อยประสิทธิภาพลง

จากการรายงานของกระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี 2548 - 2554 พบแนวโน้มเกษตรกรที่ป่วยจากสาเหตุการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ละเลยในเรื่องความปลอดภัยในระหว่างพ่นสาร (Ministry of Public Health, 2011) จากปัญหาดังกล่าวเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้และแก้ไขปัญหาเรื่องความปลอดภัยในการพ่นสาร จึงจำเป็นที่จะต้องหาเทคนิคหรืออุปกรณ์มาเพื่อทดแทนวิธีการเดิม ทั้งนี้จากงานวิจัยต่างๆ ในเรื่องของเทคนิคการพ่นสารพบว่าเครื่องพ่นหมอกหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเครื่องพ่นละอองฝอย (Cold fogger) เป็นเครื่องพ่นสารอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในโรงเรือนปิดที่ปลูกพืชชนิดต่างๆ ในต่างประเทศที่มีลักษณะโรงเรือนใกล้เคียงกับโรงเรือนที่ปลูกกล้วยไม้ เนื่องจากเป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารให้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองที่ได้มีขนาดเล็กสามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงได้หลายชนิด (Manninen *et al*., 1996; Matthews, 2000 และ Olivet *et al*., 2011) อย่างไรก็ตามในประเทศไทยยังคงขาดข้อมูลงานวิจัยในเรื่องการประยุกต์ใช้เครื่องชนิดนี้ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบเพื่อหาเทคนิคและอัตราที่เหมาะสม เพื่อให้การพ่นสารด้วยเครื่องชนิดนี้มีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย เพื่อใช้เป็นคำแนะนำและเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร โดยงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่สอดคล้องกับนโยบายด้านการเกษตรของประเทศ ในการที่จะพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตรตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการแข่งขันกับประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน รวมทั้งในอนาคตอันใกล้งานวิจัยเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาสู่ระบบการอารักขาพืชแม่นยำสูง (Precision Crop Protection) ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. หัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องพ่นสาร (ภาพที่ 7.1) ได้แก่ เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (High pressure pump sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 40 เซนติเมตร (ภาพที่ 7.1**a**) และเครื่องพ่นหมอก (Cold fogger) ยี่ห้อ VectorFog รุ่น C150+ Vectorfog Co., Ltd., ประเทศเกาหลี (ภาพที่ 7.1b)
4. เครื่องวัดสี (Colorimeter) ยี่ห้อ Jenway รุ่น 6051, Spectronic Camspec Co., Ltd., ประเทศอังกฤษ
5. สารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC, Syngenta Crop Protection Co., Ltd., ประเทศไทย
6. สี Kingkol tartrazine และสี Saturn yellow
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ยี่ห้อ Extech รุ่น 42270, Extech Instruments Co., Ltd, และเครื่องวัดความเร็วลม ยี่ห้อ Turbo Meter รุ่น 271, Davis Instruments Corp. ประเทศสหรัฐอเมริกา
8. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่ แว่นตา ถุงมือ หน้ากาก และรองเท้าบู๊ท
9. กระดาษเซลลูโลสขนาด 10 x 10 เซนติเมตร
10. จานเพาะเชื้อขนาด 20 x 100 มิลลิเมตร
11. อุปกรณ์การตวง ได้แก่ ปิเปต บีกเกอร์ และกระบอกตวง
12. อุปกรณ์ป้องกันการปลิว ได้แก่ ฉากพลาสติก

- วิธีการ

ในการทดลองนี้จะแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การทดลองทางด้านกายภาพในห้องทดลองและขั้นตอนที่ 2 การทดลองทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง (ปี 2558-2559) ในการศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้และร่างกายผู้พ่นตลอดจนการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน และขั้นตอนที่ 3 การทดลองทางด้านประสิทธิภาพ (ปี 2559-2560) โดยการนำกรรมวิธีทุกกรรมวิธีจากการทดลองทางกายภาพมาทดสอบประสิทธิภาพด้วยสารฆ่าแมลงที่แนะนำซึ่งในการทดลองนี้ได้เลือกสารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC มาทำการทดลองในสภาพแปลงทดลอง (Field trials)

การศึกษาทางด้านกายภาพในห้องทดลอง

ศึกษาอัตราการไหลของหัวฉีด ทดสอบอัตราการไหลของหัวฉีด: ใช้กระบอกตวงขนาด 5,000 มิลลิลิตร ตวงน้ำใส่ในถังบรรจุสาร เอาถังรองที่หัวฉีดจากนั้นเปิดเครื่องพ่นสาร เมื่อน้ำออกจากหัวฉีดเริ่มจับเวลาจนครบ 1 นาที ทำการตรวจวัดปริมาณน้ำ ทำแบบเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกอัตราการไหล

กรมวิชาการเกษตร

การวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของหัวฉีด

การศึกษาทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง

แปลงทดลอง ศึกษาในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ขนาดแปลงย่อย ขนาด 7 x 15 เมตร

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่
2. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่
3. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่
4. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่
5. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ)
6. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร)

รายละเอียดในการพ่นและรหัสกรรมวิธีได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 7.1

สำหรับความกว้างของแนวพ่นสารในการทดลองนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ (ภาพที่ 7.2) ได้แก่ ลักษณะแรกในกรรมวิธีที่ 1 - 4 พ่นโดยใช้ความกว้างของแนวพ่นสาร 3.0 เมตร (ภาพที่ 7.2a) และกรรมวิธีที่ 5 และ 6 พ่นโดยใช้ความกว้างของแนวพ่นสาร 0.5 เมตร ซึ่งเป็นวิธีการพ่นพื้นฐานในแปลงกล้วยไม้ (ภาพที่ 7.2b)

ขั้นตอนการทดลอง

1. ศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้

พ่นสารละลายสี Saturn yellow โดยใช้สีที่ความเข้มข้น 1% ตามกรรมวิธี บนกล้วยไม้ที่มีช่อดอกยาวประมาณ 30 เซนติเมตร หลังจากพ่นสารทดลองแล้วตัดเก็บช่อดอกกล้วยไม้ทั้งหมด 6 จุด โดยเก็บทั้ง 2 โต๊ะปลูกๆ ละ 3 จุด โดยแต่ละจุดจะเก็บ 5 ช่อดอกต่อแปลงย่อย หลังจากนั้นนำช่อดอกกล้วยไม้ไปตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) โดยทำการตรวจวัดดอกตูมตั้งแต่ดอกบนสุดดอกที่ 1 ถึงดอกที่ 4 ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับโดยมีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสาร (ดำรงและคณะ, 2551) ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร
ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง
ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ
ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ
ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ
ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ
ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ
ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ
ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิด อาการหยดลงพื้นดิน (Run off)

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้

- การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

2. ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้

ระบบการเกษตร

วิธีการปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาความหนาแน่นของละอองสารแต่ในการทดลองนี้เปลี่ยนสีที่ใช้ในการทดลองเป็นสี Kingkol tartrazine โดยใช้สีในอัตราที่เท่ากันคือ 800 กรัมต่อไร่ หลังจากพ่นทดลองแล้วเก็บตัวอย่างทั้งหมดเหมือนการทดลองความหนาแน่นของละอองสาร แยกใส่ถุงพลาสติกที่ได้ระบุตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอนกรองตะกอนแล้วนำสารละลายของสีมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า Optical density) ด้วยเครื่อง Colorimeter ที่ค่าดูดกลืนแสง 470 นาโนเมตร ค่าที่ได้จากเครื่องนำมาแปลงค่าเป็นไมโครกรัมโดยการนำสารละลายของสีที่ได้จากถังเครื่องพ่นสาร (Tank sample) มาใช้เป็น Standard สารละลายของสีนี้จะนำมาทำการลดความเข้มข้นลง (Dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จากนั้นปิเปตสารละลายของสีที่สกัดได้ลงในหลอดทดลองวัดค่าความเข้มแสงของเครื่อง Colorimeter ค่าที่ได้นี้จะนำสร้างสมการเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายและค่าความเข้มแสง เพื่อใช้ในการแปลงค่า O.D. ที่วัดได้จากเครื่องมาเป็นไมโครกรัม (King et al., 1996 และ Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาการการตกค้างของละอองสารต่อช่อดอก

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารต่อช่อดอกกล้วยไม้

- การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารต่อช่อดอกกล้วยไม้ มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3. ศึกษาการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน

ทำการวางจานเพาะเชื้อขนาด 20 x 100 มิลลิเมตร บนโต๊ะกล้วยไม้โต๊ะละ 2 อัน และบนพื้น 1 อัน รวมเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 จุดต่อแปลงย่อย เพื่อรับน้ำยาหลังจากพ่นทดลองแล้ว จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองเช่นเดียวกับการทดลอง 2.3.2 ตามกรรมวิธี เก็บตัวอย่างจานเพาะเชื้อทั้งหมดแยกใส่ถุงพลาสติกที่ได้ระบุตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว โดยนำจานเพาะเชื้อ มาทำการล้างและวิเคราะห์ข้อมูลดังอธิบายในข้อ 2.3.2 ค่าที่ได้จากจานเพาะเชื้อ นำมาคำนวณหาการสูญเสียของละอองสารต่อพื้นที่ต่อไป (ดำรงและคณะ, 2551 และ Austerweil *et al*., 2000)

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการสูญเสียของละอองสารต่อพื้นที่ที่ได้จากจานเพาะเชื้อ

- การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการสูญเสียของละอองสาร มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

4. ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

การศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษเซลลูโลส (Patch method) ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บริเวณหน้าแข้ง ด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลังรวมทั้งหมด 16 จุดบนตัวผู้พ่น (OECD, 1997 และ Wicke *et al*., 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองตามกรรมวิธี ชนิดและความเข้มข้นเดียวกับข้อ 2.3.2 โดยทุกกรรมวิธีจะพ่นสารในเวลาที่เท่ากันคือ 15 นาที พ่นกรรมวิธีละ 4 ครั้ง หลังจากการพ่นทดลอง นำตัวอย่างมาทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 2.3.2 ค่าที่ได้จะเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตร ของสารละลายสีที่ตกค้างบนตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส ในแต่ละตำแหน่ง

- การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส มาเปรียบเทียบปริมาณการตกค้างของละอองที่ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

5. การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพ

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอบางเลน และ อำเภอสามพราน จังหวัด นครปฐม ขนาดแปลงย่อยขนาด 3 x 12 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 7 กรรมวิธีดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
2. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
3. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
4. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
5. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราแนะนำ)
6. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ ไร่ อัตราสาร 160 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร)
7. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

เริ่มพ่นสารทดลอง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC เมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง ขณะพ่นจะใช้อุปกรณ์ป้องกันการปลิวซึ่งทำด้วยผ้าพลาสติกกั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลิวของละอองสารในระหว่างกรรมวิธี ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อผลการทดลอง สำหรับการประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 3, 5 และ 7 วัน สุ่มเก็บช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย หลังเก็บข้อมูลครั้งสุดท้าย นำมาตรวจนับหนอนบั่วกล้วยไม้ที่มีชีวิต แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม

บันทึกจำนวนตัวหนอนแมลงบั่วกล้วยไม้

บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช

- การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การทำลาย มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

สถานที่ทดลอง ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ที่อำเภอบางเลนและอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษาทางด้านกายภาพในห้องทดลอง

1.1 ศึกษาอัตราการไหลของหัวฉีดจากเครื่องพ่นหมอก

จากการทดลองพบว่าอัตราการไหลของหัวฉีดมีอัตราการไหลเฉลี่ย 690 มิลลิลิตรต่อนาที

กรมวิชาการเกษตร

2. การศึกษาทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง

2.1 ศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ (ตารางที่ 7.2)

จากการตรวจวัดระดับความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ ณ ตำแหน่งต่างๆ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.50 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.25, 6.75, 6.25 และ 6.75 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 5.25

ตำแหน่งที่ 2 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.75 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.50, 5.75 และ 5.50 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 4.75 และ 4.25 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 3 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 และ 10 ลิตรต่อไร่ (CF12 และ CF10) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่ (CF8) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 6.00 แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ (CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 4.50, 3.75 และ 3.25 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 4 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.75 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 และ 8 ลิตรต่อไร่ (CF10 และ CF8) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.25 6.00 และ 6.50 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ (CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 5.25 และ 5.00 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 5 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่ (CF10) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 8.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 6 และ 8 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF6 และ CF8) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.75, 6.75 และ 6.25 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 และ 120 ลิตรต่อไร่ (HP160 และ HP120) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 5.25 และ 4.50 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 6 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 และ 10 ลิตรต่อไร่ (CF12 และ CF10) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา

พ่น 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 6.25, 6.25, 6.00 และ 5.25 ตามลำดับ

2.2 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ (ตารางที่ 7.3)

จากการตรวจวัดปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ ณ ตำแหน่งต่างๆ พบปริมาณการตกค้างของละอองสารดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.60 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ตำแหน่งที่ 2 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้จากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 0.72 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.62 และ 0.51 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.35, 0.33 และ 0.26 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 3 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.56 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ตำแหน่งที่ 4 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้จากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 0.70 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12), กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ (CF6) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.62, 0.57 และ 0.37 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่ (CF10) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่ (CF8) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.28 และ 0.29 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 5 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.39 - 0.72 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ตำแหน่งที่ 6 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.57 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

2.3 ศึกษาการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน (ตารางที่ 7.4)

จากการตรวจวัดการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน ณ ตำแหน่งต่างๆ บนจานเพาะเชื้อ พบปริมาณการสูญเสียของละอองสารดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 2.12 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.40, 0.08, 0.06, 0.08 และ 0.08 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ตำแหน่งที่ 2 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่(HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 1.45 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.19, 0.08, 0.09, 0.09 และ 0.09 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 3 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 1.87 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.30, 0.10, 0.09, 0.08 และ 0.08 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 4 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 1.79 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.16, 0.10, 0.07, 0.09 และ 0.09 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 5 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 2.07 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการสูญเสียของละอองสารเฉลี่ย 1.54 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 0.08, 0.08, 0.09 และ 0.09 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 6 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 2.51 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.50, 0.09, 0.06, 0.08 และ 0.10 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

2.4 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น (ตารางที่ 7.5)

ปริมาณการตกค้างของละอองสารที่ตรวจวัดได้บนร่างกายผู้พ่น พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นสูงสุดเฉลี่ย 3.133 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาได้แก่กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นสูงสุดเฉลี่ย 2.636 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นสูงสุดเฉลี่ย 0.060, 0.070, 0.050 และ 0.040 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

จากผลการทดลองทางกายภาพแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของเครื่องพ่นที่มีต่อความหนาแน่น ของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน และการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น โดยทุกกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก (cold fogger) พบความหนาแน่นของละอองสารที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทุกชนิดคือมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเซนติเมตรหรือเทียบเท่ากับระดับ 5 ขึ้นไป (Harden and Taylor, 1992; Matthews, 2000 และ Dobson and King, 2002) นอกจากนี้ยังพบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่เป็นดอกตูมซึ่งเป็นบริเวณเป็นเป้าหมายในการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงทั้ง 2 อัตรา ได้แก่ อัตรา 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ แต่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินที่น้อยกว่า 13 - 42 เท่า ตลอดจนพบการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นน้อยกว่า 38 - 78 เท่า ตามลำดับ สำหรับสาเหตุหลักของความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกมีขนาดละอองสารที่เล็กมากคือมีขนาดเพียง 5 - 50 ไมครอน ตลอดจนมีลมที่ผลิตจากเครื่องจึงทำให้ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่เป้าหมายได้ดีเมื่อเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงที่มีขนาดละอองที่โตกว่า (มากกว่า 200 ไมครอน) และละอองสารจากเครื่องชนิดนี้จะเข้าสู่เป้าหมายโดยใช้แรงดันจากน้ำแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นการแทรกซอนสู่เป้าหมายจึงไม่ดีเท่า ทำให้พบความหนาแน่นของละอองสารจากเครื่องพ่นหมอกในระดับที่สูงกว่า และมีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่เป็นดอกตูมในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน แม้จะใช้อัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่าก็ตาม

นอกจากนี้การพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงที่ผลิตละอองสารที่มีขนาดโดมากกว่า 200 ไมครอน เมื่อละอองสารไปปะทะกับส่วนใดส่วนหนึ่งบนช่อดอกแล้วจะเกิดปรากฏการณ์การรวมตัวของละอองสารและไหลลงสู่พื้นดิน (Run off) ได้ง่าย ตลอดจนลักษณะการพ่นที่พ่นกดหัวฉีดลงเพื่อเน้นดอก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ละอองสารบางส่วนตกลงนอกเป้าหมาย (Off target) ซึ่งได้แก่ บนพื้นดินหรือบนโต๊ะกล้วยไม้ได้ง่ายเช่นกัน (ดำรงและคณะ, 2551 และ 2552) ในขณะที่ละอองสารที่ผลิตจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกที่มีขนาดเล็กมากโอกาสที่จะเกิดปรากฏการณ์รวมตัวของละอองสารและไหลลงสู่พื้นดินจึงเป็นไปได้ยาก นอกจากเวลาพ่นจะพ่นในลักษณะหยุดเดินและพ่นจี้ไปที่ดอกเท่านั้น จึงจะสามารถเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวได้ อีกทั้งการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกเวลาพ่นจะพ่นในลักษณะขนานกับพื้น ไม่กดหัวฉีดลงพื้น เหมือนการพ่นข้างต้น ดังนั้นจึงทำให้พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในปริมาณที่มากกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก

สำหรับความแตกต่างในเรื่องของการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นในแต่ละกรรมวิธีนั้นเกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ในกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกพ่นในอัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่า และมีลมจากเครื่องช่วยพัดละอองสารให้ห่างจากร่างกายผู้ปฏิบัติงานในขณะที่การพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงด้วยก้านฉีดสั้นประมาณ 40 เซนติเมตร และเดินพ่นใกล้ต้นกล้วยไม้ ระยะห่างระหว่างผู้พ่นกับหัวฉีดจึงใกล้กันมาก จึงทำให้มีโอกาสที่ละอองจะตกลงบนตัวผู้พ่นได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีลมพัดเข้ามาภายในโรงเรือน ซึ่งโรงเรือนที่ทำการทดลองเป็นลักษณะกึ่งปิดทำให้มีลมพัดเข้ามาได้ตลอดเวลา จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้สามารถตรวจพบละอองสารจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในปริมาณที่สูงและพบได้แทบทุกส่วนของผู้พ่น ในขณะที่การพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกตรวจพบปริมาณตกค้างของละอองสารได้น้อยมากจนถึงระดับที่ไม่สามารถตรวจวัดด้วยเครื่อง Colorimeter ได้ อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกก็ยังคงพบการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น โดยจะพบในบริเวณส่วนกลางลำตัวและแขน ที่เป็นระดับเดียวกับระดับเครื่องพ่น ซึ่งการตกค้างของละอองสารที่ตรวจพบบนร่างกายผู้พ่น น่าจะเกิดจากหลังพ่น ละอองสารที่มีขนาดเล็กที่ผลิตจากเครื่องชนิดนี้ยังคงมีบางส่วนที่ยังแขวนลอยในอากาศ ดังนั้นเมื่อผู้พ่นเดินพ่นผ่านบริเวณที่พ่นสารไปแล้ว จึงมีโอกาสสัมผัสกับละอองที่ยังแขวนลอยอยู่ ซึ่งอยู่ในระดับที่พ่นสารพอดีคือบริเวณส่วนที่กล่าวมาข้างต้น

กรมวิชาการเกษตร

3. การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพ (ตารางที่ 7.6 และ 7.7)

แปลงทดลองที่ 1 อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม (ตารางที่ 7.6)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 14.02 - 19.12 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.32 - 11.35 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 17.92 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด เฉลี่ย 7.32 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 7.87, 8.20, 10.00, 11.35 และ 8.77 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10 และ 8 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10 และ CF8) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 16 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.77 - 8.55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 17.92 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ CF6) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 9.75 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.70 - 7.00 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 14.97 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด เฉลี่ย 4.70 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 5.07, 6.17, 6.60, 7.00 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (ตารางที่ 7.7)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 17.05 - 21.92 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 และ 120 ลิตรต่อไร่ (HP160 และ HP120) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 9.45, 9.50 และ 9.77 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 16.15 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 11.12, 12.52 และ 12.47 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.97 - 9.80 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลาย

กรมวิชาการเกษตร

ของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 14.52 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด เฉลี่ย 5.97 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 6.65, 7.40, 8.85, 9.80 และ 7.85 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.02 - 5.55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 12.57 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด เฉลี่ย 4.02 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 4.22, 4.95, 5.17, 5.52 และ 5.55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

จากผลการทดลองทางด้านประสิทธิภาพ ในสภาพแปลงทดลองให้ผลสอดคล้องกับการทดลองทางกายภาพและแสดงให้เห็นว่าความสำเร็จในการพ่นสารคือการที่ทำให้สารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงที่เราพ่นกระจายตัวเพื่อให้ได้ความหนาแน่นที่เหมาะสมและตกค้างในปริมาณที่เพียงพอบนต้นพืช การกระจายตัวที่ดีของละอองสารบนต้นพืชจะเป็นปัจจัยที่ช่วยให้การตกค้างของละอองสารบนพืชดีขึ้นจนเป็นผลให้การป้องกันกำจัดมีประสิทธิภาพสูง (Olivet *et al*., 2011และ Sánchez-Hermosilla *et al*., 2013) นอกจากนี้การกระจายตัวและตกค้างของละอองสารซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการพ่นที่เหมาะสมนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในกรณีของศัตรูพืชที่มีแหล่งอาศัยอยู่ภายในทรงพุ่มและช่อดอก (Elbert *et al*., 1999a; 1999b และ 2003) สำหรับการทดลองนี้การใช้ปริมาณสาร (ai) ในอัตราแนะนำที่เท่ากันทุกกรรมวิธี แม้จะใช้อัตราพ่น (Spray volume) ที่น้อยกว่า หรือจะใช้ในอัตราที่สูงเช่นในกรณีของเกษตรกรไม่ได้ทำให้ผลของประสิทธิภาพต่างกันแต่อย่างใด โดยจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในการทดลองทั้ง 2 การทดลอง

กล่าวโดยสรุปทั้งจากการทดลองทางกายภาพและการทดลองด้านประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเหมาะที่จะนำมาทดแทนการพ่นสารแบบเดิมและเพื่อแนะนำแก่เกษตรกรในการนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ อย่างไรก็ตามการ พ่นด้วยเครื่องชนิดนี้มีความซับซ้อนในด้านการปฏิบัติงานซึ่งผู้พ่นจำเป็นต้องได้รับความรู้และการฝึกฝนการใช้งานก่อนนำอุปกรณ์นี้ไปใช้ ได้แก่ เรื่องการผสมสารที่ถูกต้อง เนื่องจากการพ่นสารด้วยเครื่องชนิดนี้เป็นการพ่นสารแบบน้ำน้อย ดังนั้นก่อนพ่น จึงต้องมีการคำนวณสารเพื่อให้ได้ปริมาณสาร(ai) ในอัตราแนะนำ รวมทั้งต้องศึกษาในเรื่องการบำรุงรักษาเครื่อง เนื่องจากเครื่องชนิดนี้เป็นเครื่องที่ใช้ระบบไฟฟ้าและชิ้นส่วนทำจากพลาสติก จึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง และทำความสะอาดอย่างถูกวิธีมิฉะนั้นจะมีผลต่อระบบไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ในช่วงแรกอาจต้องมีการลงทุนในราคาที่สูง เนื่องจากเครื่องมีราคาค่อนข้างแพง (12,000 บาท) เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องพ่นที่ใช้ในแปลงกล้วยไม้แบบเดิม อีกทั้งต้องมีการปรับในเรื่องของความปลอดภัยในการใช้งาน เนื่องจากเครื่องชนิดนี้แหล่งกำเนิดลมต้องใช้พลังงานไฟฟ้า จึงจำเป็นต้องลากสายไฟไปใช้เพื่อทำงานในแปลง จากการที่ในแปลงกล้วยไม้เป็นแปลงที่มีความชื้นสูง จึงอาจเกิดอันตรายได้ง่าย จากไฟฟ้ารั่ว ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่รถยนต์ในการเป็นแหล่งกำเนิด

กรมวิชาการเกษตร

พลังงาน พบว่ามีความปลอดภัยกว่าและสามารถลดเวลาในการพ่นสารลงได้ประมาณ 7 - 10 นาทีต่อไร่ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องลากสายไฟ ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงาน (ตารางที่ 7.8)

แต่เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าในเรื่องของประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เวลาในการปฏิบัติงาน ความปลอดภัยต่อผู้พ่นสารและการที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นในกล้วยไม้ ได้แก่ เพลี้ยไฟ ไร โรคปื้นเหลือง ฯลฯ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อลดต้นทุนด้านแรงงาน การใช้เครื่องชนิดนี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งมีความเหมาะสม และสามารถนำไปแนะนำสู่เกษตรกรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ศึกษาเทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกที่อัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ พ่นที่แนวพ่นสาร 3 เมตร มีความหนาแน่นของละอองสารในระดับที่สูงกว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ) และอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) พ่นที่แนวพ่นสาร 0.5 เมตร และมีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติแม้จะมีอัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่าก็ตาม ตลอดจนการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินได้มากกว่า 13 เท่า และลดการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่นได้มากกว่า 38 เท่า ตามลำดับ เพื่อยืนยันผลการทดลองจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นด้วยสารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% EC) ที่อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราแนะนำ) และที่อัตรา 160 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราของเกษตรกร) จำนวน 2 แปลงทดลอง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงได้ถึง 25% เมื่อเทียบกับวิธีการของเกษตรกรและสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้มากกว่า 25 และ 30% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีของเกษตรกร

ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อพิจารณาในด้านอาการเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxicity) จำเป็นต้องมีการศึกษาสูตรของสารก่อนนำไปใช้ โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูตรที่มีส่วนผสมของน้ำมันหรือสูตร EC (emulsifiable concentrate) เนื่องจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกใช้น้ำผสมน้อยมาก ต้องระมัดระวังอาการเป็นพิษต่อพืชที่อาจเกิดกับดอกกล้วยไม้ จากรายงานของดำรงและคณะ (2551) พบว่าสารฆ่าแมลงกลุ่ม neonicotinoid สูตร SL (Soluble Concentrate), WG (Water Dispersible Granules) และ WP (Wettable Powder) สามารถใช้กับกล้วยไม้ โดยไม่เกิดอาการเป็นพิษต่อพืช ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ ก็ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชเช่นกัน

2. แม้ว่าจากการทดลองจะพบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกมีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นต่ำ อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยเครื่องดังกล่าวเป็นการพ่นแบบน้ำน้อยมาก สารฆ่าแมลงที่พ่นผสมน้ำในปริมาณที่น้อยจึงทำให้สารฆ่าแมลงที่พ่นมีความเข้มข้นที่สูงมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้พ่นต้องสวมชุดป้องกันที่ถูกต้องและเหมาะสมตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอย่างเคร่งครัดเพื่อลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสาร (timing) เนื่องจาก สารฆ่าแมลงบางชนิดมีความคงทนสูง (High persistence) จึงน่าจะสามารถยืดระยะเวลาในการพ่นสารได้ ทำให้ช่วยลด จำนวนครั้งการพ่นสารของเกษตรกรได้

4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการจัดการ การต้านทานของสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management) เนื่องจากปัจจุบัน เพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงบางชนิด นอกจากนี้ จากพฤติกรรม

กรมวิชาการเกษตร

การพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร ซึ่งเมื่อได้ผลดีก็จะพ่นสารชนิดเดียวกันตลอดทั้งฤดู จากกรณีดังกล่าวนี้ มีผลทำให้เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การสลับกลุ่มของสารฆ่าแมลงตามแนวทางการจัดการสารฆ่าแมลงของ IRAC (insecticide Resistance Action Committee) ที่มีการจำแนกสารฆ่าแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ไว้ทั้งหมด 29 กลุ่ม (IRAC, 2018) ซึ่งจะได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการให้คำแนะนำในการใช้สารฆ่าแมลงแก่เกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถานการณ์และแนวโน้มการเกษตรที่สำคัญ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล :http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_ result.php (สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2561).

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการการจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 59 หน้า.

สมรวย รวมชัยอภิกุล ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย ประภัสสร สกูลหรั่ง. 2544. การศึกษาชีวประวัติ และรูปแบบการแพร่กระจายของบั่วกล้วยไม้. รายงานวิจัยฉบับเต็ม ปี 2544. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วกล้วยไม้. 2553. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยฉบับเต็มประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 154-159

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วกล้วยไม้. 2554. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยฉบับเต็มประจำปี 2553 . สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 154-159

Austerweil, M., A. Gamliel, B. Steiner, Y. Riven and V. Zilberg. 2000. Approaches to evaluating the performance of air-assisted pesticide application equipment in greenhouses. Asp. Appl. Biol. 57 : 391-398.

Cunningham, G.P. and J. Harden. 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18 : 275-281.

Dobson, H. and W. King. 2002. Pesticide application: Mastering and monitoring, pp. 95-114. *In*: I.F. Grant and C.C.D. Tingle, eds. Ecological monitoring methods for the assessment of pesticide impact in the tropics. Natural Resources Institute, Chatham, UK.

Ebert, T. A., R.A.J. Taylor, R.A. Downer and F.R. Hall. 1999a. Deposition structure and efficacy 2 : *Trichoplusia ni* control on cabbage with fipronil. Pestic. Sci. 55 : 793-798.

Ebert, T.A., R.A.J. Taylor, R.A. Downer and F.R. Hall. 1999b. Deposition structure and efficacy 1 : Interaction between deposit size, toxicant concentration, and deposition number. Pestic. Sci. 55 : 783-792.

กรมวิชาการเกษตร

Ebert, T.A., R.C. Derksen, R.A. Downer and C.R. Krause. 2003. Comparing greenhouse sprayers: the dose-transfer process. Pest Manag. Sci. 60 : 507-513.

Harden, J. 1992. Pesticide Application Safety Manual for Specialist Technical Training Thailand. The Centre for Pesticide Application & Safety, The University of Queensland, Gatton College, Australia. 80 pp.

Hara, A.H. 2014. Crop Knowledge Master: *Contarinia Maculipennis*. (Online) Available. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/bloss_midgei.htm. (May 3, 2017).

IRAC. 2018. IRAC Mode of action Classification V 8.2 (Online). Available. http://www.irac.online.org (Jan 1, 2018).

King, W. J., D. Wechakit and D. N. Smith. 1996. Reduced volume spray application on durian, mango and tangerine in Thailand. NRI Technical report, UK.

Manninen, A., J. Kangas, A. Tuomainen and R. Tahvonen. 1996. Exposure to insecticides in the use of cold fog generators in greenhouses. Toxicol. Environ. Chem. 57 : 213-224.

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application methods 3rd edition. Blackwell Science. 432 pp. Ministry of Public Health. 2011. Pesticide poisoning. Annual epidemiological surveillance report, Bangkok, Thailand.

OECD, (The Organization for Economic Co-operation and Development). 1997. Guidance document for the conduct of studies of occupational exposure to pesticides during agricultural application. Environmental Health and Safety Publications Series on Testing and Assessment No 9 OCDE/GD(97)148y,OECD, Paris, France.

Olivet, J.J., L. Val and G. Usera. 2011. Distribution and effectiveness of pesticide application with a cold fogger on pepper plants cultured in a greenhouse. Crop prot. 30 : 977-985.

Osborne, L.S., E.R. Duke, T.J. Weissling, J.E. Pena and D.W. Armstrong. 2014. A serius new pest is causing significant problems for Dendrobium and Hibiscus Growers. (Online). Available http://mrec.ifas.ufl.edu/lso/pestalrt/midgefin1.htm (Jan 3, 2018).

Sánchez-Hermosilla, J. F. Páez, V.J. Rincón and A.J. Callejón. 2013. Evaluation of a fog cooling system for applying plant-protection products in a greenhouse tomato crop. Crop Prot. 48 : 76-81.

Wicke, H., G. Backer and R. Friebleben. 1999. Comparison of spray operator exposure during orchard spraying with hand-held equipment fitted with standard and air injector nozzles. Crop Prot. 18 : 509-516.

ตารางและภาพ

ตารางที่ 7.1 อุปกรณ์ รายละเอียดทางเทคนิค และการปรับที่ใช้ในการทดลองฉีดพ่น

เครื่องพ่นสารเคมี	ประเภทและเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวฉีด (มม.)	อัตราพ่น (ล./นาที)	ความกว้างของแนวพ่นสาร (ม.)	อัตราพ่น (ล./ไร่)	กรรมวิธี
1. เครื่องพ่นหมอก	1.5	0.69	3	6	CF6
2. เครื่องพ่นหมอก	1.5	0.69	3	8	CF8
3. เครื่องพ่นหมอก	1.5	0.69	3	10	CF10
4. เครื่องพ่นหมอก	1.5	0.69	3	12	CF12
5. เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง	หัวปรับได้ 1.5	2[1/]	0.5	120[2/]	HP120
6. เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง	หัวปรับได้ 1.5	2[1/]	0.5	160[3/]	HP160

[1/] ที่ระดับแรงดัน 5 บาร์ [2/] อัตราพ่นแนะนำของกรมวิชาการเกษตร [3/] อัตราพ่นทั่วไปของเกษตรกร

ตารางที่ 7.2 ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ ณ ตำแหน่งต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ (ตำแหน่ง)					
	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	ตำแหน่งที่ 5	ตำแหน่งที่ 6
CF6	6.25ab[1/]	5.50bc	4.50bc	5.25b	6.75ab	6.25
CF8	6.75ab	5.75abc	6.00ab	6.00ab	6.25ab	6.25
CF10	7.25a	7.50ab	7.25a	7.25ab	8.25a	7.25
CF12	7.50a	7.75a	7.25a	7.75a	7.75a	7.25
HP120	5.25b	4.75c	3.75c	6.50ab	4.50b	6.00
HP160	6.75ab	4.25c	3.25c	5.00b	5.25b	5.25
CV%	16.96	22.03	23.38	23.26	22.95	22.77

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี Duncan

ตารางที่ 7.3 ค่าเฉลี่ยปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ ณ ตำแหน่งต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ (ไมโครกรัม/ช่อดอก)					
	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	ตำแหน่งที่ 5	ตำแหน่งที่ 6
CF6	0.51[1/]	0.26b	0.45	0.37ab	0.40	0.30
CF8	0.52	0.33bc	0.46	0.29b	0.41	0.34
CF10	0.60	0.35bc	0.36	0.28b	0.39	0.57
CF12	0.50	0.51abc	0.49	0.62ab	0.61	0.50
HP120	0.57	0.62ab	0.51	0.70a	0.72	0.55
HP160	0.53	0.72a	0.56	0.57ab	0.45	0.54
CV%	56.48	45.86	46.72	45.42	44.96	43.55

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี Duncan

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7.4 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน ณ ตำแหน่งต่างๆ บนจานเพาะเชื้อ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน (ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตร					
	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	ตำแหน่งที่ 5	ตำแหน่งที่ 6
CF6	0.08c[1/]	0.09c	0.08c	0.09c	0.09b	0.10c
CF8	0.08c	0.09c	0.08c	0.08c	0.09b	0.08c
CF10	0.06c	0.09c	0.09c	0.07c	0.08b	0.06c
CF12	0.08c	0.08c	0.10c	0.10c	0.08b	0.09c
HP120	1.40b	1.19b	1.30b	1.16b	1.54a	1.50b
HP160	2.12a	1.45a	1.87a	1.79a	2.07a	2.51a
CV%	60.11	26.45	47.48	30.24	54.96	49.48

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี Duncan

ตารางที่ 7.5 ค่าเฉลี่ยปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

ตำแหน่งของกระดาษเซลลูโลส	ด้าน	กรรมวิธีการพ่นด้วยอัตราต่างๆ (ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตร)					
		CF6	CF8	CF10	CF10	HP120	HP160
หน้าแข้ง	ขวา	ND[1/]	ND	ND	ND	0.169	0.207
	ซ้าย	ND	ND	ND	ND	0.190	0.133
หน้าขา	ขวา	ND	ND	ND	ND	0.073	0.102
	ซ้าย	0.010	ND	ND	ND	0.178	0.197
หน้าอก	ขวา	ND	0.020	0.010	0.010	0.194	0.145
	ซ้าย	0.010	0.010	0.010	0.020	0.285	0.251
แขน	ขวา	ND	ND	0.010	0.010	0.170	0.352
	ซ้าย	0.010	0.010	0.010	0.010	0.346	0.227
ต้นแขน	ขวา	ND	0.010	0.020	0.010	0.095	0.441
	ซ้าย	0.010	ND	0.010	ND	0.474	0.154
มือ	ขวา	ND	ND	ND	ND	0.111	0.254
	ซ้าย	ND	ND	ND	ND	0.102	0.260
หน้า		ND	ND	ND	ND	0.121	0.253
หน้าผาก		ND	ND	ND	ND	0.128	0.157
หลัง	ขวา	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ซ้าย	ND	ND	ND	ND	ND	ND
รวม		0.040	0.050	0.070	0.060	2.636	3.133

[1/] ปริมาณของสารตามรอยสีย้อมจากแผ่นแปะเซลลูโลสมีตะกอนอยู่ค่อนข้างน้อยซึ่งคัลเลอริมิเตอร์ตรวจไม่พบ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7.6 ประสิทธิภาพของ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % EC ในการทำลายของบั่วกล้วยไม้ ณ อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม เดือนมิถุนายน 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)			
		ก่อนใช้	หลังพ่น 3 วัน[1/]	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน
CF6	120	17.32	11.35a[2/]	9.75ab	7.00a
CF8	120	13.60	10.00a	8.55a	6.60a
CF10	120	14.02	8.20a	7.12a	6.17a
CF12	120	15.02	7.87a	6.72a	5.07a
HP120	120	15.55	8.77a	7.90a	6.67a
HP160	160	14.92	7.32a	8.77a	4.70a
Control	-	19.12	17.92b	14.67b	14.97b
CV%		28.56	29.23	31.32	27.45

[1/] จำนวนวันหลังพ่นสารฆ่าแมลง [2/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น α< 0.05 โดยวิธี Duncan

ตารางที่ 7.7 ประสิทธิภาพของ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % EC ในการทำลายของบั่วกล้วยไม้ ณ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เดือนกรกฎาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)			
		ก่อนใช้	หลังพ่น 3 วัน[1/]	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน
CF6	120	21.92	12.47ab[2/]	9.80a	5.52a
CF8	120	17.05	12.52ab	8.85a	5.17a
CF10	120	17.67	11.12ab	7.40a	4.95a
CF12	120	19.10	9.45a	6.65a	4.22a
HP120	120	19.55	9.77a	7.85a	5.55a
HP160	160	18.80	9.50a	5.97a	4.02a
Control	-	21.15	16.15b	14.52b	12.57b
CV%		28.70	28.74	29.61	38.77

[1/] จำนวนวันหลังพ่นสารฆ่าแมลง [2/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น α< 0.05 โดยวิธี Duncan

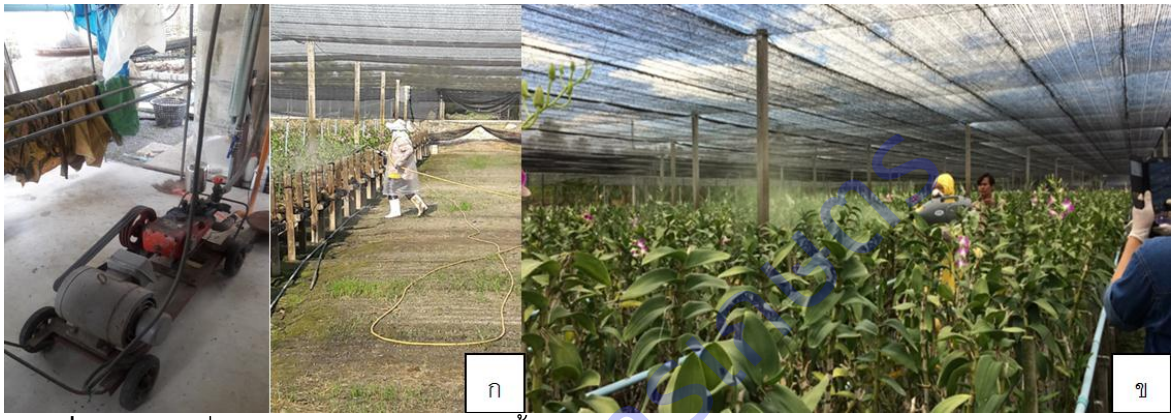
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7.8 รายละเอียดอัตราการใช้งาน ความกว้างของหัวฉีดและเวลาที่ฉีดพ่น

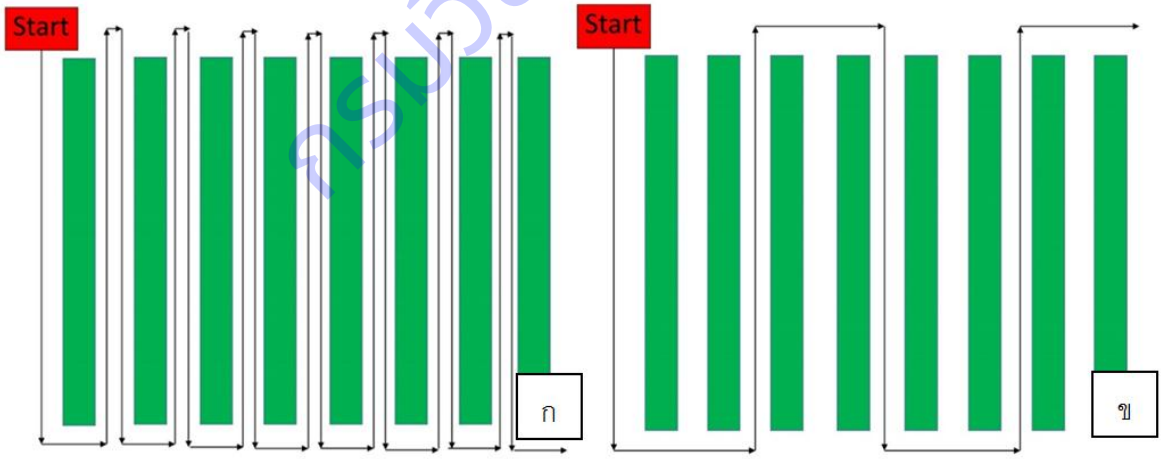
กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ล./ไร่)	ความกว้างของหัวฉีด (ม.)	อัตราการไหล (ล./นาที)	ความเร็วในการเดิน (ม./นาที)	เวลาฉีดพ่น/ไร่ (นาที)[1/]	เวลาฉีดพ่น/ไร่ (นาที)[2/]
CF6	6	3.0	0.69	60	23	14
CF8	8	3.0	0.69	46	31	21
CF10	10	3.0	0.69	37	33	24
CF12	12	3.0	0.69	31	36	28
HP120	120	0.5	2[b/]	53	38	38
HP160	160	0.5	2[b/]	50	40	40

[1/] ระยะเวลาของกรรมวิธีที่ 1-4 รวมทั้งการเคลื่อนย้ายสายไฟ เต้ารับไฟฟ้าและการผสมสารฆ่าแมลง

[2/] ระยะเวลาของกรรมวิธีที่ 1-4 ไม่รวมการเคลื่อนย้ายสายไฟ และเต้ารับไฟฟ้า



ภาพที่ 7.1 เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (High pressure pump sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 40 เซนติเมตร (ก) และเครื่องพ่นหมอก (Cold fogger) ยี่ห้อ VectorFog รุ่น C150+ Vectorfog Co., Ltd., ประเทศเกาหลี (ข)



ภาพที่ 7.2 ความกว้างของแนวที่ใช้ในการพ่น (ก) 3 เมตร และ (ข) 0.5 เมตร

กรมวิชาการเกษตร

ผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้

Study on the Influence of Water Quality on the Efficacy of Insecticides and the Duration of Nozzle Used for Control of Cotton Thrips; *Thrips palmi* Karny in Orchid

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[1/] นลินา ไชยสิงห์[1/] สุภางคนา ถิรวุธ[1/] สิริกัญญา ขุนวิเศษ[1/] สุชาดา สุพรศิลป์[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/]

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ; *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม โดยใช้สารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่คุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างที่ระดับ pH 4-9, ความเค็มที่ระดับ 0.2, 0.5, 1.5 และ 3 ก./ล., การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำที่ระดับ 250, 750, 1,250 และ 2,500 µmhos/ซม. และความกระด้างที่ระดับ 75, 150, 300 และ 600 มก/ล. ของ $CaCO_3$ ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตา และไม่พบความเป็นพิษต่อพืชบนต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ สำหรับการทดสอบด้านประสิทธิภาพด้วยวิธี bioassays และการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง พบว่าสภาพน้ำไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด นอกจากนี้ยังไม่พบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้

คำสำคัญ : คุณภาพของน้ำ เพลี้ยไฟ
Keywords : water quality, cotton thrips

กรมวิชาการเกษตร

[1/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

เพลี้ยไฟ; *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญในกล้วยไม้ ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่เข้าทำลายดอกกล้วยไม้ โดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายเกิดรอยด่างขาวจนบางครั้งเกษตรกรมักเรียกว่า “ตัวกินสี” (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554) นอกจากนี้แมลงชนิดนี้ยังเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดในการที่จะส่งออกกล้วยไม้ต่างประเทศ เนื่องจากเป็นแมลงกักกันซึ่งในการส่งออกนั้นจะต้องไม่มีแมลงชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ส่งออก เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศนี้ ให้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ส่งออกและนำเข้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้โดยเริ่มต้นจากแปลงปลูก (พวงผกา, 2541) ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัด ซึ่งโดยทั่วไปวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดและเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้คือการพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชคือตัวสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่เพียงอย่างเดียว แต่ในความเป็นจริงแล้วความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น นอกจากจะเกิดจากประสิทธิภาพของตัวสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องรู้และนำมาพิจารณาประกอบเพื่อให้การป้องกันกำจัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น เครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่น เทคนิคการพ่นสาร สภาพอากาศ สถานการณ์ความต้านทานของแมลง (Anonymous, 1998 และ Matthews, 2000) รวมไปถึงปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งคือคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมสารฆ่าแมลง) เนื่องจากน้ำเป็นตัวนำพาสารเคมีไปสู่ต้นพืชเป้าหมาย จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าตัวสารฆ่าแมลงที่ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง ความเค็ม และการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ เป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถทำให้ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลงได้ (FAO, 1994; Pasian, 2004 และ DPI, 2005) จนบางครั้งส่งผลทำให้การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้นไม่ได้ผลตามที่ต้องการ นอกจากนี้การที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำโดยตรงจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยที่ไม่มีการปรับสภาพน้ำหรือพักน้ำเพื่อให้ตะกอนแยกชั้นแล้วเอาน้ำที่สะอาดมาใช้ การนำน้ำชนิดนี้มาผสมสารฆ่าแมลง อาจก่อให้เกิดการสึกกร่อนของหัวฉีดอย่างรวดเร็ว ทำให้รูปแบบการกระจายตัวของสารฆ่าแมลงที่ผลิตมาจากหัวฉีดไม่ดี อันจะมีผลโดยตรงต่อการตกของละอองสารฆ่าแมลงบนเป้าหมาย ทำให้ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลง นอกจากนี้เมื่อหัวฉีดเกิดการสึกกร่อนจะทำให้อัตราพ่นเพิ่มขึ้น จนในบางกรณีเมื่ออัตราพ่นมากจนเกินที่พืชจะรับได้จะทำให้เกิดปรากฏการณ์การไหลรวมตัวของสารฆ่าแมลงและหยดลงสู่พื้นดิน (Run off) เกิดการสูญเสียการตกค้างในสิ่งแวดล้อมและทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มโดยไม่จำเป็น (ดำรงและคณะ, 2551 และ 2552) ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ เพื่อแนะนำสู่นักวิชาการและเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. หัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (High pressure pump sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 40 เซนติเมตร
4. เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH meter)
5. เครื่องวัดความเค็มของน้ำ (Salinity meter)
6. เครื่องวัดความกระด้างของน้ำ (Hardness meter)
7. เครื่องวัดการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ (EC meter)

8. สารจับใบและสารฆ่าแมลงแนะนำ ได้แก่ spinetoram 12% SC, carbosulfan 20% EC, emamectin benzoate 1.92% EC และ fipronil 5% SC

9. อุปกรณ์ที่ใช้เลี้ยงแมลง ได้แก่ กล่องเลี้ยงแมลง และถ้วยเลี้ยงแมลง

10. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตวง ได้แก่ ขวดปริมาตร บีกเกอร์ ปิเปต และกระบอกตวง

11. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

12. อุปกรณ์ป้องกันการปลิว ได้แก่ ฉากพลาสติก

- วิธีการ

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ทำการเก็บเพลี้ยไฟจากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในแหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐมและสมุทรสาคร โดยเก็บรวบรวมแหล่งละอย่างน้อย 300 - 400 ตัว (ในช่วงก่อนที่จะนำเพลี้ยไฟมาทำการทดสอบด้วยวิธี Bioassays) มาเลี้ยงด้วยดอกกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่อุณหภูมิ 25 C° ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นนำดักแด้ใส่กล่องเลี้ยงแมลง เมื่อเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ แล้วนำไข่มาฟักเป็นตัวอ่อนรุ่นที่ 1 (F1) เลี้ยงตัวอ่อนด้วยดอกกล้วยไม้ต่อจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธี bioassays (สุภราดาและคณะ, 2554)

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบ

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบใช้ในอัตราแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ (ศรีจำนรรจ์และคณะ, 2556) รวมทั้งมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในระดับต่ำและปานกลาง (สุภราดา 2554) ดังแสดงในตารางที่ 8.8.1

พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

นำน้ำที่มีค่ามาตรฐานที่ใช้ในการรดน้ำกล้วยไม้ (ความเป็นกรดเป็นด่าง 6, การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ 250 µmhos/ซม., ความเค็ม 0.2 กรัมต่อลิตร และความกระด้าง 75 มก/ล. ของ $CaCO_3$) (มารศรี, 2556; นิรนาม, 2557 และ FAO, 1994) มาทำการปรับสภาพน้ำเพื่อให้เป็นน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ กัน ดังแสดงในตารางที่ 8.2

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ใช้วิธีการ Jar test (O'Connor-Marer (2000)) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร การทดสอบจะทำโดยการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้กับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร จากนั้นทิ้งสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

1.2 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ทำโดยการผสมสารแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้กับน้ำจากแหล่งต่างๆ จากนั้นนำมาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ต้นกล้วยไม้ 10 ต้น เป็น 1 ซ้ำ พ่น 4 ซ้ำในน้ำแต่ละแหล่ง ที่อัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสารฆ่าแมลง ต้นพืชจะเก็บไว้ในเรือนทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธี bioassays ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธี Bioassays ใช้วิธี Petal-dipping method ในการทดสอบการตายของเพลี้ยไฟที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง (สุภราดาและคณะ, 2554) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด กับน้ำในที่มีคุณลักษณะต่างๆ ดังข้างต้น จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่ไม่เคยผ่านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชใดๆ ล้างสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งมาตัดให้มีขนาด 3 x 3 ซม. แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ผสมในน้ำดังที่กล่าวมาเป็นเวลา 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (Control) จะใช้กลีบดอกจุ่มในน้ำมาตรฐานที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1 - 2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบดอก มาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการปล่อยเพลี้ยไฟตัวเมียตัวเต็มวัยที่ได้จากการแยกลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 10 ตัว ลงในแต่ละถ้วย วางแผนการทดลองแบบ CRD อย่างน้อย 4 ซ้ำ นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26$\pm$2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อพบว่ามีการตายของเพลี้ยไฟในชุดควบคุม (control) จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นตการตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าเพลี้ยไฟในชุดควบคุม (Control) มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่ (สุภราดาและคณะ, 2554)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร โดย 4 กรรมวิธีแรกได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลง 4 ชนิด คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่ได้ปรับสภาพน้ำ (หลังผสมนำน้ำมาตรวจวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลสภาพน้ำที่ใช้พ่น) ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ถึง 8 เป็นการพ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดเดียวกันแต่ผสมด้วยน้ำที่มีค่ามาตรฐานที่ใช้ในการรดน้ำกล้วยไม้ (ความเป็นกรดเป็นด่าง 6, การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ 250 µmhos/ซม., ความเค็ม 0.2 กรัมต่อลิตร และความกระด้าง 75 มก/ล. ของ CaCO3) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีสุดท้ายคือกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ เมื่อพบเพลี้ยไฟอย่างน้อย 4 ตัวต่อช่อดอก ขณะพ่นจะใช้อุปกรณ์ป้องกันการปลิวซึ่งทำด้วยผ้าพลาสติกกั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลิวของละอองสารในระหว่างกรรมวิธี ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อผลการทดลอง สำหรับการประเมินผลในการป้องกันกำจัดทำโดยตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10

กรมวิชาการเกษตร

ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน) ต่อแปลงย่อย ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน (กลุ่มกีฏและสัตววิทยาและกลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2553 และศรีจำนรรจ์และคณะ, 2556)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟก่อนและหลังพ่นสาร
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟ มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2. ผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้

ทำการสำรวจชนิดของหัวฉีดที่เกษตรกรใช้ วัสดุ ขนาดรูฉีด แรงดัน และอัตราพ่นที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้เข้ามาเพื่อทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยนำน้ำที่ที่มีคุณลักษณะต่างๆ มาใส่ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดตอนเริ่มต้นจำนวน 3 ครั้ง ทำการบันทึกอัตราการไหล จากนั้นพ่นต่อเนื่องและวัดอัตราการไหลของน้ำทุก 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบอายุการใช้งานของหัวฉีดต่อไป (จีรนุช, 2549)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา มาหาเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของอัตราการไหล

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

สถานที่ทดลอง ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

จากการทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ พบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาหลังการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้กับน้ำที่มีคุณลักษณะ

1.2 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

จากการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ พบว่าไม่พบความเป็นพิษต่อทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 8.1-4)

1.3.1 สาร spinetoram 12% SC (ตารางที่ 8.1)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 75.0 - 82.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 ก./ล. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 80.0 - 82.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos/ซม. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 77.5 - 82.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 มก/ล. ของ CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 80.0 - 85.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

1.3.2 สาร carbosulfan 20% EC (ตารางที่ 8.2)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.0 - 67.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 ก./ล. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.5 – 70.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos/ซม. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.5 - 65.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 มก/ล. ของ CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.5 - 70.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

1.3.3 สาร emamectin benzoate 1.92% EC (ตารางที่ 8.3)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 72.5 - 77.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 ก./ล. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 77.5 - 80.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos/ซม. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 75.0 - 77.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 มก/ล. ของ CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 72.5 - 80.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

1.3.4 สาร fipronil 5% SC (ตารางที่ 8.4)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67.5 - 72.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 ก./ล. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67.5 - 72.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos/ซม. พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 65.0 - 67.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 มก/ล. ของ CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 65.0 - 72.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.5 เปอร์เซ็นต์

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 8.5)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 4.02 - 4.60 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.77 - 1.85 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.67 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วย spinetoram2 และ spinetoram1 มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.77 และ 0.82 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin1, emamectin2, fipronil1 และ fipronil2 ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.12, 1.15, 1.32 และ 1.34 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย carbosulfan2 และ carbosulfan1 ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.65 และ 1.85 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.57 - 2.00 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.25 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วย spinetoram2 และ spinetoram1 มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.57 และ 0.67 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin2 ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.95 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin1, fipronil1, fipronil2, carbosulfan1 และ carbosulfan2 และ carbosulfan1 ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.05, 1.45, 1.50, 1.85 และ 2.00 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.40 - 2.27 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.97 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วย spinetoram2 และ spinetoram1 มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.35 และ 0.40 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin1 ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.22 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin2, fipronil1, fipronil2, carbosulfan1 และ carbosulfan2 และ carbosulfan1 ที่มีเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.45, 1.58, 1.45, 2.27 และ 2.07 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

จากการทดลองแม้ว่าจะไม่พบว่าสภาพน้ำมีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำ อย่างไรก็ตามการที่สภาพน้ำไม่เหมาะสมอาจมีผลกระทบในด้านอื่นๆ เช่น ในกรณีการนำน้ำที่เป็นด่างมาใช้อาจเกิดผลกระทบในกรณีที่เกษตรกรนำสารฆ่าแมลงมาผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารแคปแทน (captan 50% WP) ที่พบว่าเมื่อนำมาผสมน้ำที่มีค่าความเป็นด่างสูง (pH เท่ากับหรือมากกว่า 8) จะทำให้ประสิทธิภาพลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเวลาผ่านไปเพียง 10 นาที (Pasian, 2004) หรือในกรณีนำน้ำที่มีค่าความเป็นด่างสูงมาก (pH มีค่ามากกว่า 9) อาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของปุ๋ยที่ใช้ได้ (FAO, 1994) สำหรับการนำน้ำที่มีความเค็มสูงมาใช้ในการพ่นสาร (> 0.3 ก./ล.) ซึ่งเป็นค่าความเค็มที่สูงกว่าระดับมาตรฐานสำหรับกล้วยไม้ ถึงแม้จะไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง แต่จะไปมีผลโดยตรงต่อต้นกล้วยไม้ เป็นเหตุให้ต้นกล้วยไม้ตายจากความเค็มได้ (นิรนาม, 2557) หรือในกรณีที่น้ำเป็นน้ำกระด้างและน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง (pH มีค่ามากกว่า 7) อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชบางชนิด โดยจะทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชลดลง เช่น สารไกลโฟเสต เป็นต้น (DPI, 2005) นอกจากนี้การวัดค่า EC ในน้ำ โดยค่ามาตรฐานไม่ควรเกิน 750 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร จากการทดลองแม้ว่าค่า EC ที่ระดับต่างๆ จะไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงแนะนำเช่นกัน แต่จะส่งผลกระทบต่อกล้วยไม้โดยตรง ซึ่งเมื่อใช้น้ำที่มีค่า EC เกินมาตรฐานจะทำให้ให้รากกล้วยไม้ไหม้ ใบมีสีเหลือง และทำให้ต้นไม่เจริญเติบโต (มารศรี, 2559)

เมื่อพิจารณาในด้านประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดที่ทำการทดสอบ พบว่าสารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ สาเหตุเนื่องจากสารชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ล่าสุดที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (สุเทพ, 2556) สารชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 5 ตามการจัดกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลาย (Mode of action) ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) (IRAC, 2018) โดยจะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) กระบวนการ synaptic transmission โดยการเป็นสารเลียนแบบตัวกระตุ้นหรือโปรตีนที่เข้าทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีแทนตัวเอ็นไซม์ acetylcholinesterase ตรงบริเวณจุดรับส่งกระแสประสาท ทำให้การส่งกระแสประสาทที่ต้องใช้ acetylcholine เป็นตัวส่งกระแสประสาทเกิดการขัดข้อง กระแสประสาทจะถูกกระตุ้นต่อเนื่องทำให้การหดคลายกล้ามเนื้อไม่สามารถควบคุม ชักกระตุก อ่อนแรง อัมพาต และตายภายใน 6 - 24 ชั่วโมง (สุเทพ, 2556 และ Dripps *et al*., 2008) สารฆ่าแมลงชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่ม Spinosyns ที่ได้จากการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของจุลินทรีย์ที่มีในดินที่มีชื่อว่า *Saccharopolyspora spinosa* สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนใยผัก หนอนผีเสื้อชนิดอื่นๆ และเพลี้ยไฟ (สุเทพ, 2556 และ Sparks *et al*., 2007) จากการที่เป็นสารกลุ่มใหม่จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสูงกว่าสารฆ่าแมลงอื่นที่นำมาทดลอง อีกทั้งยังไม่มีข้อมูลความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนี้ที่มีต่อเพลี้ยไฟ นอกจากนี้จากการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมาได้แก่

สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92% EC สารนี้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 6 (IRAC, 2018) โดยจะออกฤทธิ์กับระบบประสาทและการทำงานของกล้ามเนื้อ (Nerve and muscle action) ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission สารเคมีในกลุ่มนี้เป็นสารในกลุ่มของ Avermectins และ Milbemycins ซึ่งการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของเชื้อจุลินทรีย์ในดินชื่อ *Streptomyces avermitilis* (สุเทพ, 2556 และ Ishaaya *et al.*, 2002) สารที่มีการขึ้นทะเบียนได้แก่ abamectin, emamectin benzoate และ milbemectin 2 ชนิดแรกมีจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว ส่วน milbemectin ยังไม่มีการขึ้นทะเบียน สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อชนิดต่างๆ และกลุ่มด้วง (สุเทพ, 2556) สารชนิดนี้เป็นอีกสารที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในระยะเวลาไม่นานมานี้ อีกทั้งไม่มีรายงานเรื่องความต้านทานของเพลี้ยไฟต่อสารฆ่าแมลงชนิดนี้เช่นกัน จึงทำให้สารฆ่าแมลงทั้งสองชนิดนี้ในอัตราแนะนำคือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ยังคงมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ซึ่งจะต่างจากสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ในการทดลองอีก 2 ชนิด ได้แก่ สารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC ซึ่งเป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1A (IRAC, 2018) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase: AChE) ก่อให้เกิดการสะสม Acetylcholine ที่จุดต่อระหว่างเซลล์ประสาท (Synaptic transmission) (สุภราดา, 2555; สุเทพ, 2556 และ Yu, 2008) และสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC ซึ่งเป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 (IRAC, 2018) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่งคือ แกมมาอะมิโนบิวทิลลิดแอสิด (Gamma Amino Butylic Acid; GABA)) และมีความเชื่อมโยงต่อการเข้าออกของคลอไรด์อีกด้วย ลักษณะการออกฤทธิ์จะขัดขวางการส่ง GABA โดยการขัดขวางหรือแย่งตำแหน่งการจับ (binding site) ของ GABA (สุภราดา, 2555; สุเทพ, 2556 และ Yu, 2008) สำหรับสารฆ่าแมลงทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงที่มีการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเป็นเวลานาน โดยอัตราการใช้แนะนำเดิมในสารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC อัตรา 10 - 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แต่สำหรับการทดลองนี้จากข้อมูลด้านความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของต่อสารฆ่าแมลง 2 ชนิด (สุภราดาและคณะ, 2554 และศรีจำนรรจ์และคณะ, 2556) ทางคณะผู้ทดลองจึงได้ปรับอัตราการใช้เพิ่มขึ้นจากเดิมกว่า 2 เท่า แต่ผลในด้านประสิทธิภาพก็ยังคงด้อยกว่าสารฆ่าแมลง 2 ชนิดแรก จึงมีความเป็นไปได้ว่าสถานการณ์ความต้านทานของเพลี้ยไฟในพื้นที่ที่ทำการทดลองที่มีต่อสารฆ่าแมลง 2 ชนิดนี้อาจอยู่ในระดับที่สูง ดังนั้นการตรวจวัดระดับความต้านทานในพื้นที่นั้นเป็นเรื่องที่มีความสำคัญในการที่จะตัดสินใจเลือกสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมต่อไป จากการพิจารณาด้านประสิทธิภาพแล้วเมื่อมาพิจารณาถึงต้นทุนในการพ่นสารฆ่าแมลง พบว่าการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่สารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC และ emamectin benzoate 1.92% EC นั้นมีต้นทุนในการพ่นสารสูงกว่าสารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC และสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC กว่า 2 เท่า สำหรับปัจจัยในการเลือกใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดนั้น คงต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและราคาผลผลิต ณ ขณะนั้นเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในการเลือกสารฆ่าแมลงชนิดใดมาใช้นอกเหนือจากปัจจัยที่กล่าวข้างต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือหลักการบริหารความต้านทานที่มีประสิทธิภาพโดยต้องมีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ซึ่งจะจัดช่วงระยะเวลาการพ่นตามวงชีวิตของแมลง โดยการพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละช่วงเวลาจะพ่นนานประมาณ 1 ช่วงอายุขัยของแมลงศัตรูพืชนั้น ซึ่งในที่นี้คือต้องทราบถึงวงชีวิตของเพลี้ยไฟเพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. ผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ (ตารางที่ 8.6)

กรมวิชาการเกษตร

จากการสำรวจเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้หัวฉีดชนิดกรวยกลวงที่ทำจากสแตนเลสที่เจาะรูตรงกลาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูฉีด 1.5 มิลลิเมตร แรงดันที่ใช้วัดจากก้านฉีดประมาณ 5 บาร์ ผู้วิจัยจึงใช้เงื่อนไขต่างๆ เหล่านี้ในการทดสอบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ ผลการทดลองพบว่าหลังการทดสอบ 72 ชั่วโมงการพ่น อัตราการไหลจะเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นประมาณ 8.0 - 11.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ จีรนุช (2549) และ Noyes *et al*. (2010) ที่พบว่าหัวฉีดที่ทำด้วยสแตนเลสจะมีอายุการใช้งานมากกว่าแบบทองเหลือง 2 - 4 เท่า ซึ่งหัวฉีดที่ทำด้วยทองเหลืองจะเริ่มสึกกร่อนมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีชั่วโมงการพ่นประมาณ 24 ชั่วโมงขึ้นไป ในกรณีนี้หัวฉีดที่ทำด้วยสแตนเลสหลัง 72 ชั่วโมงการพ่น อัตราการไหลจึงเพิ่มมากขึ้นจนใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นช่วงเวาที่แนะนำให้ทำการเปลี่ยนหัวฉีด จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการสึกกร่อนของหัวฉีดมีความสัมพันธ์กับชั่วโมงการพ่นมากกว่าสภาพน้ำ ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะตัดสินใจเปลี่ยนหัวฉีดเพื่อไม่ให้เกิดการสิ้นเปลือง ควรใช้ชั่วโมงการพ่นเป็นหลักในการพิจารณา

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดสอบผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ; *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้ โดยใช้สารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่คุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างที่ระดับ pH 4-9, ความเค็มที่ระดับ 0.2, 0.5, 1.5 และ 3 ก./ล., การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำที่ระดับ 250, 750, 1,250 และ 2,500 µmhos/ซม. และความกระด้างที่ระดับ 75, 150, 300 และ 600 มก/ล. ของ CaCO3 ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตา และไม่พบความเป็นพิษต่อพืชบนต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ สำหรับการทดสอบด้านประสิทธิภาพด้วยวิธี bioassays และการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง พบว่าสภาพน้ำไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด นอกจากนี้ยังไม่พบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยาและกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 17-18.

จีรนุช เอกอำนวย. 2549. หัวฉีดที่ใช้ในการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

นิรนาม. 2557. การให้น้ำกล้วยไม้. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่ข้อมูล: http://www.orchidsiam.com/ (สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2557).

กรมวิชาการเกษตร

พวงผกา คมสัน. 2541. มาตรการของสหภาพยุโรปในการนำเข้าดอกกล้วยไม้จากไทย. หน้า 1-3. *ใน:* เอกสารการประชุมสัมมนาเรื่อง “กล้วยไม้ส่งออก...ปัญหาและแนวทางแก้ไข” 14 พฤษภาคม 2541 ณ. คอนเวนชั่นฮอลล์ โรงแรมรามาการ์เด้น กรุงเทพฯ.

มารศรี วงศ์อนันต์ทรัพย์. 2559. การดูแลรักษากล้วยไม้ในสภาวะฝนแล้งและน้ำทะเลหนุน. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่ข้อมูล: http://www.agriman.doae.go.th/home/news2/JOB/ 343_59-003.pdf. (สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2559).

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิมลวรรณ โชติวงศ์ วนาพร วงษ์นิคง และวรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร. 2556. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ; *Thrips palmi* (Karny) และผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติในกล้วยไม้สกุลหวาย. *ใน*: เรื่องเต็มการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 11. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556. ณ. โรงแรมเซนทารา จ. ขอนแก่น. หน้า 75-90.

สุเทพ สหายา. 2556. สารฆ่าแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารวิชาการประกอบการบรรยายในการฝึกอบรม แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16. วันที่ 29 กรกฎาคม - 2 สิงหาคม 2556. 57 หน้า

กรมวิชาการเกษตร

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น พวงผกา อ่างมณี และวนาพร วงษ์นิคง. 2554. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. *ใน*: ผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ. เอกสารวิชาการประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 90 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการการจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 59 หน้า.

Anonymous. 1998. Pesticide Application Manual 2nd edition. Department of Primary Industries. 154 pp.

DPI. 2005. Farm Water Quality and Treatment. Agfact AC.2, 9th edition. (Online). Available. http://dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0013/164101/farm- water-quality.pdf. (February 10, 2014).

Dripps, J., B. Olson, T. Sparks, and G. Crouse. 2008. Spinetoram: How artificial intelligence combined natural fermentation with synthetic chemistry to produce a new spinosyn insecticide. (Online). Available. http://doi:10.1094/PHP-2008-0822-01-PS. (September 12, 2015).

FAO. 1994. Water quality for agriculture (Online). Available. http://www.fao.org/docrep/003/t0234e/t0234e00.HTM (February 14, 2014).

IRAC. 2018. IRAC Mode of action classification V 8.2 (Online). Available. http://www.irac. online.org. (March 1, 2018).

Ishaaya, I., S. Kontsedalov and A.R. Horowitz. 2002 Emamectin, a novel insecticide for controlling field crop pests. Pest Manag. Sci. 58 : 1091-1095.

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application Methods. 3rd edition. Blackwell Science. 432 pp.

Noyes, R. T., H. W. Downs, J. B. Solie and R. W. Whitney. 2010. Selecting nozzles for low pressure ground sprayers. (Online). Available. http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2164/BAE-121web.pdf. (January 8, 2014).

Pasian, C. 2004. Spray Solution pH. The Ohio State University Extension, Ohio Floriculture. (Online). Available. http://floriculture.osu.edu/archive/apr04/Spray SolutionPH.Html. (March 5, 2013).

Sparks, T.C., G.D. Crouse, J.E. Dripps, P. Anzeveno, J. Martynow, C.V. DeAmicis and J. Gifford 2008. Neural network-based QSAR and insecticide discovery: Spinetoram. J. Comput.-Aided Mol. Des. 22 : 393-401.

Yu S.J. 2008. The Toxicology and Biochemistry of Insecticides. CRC Press.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 8.1 ชื่อสามัญของสารฆ่าแมลงแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ อัตราการใช้และการแบ่งกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ล.	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC	ระดับความต้านทาน
spinetoram 12% SC	10 มิลลิลิตร	5	ต่ำ
carbosulfan 20% EC	80 มิลลิลิตร	1A	ปานกลาง
emamectin benzoate 1.92% EC	20 มิลลิลิตร	6	ต่ำ
fipronil 5% SC	30 มิลลิลิตร	2B	ปานกลาง

ตารางที่ 8.2 พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

คุณลักษณะน้ำ	ระดับที่ใช้ทดสอบ
ความเป็นกรด-ด่าง	6 ระดับ ได้แก่ pH 4-9
ความเค็ม	4 ระดับ ได้แก่ 0.2, 0.5, 1.5 และ 3 ก./ล.
การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ	4 ระดับ ได้แก่ น้อยกว่า 250, 750, 1,250 และ 2,500 µmhos/ซม.
ความกระด้าง	4 ระดับ ได้แก่ 75, 150, 300 และ 600 มล./ล. ของ CaCO3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8.3 อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังการให้อาหารกลีบกล้วยไม้จาก spinetoram 12% SC ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ

พารามิเตอร์	กรรมวิธี	อัตราการตายของเพลี้ยไฟ[1/]		
		หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 48 ชม.	หลังได้รับ 72 ชม.
1. Acid-Base	pH 4	72.5a	75.0a	77.5a
	pH 5	67.5ab	70.0a	75.0a
	pH 6	62.5b	67.5a	77.5a
	pH 7	62.5b	72.0a	82.5a
	pH 8	60.0b	75.0a	80.0a
	pH 9	67.5ab	75.0a	77.5a
	Control	2.5c	2.5b	5.0b
CV%		9.5	10.2	8.8
2. Salinity	0.2 ก/ล.	67.5b	70.0b	80.0a
	0.5 ก/ล.	72.5ab	75.0ab	80.0a
	1.5 ก/ล.	75.0a	75.0ab	80.0a
	3 ก/ล.	77.5a	80.0a	82.5a
	Control	0c	2.5c	2.5b
CV%		7.8	7.0	9.2
3. Water conductivity	250 µmhos/ซม.	70.0a	72.5a	77.5a
	750 µmhos/ซม.	75.0a	75.0a	80.0a
	1,250 µmhos/ซม.	75.0a	77.5a	77.5a
	2,500 µmhos/ซม.	75.0a	77.5a	82.5a
	Control	2.5b	2.5b	7.5b
CV%		14.6	9.5	8.8
4. Hard and soft water	75 มก/ล. ของ CaCO3	70.0b	72.5b	80.0a
	150 มก/ล. ของ CaCO3	72.5ab	75ab	82.5a
	300 มก/ล. ของ CaCO3	75.0ab	77.5ab	80.0a
	600 มก/ล. ของ CaCO3	77.5a	80.0a	85.0a
	Control	0c	2.5c	7.5b
CV%		7.7	7.0	9.8

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 8.4 อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังการให้อาหารกลีบกล้วยไม้จาก carbosulfan 20% EC ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ

พารามิเตอร์	กรรมวิธี	อัตราการตายของเพลี้ยไฟ[1/]		
		หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 24 ชม.
1. Acid-Base	pH 4	45.0a	60.0a	67.5a
	pH 5	47.5a	62.5a	67.5a
	pH 6	47.5a	60.0a	65.0a
	pH 7	47.5a	65.0a	67.5a
	pH 8	52.5a	60.0a	60.0a
	pH 9	55.0a	65.0a	67.5a
	Control	5b	5b	7.5b
CV%		15.4	9.4	10.5
2. Salinity	0.2 ก./ล.	50.0b	62.5ab	70.0a
	0.5 ก./ล.	57.5ab	62.5ab	70.0a
	1.5 ก./ล.	62.5a	65.0a	67.5a
	3 ก./ล.	57.5ab	57.5b	62.5a
	Control	5c	10.0c	10.0b
CV%		12.6	7.8	11.9
3. Water conductivity	250 µmhos/ซม.	42.5a	60.0a	65.0a
	750 µmhos/ซม.	55.0a	62.5a	65.0a
	1,250 µmhos/ซม.	57.5a	65.0a	65.0a
	2,500 µmhos/ซม.	50.0a	57.0a	62.5a
	Control	0b	5.0b	5.0
CV%		24.2	11.38	14.3
4. Hard and soft water	75 มก/ล. ของ CaCO3	45.0c	60.0ab	67.5a
	150 มก/ล. ของ CaCO3	55.0b	62.5ab	70.0a
	300 มก/ล. ของ CaCO3	62.5a	65.0a	70.0a
	600 มก/ล. ของ CaCO3	52.5b	55.0b	62.5a
	Control	2.5d	7.5c	7.5b
CV%		11.1	12.3	13.3

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 8.5 อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังการให้อาหารกลีบกล้วยไม้จาก benzoate 1.92% EC ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ

พารามิเตอร์	กรรมวิธี	อัตราการตายของเพลี้ยไฟ[1/]		
		หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 24 ชม.
1. Acid-Base	pH 4	65.0a	72.5a	77.5a
	pH 5	57.5a	70.0a	72.5a
	pH 6	57.5a	65.0a	72.5a
	pH 7	57.5a	75.0a	77.5a
	pH 8	55.0a	72.5a	77.5a
	pH 9	65.0a	72.5a	72.5a
	Control	0b	2.5b	5b
CV%		13.2	12.3	10.1
2. Salinity	0.2 ก./ล.	60.0a	75.0a	80.0a
	0.5 ก./ล.	72.5a	77.5a	80.0a
	1.5 ก./ล.	75.0a	80.0a	80.0a
	3 ก./ล.	67.5a	70.0a	77.5a
	Control	0b	7.5b	10.0b
CV%		17.4	12.4	10.6
3. Water conductivity	250 µmhos/ซม.	57.5a	72.5ab	77.5a
	750 µmhos/ซม.	70.0a	75ab	77.5a
	1,250 µmhos/ซม.	72.5a	77.5a	77.5a
	2,500 µmhos/ซม.	65.0a	67.5b	75.0a
	Control	5b	7.5c	10.0b
CV%		18.1	10.8	10.2
4. Hard and soft water	75 มก/ล. ของ CaCO3	55.0b	72.5a	75.0a
	150 มก/ล. ของ CaCO3	65.0a	75.0a	77.5a
	300 มก/ล. ของ CaCO3	72.5a	80.0a	80.0a
	600 มก/ล. ของ CaCO3	65.0a	70.0a	72.5a
	Control	0c	0c	7.5b
CV%		11.7	12.0	9.4

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 8.6 อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังการให้อาหารกลีบกล้วยไม้จาก fipronil 5% SC ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ

พารามิเตอร์	กรรมวิธี	อัตราการตายของเพลี้ยไฟ[1/]		
		หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 24 ชม.	หลังได้รับ 24 ชม.
1. Acid-Base	pH 4	55.0ab	65.0a	70.0a
	pH 5	47.5b	67.5a	72.5a
	pH 6	52.5b	62.5a	67.5a
	pH 7	52.5b	67.5a	72.5a
	pH 8	55.0ab	67.5a	70.0a
	pH 9	62.5a	67.5a	70.0a
	Control	2.5c	5b	10b
CV%		11.8	12.6	8.8
2. Salinity	0.2 ก./ล.	47.5a	57.5b	67.5a
	0.5 ก./ล.	60.0a	67.5a	72.5a
	1.5 ก./ล.	62.5a	67.5a	70.0a
	3 ก./ล.	55.0a	62.5a	67.5a
	Control	2.5b	7.5c	7.5b
CV%		23.1	9.17	11.2
3. Water conductivity	250 µmhos/ซม.	47.5a	62.5a	67.5a
	750 µmhos/ซม.	60.0a	65.0a	67.5a
	1,250 µmhos/ซม.	62.5a	67.5a	67.5a
	2,500 µmhos/ซม.	55.0a	60.0a	65.0a
	Control	2.5b	7.5b	10.0b
CV%		21.0	10.2	11.8
4. Hard and soft water	75 มก/ล. ของ CaCO3	52.5a	60.0a	65.0a
	150 มก/ล. ของ CaCO3	60.0a	62.0a	70.0a
	300 มก/ล. ของ CaCO3	60.0a	70.0a	72.5a
	600 มก/ล. ของ CaCO3	62.5a	65.0a	70.0a
	Control	0b	2.5b	2.5b
CV%		16.5	11.7	9.1

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 8.7 ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงที่แนะนำในการควบคุมเพลี้ยไฟ กับคุณภาพน้ำต่างๆ ที่ อ.สามพัน จ.นครปฐม เดือนกรกฎาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ล.)	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ช่อดอก)[3/]			
		ก่อนใช้	หลังใช้ 3 วัน[4/]	หลังใช้ 5 วัน	หลังใช้ 7 วัน
spinetoram1[1/]	10	4.02	0.82a	0.67ab	0.40a
carbosulfan1	80	4.12	1.85c	2.00d	2.27c
emamectin1	20	4.57	1.12ab	1.05b	1.22ab
fipronil1	30	4.42	1.32abc	1.45c	1.58bc
spinetoram2[2/]	10	4.25	0.77a	0.57a	0.35a
carbosulfan2	80	4.35	1.65bc	1.82cd	2.07bc
emamectin2	20	4.60	1.15ab	0.95ab	1.45bc
fipronil2	30	4.52	1.34abc	1.50c	1.45bc
control	-	4.42	4.67d	4.25e	3.97d
CV%		23.53	21.06	16.25	38.60

[1/] ผสมน้ำ ค่าpH 5, Water conductivity เท่ากับ 400 µmhos/ซม., ระดับความเค็ม 1.0 ก./ล. และ Hard and soft water เท่ากับ 115 มก/ล. ของ CaCO3)
[2/] ผสมน้ำ ค่าpH 6, Water conductivity เท่ากับ 250 µmhos/ซม., ระดับความเค็ม 0.2 ก./ล. และ Hard and soft water เท่ากับ 75 มก/ล. ของ CaCO3)
[3/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี Duncan [4/] จำนวนวันหลังใช้

ตารางที่ 8.8 ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลในคุณภาพของน้ำที่ต่างกัน

พารามิเตอร์	กรรมวิธี	อัตราการไหลหลังใช้ (ล./นาที)				อัตราที่เพิ่มขึ้น (%)[1/]
		ก่อนใช้	24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.	
1. Acid-Base	pH 4	2.10	2.14	2.18	2.27	8.00
	pH 5	2.05	2.09	2.13	2.27	10.50
	pH 6	2.08	2.12	2.16	2.27	9.00
	pH 7	2.10	2.14	2.18	2.31	10.00
	pH 8	2.03	2.07	2.11	2.20	8.50
	pH 9	2.06	2.10	2.14	2.26	9.50
	Control	2.12	2.16	2.20	2.34	10.50
2. Salinity	0.2 ก./ล.	2.03	2.07	2.11	2.24	10.20
	0.5 ก./ล.	2.06	2.10	2.14	2.24	8.80
	1.5 ก./ล.	2.15	2.19	2.24	2.36	9.60
	3 ก./ล.	2.13	2.17	2.22	2.31	8.30
	Control	2.12	2.16	2.20	2.32	9.40
3. Water conductivity	250 µmhos/ซม.	2.06	2.10	2.14	2.29	11.00
	750 µmhos/ซม.	2.04	2.08	2.12	2.22	9.00
	1,250 µmhos/ซม.	2.03	2.07	2.11	2.23	9.70
	2,500 µmhos/ซม.	2.10	2.14	2.18	2.28	8.80
	Control	2.10	2.14	2.18	2.28	8.40
4. Hard and soft water	75 มก/ล. ของ CaCO3	2.06	2.10	2.14	2.27	10.00
	150 มก/ล. ของ CaCO3	2.04	2.08	2.12	2.25	10.20
	300 มก/ล. ของ CaCO3	2.11	2.15	2.19	2.34	11.10
	600 มก/ล. ของ CaCO3	2.06	2.10	2.14	2.27	10.10
	Control	2.12	2.16	2.20	2.31	9.10

[1/] คำนวณจากอัตราการไหลหลังฉีดพ่น 72 ชั่วโมง เทียบกับก่อนฉีดพ่น

กรมวิชาการเกษตร

ประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้ และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด

Effects of Tank-Mix Combinations on the efficacy of insecticides and the duration of nozzle used for control of cotton thrips; *Thrips palmi* Karny in orchid.

สุชาดา สุพรศิลป์[1/] พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[1/] นลินา ไชยสิงห์[1/] สุภางคนา ถิรวุธ[1/]
สิริกัญญา ขุนวิเศษ[1/] สรรชัย เพชรธรรมรส[1/]

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้ และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนกันยายน 2561 ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟแนะนำทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% SL อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สารฆ่าไร pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ และไม่พบความเป็นพิษต่อพืชบนต้นกล้วยไม้ สำหรับการทดสอบด้านประสิทธิภาพด้วยวิธี bioassays และการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง พบว่าสารผสมไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ นอกจากนี้ยังไม่พบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้

คำสำคัญ : สารฆ่าแมลง เพลี้ยไฟ สารฆ่าแมลงแบบผสม กล้วยไม้
Keywords : insecticides, cotton thrips, Tank-Mix Combinations, orchid

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

เพลี้ยไฟ; *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญในกล้วยไม้ ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่เข้าทำลายดอกกล้วยไม้ โดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายเกิดรอยด่างขาวจนบางครั้งเกษตรกรมักเรียกว่า “ตัวกินสี” นอกจากนี้แมลงชนิดนี้ยังเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดในการที่จะส่งออกกล้วยไม้ต่างประเทศ เนื่องจากเป็นแมลงกักกันซึ่งในการส่งออกนั้นจะต้องไม่มีแมลงชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ส่งออกเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศนี้ ให้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ส่งออกและนำเข้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้โดยเริ่มต้นจากแปลงปลูก ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดซึ่งโดยทั่วไปวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดและเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้คือการพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตามในแปลงปลูกกล้วยไม้ไม่ได้พบปัญหาแมลงชนิดนี้ชนิดเดียว บ่อยครั้งที่จะพบแมลงและไรศัตรูพืชชนิดอื่นๆ เช่น บั่ว หนอนกระทู้ผัก และไรแมงมุมเทียม เป็นต้น ไม่เพียงแต่แมลงและไรศัตรูพืชเท่านั้นที่ทำความเสียหายและจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัด โรคพืชที่เกิดจากเชื้อชนิดต่างๆก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรต้องทำการพ่นสาร ซึ่งโรคพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ ได้แก่ โรคใบปื้นเหลือง โรคใบจุดของกล้วยไม้ และโรคดอกสนิมกล้วยไม้ เป็นต้น ดังนั้นในสภาพความเป็นจริง การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกล้วยไม้จึงมีความหลากหลาย และส่วนใหญ่เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงแบบผสมคือผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างน้อย 2 ถึง 3 ชนิดเข้าด้วยกัน (Tank mixtures) ในการพ่นแต่ละครั้ง การใช้สารแบบนี้ข้อดีคือสามารถช่วยลดต้นทุนด้านแรงงาน โดยการลดความถี่ในการพ่นสารลง เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยสารชนิดเดียวในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงหนึ่งชนิด นอกจากนี้วิธีดังกล่าวยังสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน จึงทำให้เป็นวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ แต่อย่างไรก็ตามการปฏิบัติแบบนี้เป็นวิธีการที่ทางกรมวิชาการเกษตรไม่แนะให้ปฏิบัติเนื่องจากอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ ตามมา ได้แก่ ความเป็นพิษต่อพืช การแยกชั้นหรือการตกตะกอนซึ่งมีผลต่อการสึกกร่อนของหัวฉีดของเครื่องพ่นสารซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการผลิตและนำพาละอองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเครื่องพ่นสารเข้าสู่เป้าหมาย ตลอดจนเมื่อผสมสารเข้าด้วยกันแล้วเกิดปฏิกิริยาการต้านฤทธิ์กันของสาร (antagonism) หลังการผสมหรือไม่ ซึ่งจะได้นำข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ใช้ในการแนะนำเกษตรกรถึงผลกระทบของการผสมสารแบบผสม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสมและผลกระทบต่างๆ ตลอดจนผลต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด เพื่อใช้ในการแนะนำและเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารที่ไม่ถูกต้องของเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้
2. หัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำ (High pressure pump sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 40 เซนติเมตร
4. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ spinetoram 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ fipronil 5% SC สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว ได้แก่ acetamiprid 20% SP และ imidacloprid 10% EC สารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC และ amitraz 20% EC สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ carbendazim 50% WP และ mancozeb 80% WP
5. สารจับใบ
6. กล่องเลี้ยงแมลง
7. ขวดปริมาตร (Volumetric flask)

กรมวิชาการเกษตร

8. บีกเกอร์ (Beaker)

9. ปิเปต (Pipette)

10. กระบอกตวง (Cylinder)

11. แท่งแก้วคนสาร

12. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์

- วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว (ปี 2560)

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงแนะนำ

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลง ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor - Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ spinetoram 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ fipronil 5% SC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ acetamiprid 20% SP และ imidacloprid 10% EC (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553.) ในอัตราที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและบั่วในกล้วยไม้ การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสารจะทำโดยการผสมสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำ ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร และสำหรับการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแบบผสม (ตารางที่ 9.1) ก็ใช้หลักการเดียวกันคือผสมสารทั้งสองในอัตราสูงสุดที่แนะนำ และนำมาใส่ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตรดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จากนั้นทิ้งสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ทำการเก็บเพลี้ยไฟจากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในแหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐมและสมุทรสาคร โดยเก็บรวบรวมแหล่งละอย่างน้อย 300-400 ตัว (ในช่วงก่อนที่จะนำเพลี้ยไฟมาทำการทดสอบด้วยวิธีการ bioassays) มาเลี้ยงด้วยดอกกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่อุณหภูมิ 25 C° ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นนำดักแด้ใส่กล่องเลี้ยงแมลง เมื่อเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ แล้วนำไข่มาฟักเป็นตัวอ่อนรุ่นที่ 1 (F1) เลี้ยงตัวอ่อนด้วยดอกกล้วยไม้ต่อจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยที่ได้มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดเดียวและแบบผสมจากการข้อ 1.1 ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธีการ bioassays ใช้วิธี petal-dipping method ในการทดสอบการตายของเพลี้ยไฟที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง (สุภราดาและคณะ, 2554) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด จากนั้นผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่ไม่เคยผ่านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชใดๆ ล้างสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งมาตัดให้มีขนาด 3 x 3 ซม. แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ดังที่กล่าวมาเป็นเวลา 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (control) จะใช้กลีบดอกจุ่มในน้ำมาตรฐานที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบดอก มาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มล. ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการปล่อยเพลี้ยไฟตัวเต็มวัยจำนวน 20 ตัว ลงในแต่ละถ้วย ทำการทดลองอย่างน้อย 4 ซ้ำ นำเพลี้ย

กรมวิชาการเกษตร

ไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสาร แล้วทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าเพลี้ยไฟในชุดควบคุม (control) มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่ ทำการหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ โดยในกรณีที่เพลี้ยไฟในชุดควบคุมมีการตายจะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตาย ของเพลี้ยไฟมาวิเคราะห์หาค่าการตายที่ 50% (LC_{50}), ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (95% Confidence intervals, 95% CI) นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- สำหรับการวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมจึงดัดแปลงมาจากวิธีการของ Wen et al., (2009) โดยใช้ค่า The synergism ratios (SR) มาใช้ในการวิเคราะห์ดังสมการต่อไปนี้

SR = LC_{50} value of insecticide alone/LC_{50} value of insecticide after mixed

โดยถ้าค่า SR > 1 คือผสมแล้วเกิดการเสริมฤทธิ์กันของสาร

1.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลง ทำโดยนำสารฆ่าแมลงเดี่ยวและสารฆ่าแมลงแบบผสมที่ได้จากข้อ 1.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ต้นกล้วยไม้ 10 ต้น เป็น 1 ซ้ำ พ่น 4 ซ้ำในน้ำแต่ละแหล่งที่อัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสารฆ่าแมลง ต้นพืชจะเก็บไว้ในเรือนทดลอง สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารและบันทึกผล

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารและบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร (ปี 2560)

2.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) ดังอธิบายในข้อ 1.1 สารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบนี้ ได้แก่ pyridaben 13.5% EC และ amitraz 20% EC (กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม, 2544.) สำหรับการผสมของสารฆ่าแมลงกับสารฆ่าไรในการทดลองนี้แสดงในตารางที่ 9.2

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไรด้วยวิธีการ bioassays

การทดลองนี้ใช้วิธีการเตรียมเพลี้ยไฟดังที่อธิบายในข้างต้น สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธี bioassays นั้น จะนำสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไรจากข้อ 2.1 มาทำการทดสอบ ในส่วนวิธีการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเดียวกับในข้อ 1.3

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตาย ของเพลี้ยไฟมาวิเคราะห์หาค่าการตายที่ 50% (LC_{50}), ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (95% Confidence intervals, 95% CI นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)
- สำหรับการวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมจึงดัดแปลงมาจากวิธีการของ Wen et al., (2009) โดยใช้ค่า The synergism ratios (SR) มาใช้ในการวิเคราะห์ดังสมการต่อไปนี้

SR = LC_{50} value of insecticide alone/LC_{50} value of insecticide after mixed

โดยถ้าค่า SR > 1 คือผสมแล้วเกิดการเสริมฤทธิ์กันของสาร

2.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชระหว่างการผสมสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ทำโดยนำสารจากข้อ 2.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้จำนวนต้น อัตราการพ่นและการสังเกตผลดังที่อธิบายไว้ในข้อ 1.2

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืช (ปี 2561)

3.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืช

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) ดังอธิบายในข้อ 1.1 สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในการทดสอบนี้ได้แก่ carbendazim 50% WP และ mancozeb 80% WP (อรพรรณ วิเศษสังข์. 2552.) สำหรับการผสมของสารฆ่าแมลงกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการทดลองนี้แสดงในตารางที่ 9.3

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชด้วยวิธีการ bioassays

การทดลองนี้ใช้วิธีการเตรียมเพลี้ยไฟดังที่อธิบายในข้างต้น สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธี bioassays นั้น จะนำสารฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชจากข้อ 3.1 มาทำการทดสอบ ในส่วนวิธีการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเดียวกับในข้อ 1.3

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟมาวิเคราะห์หาค่าการตายที่ 50% (LC_{50}), ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (95% Confidence intervals, 95% CI)
- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)
- สำหรับการวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมจึงดัดแปลงมาจากวิธีการของ Wen et al.,

กรมวิชาการเกษตร

(2009) โดยใช้ค่า The synergism ratios (SR) มาใช้ในการวิเคราะห์ดังสมการต่อไปนี้

SR = LC_{50} value of insecticide alone/LC_{50} value of insecticide after mixed

โดยถ้าค่า SR > 1 คือผสมแล้วเกิดการเสริมฤทธิ์กันของสาร

3.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชระหว่างการผสมสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ทำโดยนำสารจากข้อ 3.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้จำนวนต้น อัตราการพ่นและการสังเกตผลดังที่อธิบายไว้ในข้อ 1.2

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารและบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในสภาพแปลงทดลอง (ปี 2562)

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยกรรมวิธีที่จะนำมาทดสอบได้จากกรรมวิธีที่แสดงในตารางที่ 9.1 ถึง 3 มาเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกรและกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ทำการพ่นสารตามกรรมวิธีบนต้นกล้วยไม้ขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบเพลี้ยไฟอย่างน้อย 2 ตัวต่อช่อดอก พ่นสารทดลองอย่างน้อย 2 ครั้ง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน) ต่อแปลงย่อย ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟก่อนและหลังพ่นสาร
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟ มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอนที่ 5 ผลกระทบของสารฆ่าแมลงแบบผสมที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ (ปี 2562)

ทำการสำรวจชนิดของหัวฉีดที่เกษตรกรใช้ วัสดุ ขนาดรูฉีด แรงดัน และอัตราพ่นที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเพื่อทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งแบบเดี่ยวและแบบผสม 2 ชนิด มาใส่ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง โดยใช้หัวฉีดแบบต่างๆ ที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสาร โดยใช้ชนิด วัสดุ แรงดันและอัตราพ่นของเกษตรกร จากนั้นทำการพ่นด้วยน้ำดังกล่าว ตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดตอนเริ่มต้นจำนวน 3 ครั้ง ทำการบันทึกอัตราการไหล จากนั้นพ่นต่อเนื่องและวัดอัตราการไหลของน้ำทุก 24, 48, 72 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ CRD อย่างน้อย 4 ซ้ำ และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบอายุการใช้งานของหัวฉีดต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

กรมวิชาการเกษตร

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2560 - กันยายน 2561

สถานที่ทดลอง ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนนทบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ (ปี 2560)

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 9.1 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสารด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทิ้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ในสภาพห้องปฏิบัติการตามตารางที่ 9.2 หลังทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ หลังได้รับสาร 72 ชั่วโมง ได้ผลดังนี้

1. สาร spinetoram 12% SC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP หรือ imidacloprid 10% SL พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 95.45-100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 เปอร์เซ็นต์

2. สาร emamectin benzoate 1.92% EC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP หรือ imidacloprid 10% SL พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 90.38-100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่าสาร emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP และสาร emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสาร emamectin benzoate 1.92% EC ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 90.38 เปอร์เซ็นต์

3. สาร fipronil 5% SC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ fipronil 5% SC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP หรือ imidacloprid 10% SL พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 70.83-100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่าสาร fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP และสาร fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 95.83 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสาร fipronil 5% SC ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 70.83 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ตามตารางที่ 9.3 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไร (ปี 2560)

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 9.4 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสารด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทิ้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ในสภาพห้องปฏิบัติการ ตามตารางที่ 9.5 หลังทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ หลังได้รับสาร 72 ชั่วโมง ได้ผลดังนี้

1. สาร spinetoram 12% SC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC และสารฆ่าไร pyridaben 13.5% EC หรือ amitraz 20% EC พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 95.23-100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 เปอร์เซ็นต์

2. สาร emamectin benzoate 1.92% EC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC และสารฆ่าไร pyridaben 13.5% EC หรือ amitraz 20% EC พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 92.25-95.00 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 เปอร์เซ็นต์

3. สาร fipronil 5% SC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ fipronil 5% SC และสารฆ่าไร pyridaben 13.5% EC หรือ amitraz 20% EC พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 75.38-89.20 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่าสาร fipronil 5% SC + amitraz 20% EC ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 89.20 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสาร fipronil 5% SC มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 75.38 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสาร fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 78.63 เปอร์เซ็นต์

ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ตามตารางที่ 9.6 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่าง

สารฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืช (ปี 2561)

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 9.7 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสาร

กรมวิชาการเกษตร

ด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทิ้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ในสภาพห้องปฏิบัติการ ตามตารางที่ 9.8 หลังทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ หลังได้รับสาร 72 ชั่วโมง ได้ผลดังนี้

1. สาร spinetoram 12% SC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 83.65-95.45 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8.48 เปอร์เซ็นต์

2. สาร emamectin benzoate 1.92% EC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 90.64-100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8.48 เปอร์เซ็นต์

3. สาร fipronil 5% SC

การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ fipronil 5% SC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 75.41-81.08 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8.48 เปอร์เซ็นต์

ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ตามตารางที่ 9 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในสภาพแปลงทดลอง (ปี 2562)

ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ ที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ทำการพ่นสารตามกรรมวิธีตามตารางที่ 9.10 โดยเริ่มทดสอบประสิทธิภาพสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2562 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารผสมมีค่าเฉลี่ยหลังพ่นสารน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟลดลง แสดงว่าสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดโรคพืชไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟลดลง แสดงว่าสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดโรคพืชไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ fipronil 5% SC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟลดลง แสดงว่าสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดโรคพืชไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

แปลงทดลองสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2562 ทำการพ่นสารตามกรรมวิธีตามตารางที่ 9.11 การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP หรือ imidacloprid 10% SL พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟลดลง แสดงว่าการสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดบั่วไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP หรือ imidacloprid 10% SL พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟลดลง แสดงว่าการสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดบั่วไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ การผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ fipronil 5% SC และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP หรือ imidacloprid 10% SL พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟลดลง แสดงว่าการสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดบั่วไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

ผลกระทบของสารฆ่าแมลงแบบผสมที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ (ปี 2562) (ตารางที่ 9.12-14)

จากการสำรวจเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้หัวฉีดชนิดกรวยกลวงที่ทำจากสแตนเลสที่เจาะรูตรงกลาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูฉีด 1.5 มิลลิเมตร แรงดันที่ใช้วัดจากก้านฉีดประมาณ 5 บาร์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเพื่อทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งแบบเดี่ยวและแบบผสม 2 ชนิด มาใส่ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงโดยใช้หัวฉีดแบบต่างๆ ที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสาร โดยใช้ชนิดวัสดุ แรงดันและอัตราพ่นของเกษตรกร จากนั้นทำการพ่น ตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดตอนเริ่มต้นจำนวน 3 ครั้ง ทำการบันทึกอัตราการไหล จากนั้นพ่นต่อเนื่องและวัดอัตราการไหลของน้ำทุก 24, 48, 72 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ CRD อย่างน้อย 4 ซ้ำ และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบอายุการใช้งานของหัวฉีดต่อไป

ผลการทดลองพบว่าหลังการทดสอบ 72 ชั่วโมงการพ่น อัตราการไหลจะเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นประมาณ 9.2 - 10.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ จีรนุช (2549) และ Noyes *et al*. (2010) ที่พบว่าหัวฉีดที่ทำด้วยสแตนเลสจะมีอายุการใช้งานมากกว่าแบบทองเหลือง 2 - 4 เท่า ซึ่งหัวฉีดที่ทำด้วยทองเหลืองจะเริ่มสึกกร่อนมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีชั่วโมงการพ่นประมาณ 24 ชั่วโมงขึ้นไป ในกรณีนี้หัวฉีดที่ทำด้วยสแตนเลสหลัง 72 ชั่วโมงการพ่น อัตราการไหลจึงเพิ่มมากขึ้นจนใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นช่วงเวาที่แนะนำให้ทำการเปลี่ยนหัวฉีด จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการสึกกร่อนของหัวฉีดมีความสัมพันธ์กับชั่วโมงการพ่นมากกว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะตัดสินใจเปลี่ยนหัวฉีดเพื่อไม่ให้เกิดการสิ้นเปลือง ควรใช้ชั่วโมงการพ่นเป็นหลักในการพิจารณา

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Thrips palmi Karny) ในกล้วยไม้ และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด โดยใช้สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟแนะนำทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20

กรมวิชาการเกษตร

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว acetamiprid 20% SP และ imidacloprid 10% SL สารฆ่าไร pyridaben 13.5% EC และ amitraz 20% EC สารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% SC และ mancozeb 80% WP ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays พบว่าการผสมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว สารฆ่าไร และสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่แนะนำไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช นอกจากนี้จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการสึกกร่อนของหัวฉีดมีความสัมพันธ์กับชั่วโมงการพ่นมากกว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะตัดสินใจเปลี่ยนหัวฉีดเพื่อไม่ให้เกิดการสิ้นเปลือง ควรใช้ชั่วโมงการพ่นเป็นหลักในการพิจารณา

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ.

จีรนุช เอกอำนวย. 2549. หัวฉีดที่ใช้ในการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิมลวรรณ โชติวงศ์ วนาพร วงษ์นิคง วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูล. 2556. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกาจัดเพลี้ยไฟ, *Thrips palmi* (Karny) และผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติในกล้วยไม้สกุลหวาย. การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. วันที่ 26 – 28 พฤศจิกายน 2556. ณ. โรงแรมเซนทารา จ. ขอนแก่น. หน้า 75-90.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คาแนะนาการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สานักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น,พวงผกา อ่างมณี, วนาพร วงษ์นิคง. 2554. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. ใน : ผลงานวิจัยประจาปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2552. คู่มือการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ.

Abbott, W.S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 256-267.

Matthews, G. A. 2000. Pesticide Application Methods 3rd edition. Blackwell Science 432 pp.

Noyes, R.T., Downs, H.W., Solie, J.B., Whitney, R.W., 2010. Selecting Nozzles for Low Pressure Ground Sprayers. http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2164/BAE-121web.pdf

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 9.1 ชื่อสามัญของสารฆ่าแมลง อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารฆ่าแมลงที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและบั่วที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ล.	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC[1/]
สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ		
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	5
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	6
3. fipronil 5% SC	30 มล.	2B
สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว		
1. acetamiprid 20% SP	5 กรัม	4A
2. imidacloprid 70% WG	8 กรัม	4A
สารฆ่าแมลงแบบผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว		
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	5 + 4A
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	5 + 4A
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	6 + 4A
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	6 + 4A
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	2B + 4A
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	2B + 4A

[1/] คณะกรรมการปฏิบัติการต่อต้านยาฆ่าแมลง Insecticide Resistance Action Committee

ตารางที่ 9.2 ชื่อสามัญของสารฆ่าไร อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารฆ่าไรที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ รวมทั้งการใช้สารแบบผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ล.	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC[1/]
สารฆ่าไร		
1. pyridaben 13.5% EC	20 มล.	21
2. amitraz 20% EC	30 มล.	19
สารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไร		
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	5 + 21
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	5 + 19
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	6 + 21
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	6 + 19
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	2B + 21
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	2B + 19

[1/] คณะกรรมการปฏิบัติการต่อต้านยาฆ่าแมลง Insecticide Resistance Action Committee

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.3 ชื่อสามัญของสารป้องกันกำจัดโรคพืช อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ รวมทั้งการใช้สารแบบผสม (Tank mixtures) ที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ ต่อน้ำ 20 ล.	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC[1/] และ FRAC CODE[2/]
สารป้องกันกำจัดโรคพืช		
1. carbendazim 50% SC	30 มล.	1
2. mancozeb 80% WP	30 กรัม.	M3
สารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารป้องกันกำจัดโรคพืช		
1. spinetoram 12% SC + carbendazim 50% SC	10 มล. + 30 มล.	5 + 1
2. spinetoram 12% SC + mancozeb 80% WP	10 มล. + 30 กรัม	5 + M3
3. emamectin benzoate 1.92% EC + carbendazim 50% SC	20 มล. + 30 มล.	6 + 1
4. emamectin benzoate 1.92% EC + mancozeb 80% WP	20 มล. + 30 กรัม	6 + M3
5. fipronil 5% SC + carbendazim 50% SC	30 มล. + 30 มล.	2B + 1
6. fipronil 5% SC + mancozeb 80% WP	30 มล. + 30 กรัม	2B + M3

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9.4 ความเข้ากันได้ของถังผสมของสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (มล., กรัม /น้ำ 20 ลิตร)	การประเมิน
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 ก.	ไม่มีการแยกชั้น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.5 ความเป็นพิษต่อพืชในถังผสมของสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (มล., ก. /น้ำ 20 ล.)	ก่อนใช้	อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังใช้ [1/]		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล..	100	61.31 a	85.68 a	95.45 a
+ acetamiprid 20% SP	+ 5 ก.	100	50.94 a	83.46 a	98.08 a
+ imidacloprid 10% EC	+ 8 ก.	100	54.69 a	98.08 a	100 a
control	-	100	2.27 b	4.77 b	4.77 b
CV%			46.0	14.3	7.6
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล..	100	76.22 a	92.31 b	90.38 b
+ acetamiprid 20% SP	+ 5 ก.	100	50.49 b	100 a	100 a
+ imidacloprid 10% EC	+ 8 ก.	100	36.85 b	100 a	100 a
control	-	100	2.27 c	4.77 c	4.77 c
CV%			28.0	5.6	6.2
3. fipronil 5% SC	30 มล..	100	5.56 b	58.46 b	70.83 b
+ acetamiprid 20% SP	+ 5 ก.	100	50.20 a	86.61 a	95.83 a
+ imidacloprid 10% EC	+ 8 ก.	100	49.84 a	91.86 a	100 a
control	-	100	2.27 b	4.77 c	4.77 c
CV%			60.3	16.0	18.4

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9.6 ความเป็นพิษต่อพืชในถังผสมของสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	ความเป็นพิษต่อพืชหลังใช้		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล.. + 5 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล.. + 8 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล.. + 5 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล.. + 8 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล.. + 5 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล.. + 8 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.7 ความเข้ากันได้ของถังผสมสารกำจัดอะคาไรด์ที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	การประเมิน
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล.. + 20 มล..	ไม่มีการแยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล.. + 30 มล..	ไม่มีการแยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล.. + 20 มล..	ไม่มีการแยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล.. + 30 มล..	ไม่มีการแยกชั้น
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล..+ 20 มล..	ไม่มีการแยกชั้น
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล.. + 30 มล..	ไม่มีการแยกชั้น

ตารางที่ 9.8 อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังได้รับสารฆ่าแมลงที่แนะนำในถังผสมสำหรับควบคุมเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (มล., ก. /น้ำ 20 ล.)	ก่อนใช้	อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังใช้ [1/]		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล..	100	62.41 a	83.86 ab	96.45 a
+ pyridaben 13.5% EC	+ 20 มล	100	44.73 a	78.18 b	95.23 a
+ amitraz 20% EC	+ 30 มล..	100	67.27 a	100 a	100 a
control	-	100	4.77 b	4.77 c	4.77 b
CV%			59.1	19.7	8.1
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล..	100	77.23 a	90.38 a	92.25 a
+ pyridaben 13.5% EC	+ 20 มล.	100	83.21 a	95.00 a	95.00 a
+ amitraz 20% EC	+ 30 มล.	100	54.95 a	84.38 a	93.75 a
control	-	100	4.77 b	4.77 b	4.77 b
CV%			43.0	26.4	13.2
3. fipronil 5% SC	30 มล.	100	25.56 b	58.46 a	75.38 b
+ pyridaben 13.5% EC	+ 20 มล.	100	51.31 a	61.31 a	78.63 ab
+ amitraz 20% EC	+ 30 มล.	100	42.20 ab	70.17 a	89.20 a
control	-	100	4.77 c	4.77 b	4.77 c
CV%			56.8	35.1	22.4

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.9 ความเป็นพิษต่อพืชในถังผสมของสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	ความเป็นพิษต่อพืชหลังใช้		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล.+ 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล.+ 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		

ตารางที่ 9.10 ความเข้ากันได้ของถังผสมสารกำจัดที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	การประเมิน
1. spinetoram 12% SC + carbendazim 50% SC	10 มล. + 30 มล.	ไม่มีการแยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + mancozeb 80% WP	10 มล. + 30 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + carbendazim 50% SC	20 มล. + 30 มล.	ไม่มีการแยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + mancozeb 80% WP	20 มล. + 30 ก.	ไม่มีการแยกชั้น
5. fipronil 5% SC + carbendazim 50% SC	30 มล. + 30 มล.	ไม่มีการแยกชั้น
6. fipronil 5% SC + mancozeb 80% WP	30 มล. + 30 ก.	ไม่มีการแยกชั้น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.11 อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังได้รับสารฆ่าแมลงที่แนะนำในถังผสมสำหรับควบคุมเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (มล., ก. /น้ำ 20 ล.)	ก่อนใช้	อัตราการตายของเพลี้ยไฟหลังใช้ [1/]		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	100	60.81 a	86.14 a	95.45 a
+ carbendazim 50% SC	+ 30 มล.	100	16.82 b	94.95 a	94.95 a
+ mancozeb 80% WP	+ 30 ก.	100	24.94 b	81.57 a	83.65 a
control	-	100	1.92 b	6.70 b	8.48 b
CV%			60.2	14.5	11.1
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	100	73.22 a	82.12 b	90.64 a
+ carbendazim 50% SC	+ 30 มล.	100	9.91 b	100 a	100 a
+ mancozeb 80% WP	+ 30 ก.	100	63.16 a	87.31 b	92.71 a
control	-	100	1.92 b	6.70 c	8.48 b
CV%			26.8	9.2	8.2
3. fipronil 5% SC	30 มล.	100	30.00 a	65.00 a	80.00 a
+ carbendazim 50% SC	+ 30 มล.	100	24.17 a	73.13 a	75.41 a
+ mancozeb 80% WP	+ 30 ก.	100	34.32 a	75.45 a	81.08 a
control	-	100	1.92 b	6.70 b	8.48 b
CV%			52.8	24.9	20.5

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9.12 ความเป็นพิษต่อพืชในถังผสมของสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	ความเป็นพิษต่อพืชหลังใช้		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + carbendazim 50% SC	10 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
2. spinetoram 12% SC + mancozeb 80% WP	10 มล. + 30 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
3. emamectin benzoate 1.92% EC + carbendazim 50% SC	20 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
4. emamectin benzoate 1.92% EC + mancozeb 80% WP	20 มล. + 30 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
5. fipronil 5% SC + carbendazim 50% SC	30 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		
6. fipronil 5% SC + mancozeb 80% WP	30 มล. + 30 ก.	ไม่เกิดพิษต่อพืช		

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.13 ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟของถังผสมของสารกำจัดแมลงแนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟจากฝ้ายและสารฆ่าเชื้อราที่แนะนำ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม 2562

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ใบ)[1/]						
		ก่อนใช้	หลังใช้ครั้งที่ 1 (วัน)			หลังใช้ครั้งที่ 2 (วัน)		
			3	5	7	3	5	3
T1 spinetoram 12% SC	10 มล.	2.20	0.18 a	0.35 a	0.33 b	0.23 ab	0.20 a	0.45 ab
T2 spinetoram 12% SC + carbendazim 50% SC	10 มล. + 30 มล.	2.08	0.35 ab	0.40 ab	0.08 a	0.20 ab	0.28 ab	0.35 a
T3 spinetoram 12% SC + mancozeb 80% WP	10 มล.+ 30 ก.	2.00	0.55 ab	0.30 a	0.30 b	0.10 a	0.18 a	0.50 b
T4 emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	2.35	0.85 bc	0.55 b	0.43 bc	0.70 c	0.50 c	0.55 b
T5 emamectin benzoate 1.92% EC + carbendazim 50% SC	20 มล. + 30 มล.	2.25	0.75 b	0.83 bc	0.43 bc	0.58 b	0.50c	0.60bc
T6 emamectin benzoate 1.92% EC + mancozeb 80% WP	20 มล. + 30 ก.	2.45	0.63ab	0.50b	0.65cd	0.70 c	0.55 c	0.60 bc
T7 fipronil 5% SC	30 มล.	2.30	0.73 b	0.93 bc	0.30 b	0.55 b	0.43 bc	0.75 c
T8 fipronil 5% SC + carbendazim 50% SC	30 มล. + 30 มล.	2.15	0.80 bc	0.40 ab	0.58 c	0.63 bc	0.35 b	0.70 c
T9 fipronil 5% SC + mancozeb 80% WP	30 มล.+ 30 ก.	2.15	0.75 b	0.63 b	0.50 c	0.63 bc	0.58 c	0.33 a
T10 Untreated	-	2.30	2.10 c	2.25 c	2.18 d	2.08 d	2.13 d	2.05 d
CV (%)		21.7	37.9	33.2	44.8	41.3	38.0	52.4
R.E. (%)		-	-	-	-	78.4	65.9	88.4

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.14 ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟของถังผสมสารกำจัดแมลงแนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้ในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน 2562

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ใบ)[1/]						
		ก่อนใช้	หลังใช้ครั้งที่ 1 (วัน)			หลังใช้ครั้งที่ 2 (วัน)		
			3	5	7	3	5	3
T1 spinetoram 12% SC	10 มล.	3.45	1.83 bc	1.35 b	0.25 a	0.28 ab	0.33 a	0.45 ab
T2 spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 ก.	3.20	0.65 a	0.43 a	0.18 a	0.15 a	0.25 a	0.48 ab
T3 spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 ก.	3.30	0.80 ab	0.45 a	0.35 ab	0.10 a	0.18 a	0.35 a
T4 emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	3.00	1.85 bc	1.55 c	1.43 c	0.45 b	0.33 a	0.40 a
T5 emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 ก.	3.25	1.75 b	1.63 cd	1.25 bc	0.35 b	0.38 ab	0.50 ab
T6 emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล.+ 8 ก.	3.35	1.63 b	1.23 b	1.05 b	0.35 b	0.30 a	0.65 b
T7 fipronil 5% SC	30 มล.	3.15	2.03 c	1.93 d	1.30 bc	1.43 bc	0.45 ab	1.05 bc
T8 fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 ก.	3.30	2.10 cd	1.40 bc	1.45 c	1.35 bc	0.23 a	1.70 c
T9 fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 ก.	3.05	2.75 d	1.63 cd	1.28 bc	1.58 c	0.55 b	1.33 c
T10 Untreated	-	3.30	3.10 e	4.25 e	3.48 d	3.68 d	4.13 c	3.05 d
CV (%)		48.2	57.0	63.8	54.8	61.3	78.0	62.5
R.E. (%)		-	-	-	-	89.4	74.3	78.4

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี DMRT [2/] Relative efficacy

ตารางที่ 9.15 ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของถังผสมสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟและกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ล.)	ก่อนใช้	อัตราการไหลหลังพ่น (ลิตร/นาที)			เพิ่มขึ้น (%)[1/]
			24 ชม.	48 ชม.	72ชม.	
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	2.06	2.12	2.20	2.25	9.2
+ acetamiprid 20% SP	+ 5 ก.	2.07	2.11	2.15	2.26	9.2
+ imidacloprid 10% EC	+ 8 ก.	2.05	2.12	2.18	2.25	9.8
control	-	2.04	2.10	2.16	2.25	10.3
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	2.05	2.09	2.13	2.24	9.3
+ acetamiprid 20% SP	+ 5 ก.	2.08	2.12	2.16	2.28	9.6
+ imidacloprid 10% EC	+ 8 ก.	2.06	2.10	2.18	2.25	9.2
control	-	2.05	2.09	2.12	2.24	9.3
3. fipronil 5% SC	30 มล.	2.08	2.14	2.18	2.28	9.6
+ acetamiprid 20% SP	+ 5 ก.	2.06	2.10	2.14	2.27	10.2
+ imidacloprid 10% EC	+ 8 ก.	2.06	2.12	2.20	2.25	9.2
control	-	2.07	2.11	2.15	2.26	9.2

[1/] คำนวณจากอัตราการไหลหลังฉีดพ่น 72 ชั่วโมง เทียบกับก่อนพ่น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9.16 ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของถังผสมสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟจากสำลีและสารกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำ

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ล.)	ก่อนใช้	อัตราการไหลหลังพ่น (ลิตร/นาที)			เพิ่มขึ้น (%)[1/]
			24 ชม.	48 ชม.	72ชม.	
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	2.06	2.12	2.20	2.25	9.2
+ pyridaben 13.5% EC	+ 20 มล.	2.07	2.11	2.15	2.26	9.2
+ amitraz 20% EC	+ 30 มล.	2.05	2.12	2.18	2.25	9.8
control	-	2.04	2.10	2.16	2.25	10.3
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	2.05	2.09	2.13	2.24	9.3
+ pyridaben 13.5% EC	+ 20 มล.	2.08	2.12	2.16	2.28	9.6
+ amitraz 20% EC	+ 30 มล.	2.06	2.10	2.18	2.25	9.2
control	-	2.05	2.09	2.12	2.24	9.3
3. fipronil 5% SC	30 มล.	2.08	2.14	2.18	2.28	9.6
+ pyridaben 13.5% EC	+ 20 มล.	2.06	2.10	2.14	2.27	10.2
+ amitraz 20% EC	+ 30 มล.	2.06	2.12	2.20	2.25	9.2
control	-	2.07	2.11	2.15	2.26	9.2

[1/] คำนวณจากอัตราการไหลหลังฉีดพ่น 72 ชั่วโมง เทียบกับก่อนพ่น

ตารางที่ 9.17 ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของสารผสมผสมของสารกำจัดแมลงที่แนะนำสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟจากสำลีและสารฆ่าเชื้อราที่แนะนำ

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ล.)	ก่อนใช้	อัตราการไหลหลังพ่น (ลิตร/นาที)			เพิ่มขึ้น (%)[1/]
			24 ชม.	48 ชม.	72ชม.	
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	2.07	2.12	2.20	2.28	10.1
+ carbendazim 50% SC	+ 30 มล.	2.05	2.10	2.18	2.26	10.2
+ mancozeb 80% WP	+ 30 ก.	2.04	2.08	2.18	2.25	10.3
control	-	2.08	2.12	2.20	2.28	9.6
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	2.06	2.10	2.18	2.26	9.7
+ carbendazim 50% SC	+ 30 มล.	2.05	2.08	2.16	2.26	10.2
+ mancozeb 80% WP	+ 30 ก.	2.06	2.10	2.20	2.27	10.2
control	-	2.05	2.08	2.18	2.25	9.8
3. fipronil 5% SC	30 มล.	2.04	2.09	2.18	2.26	10.8
+ carbendazim 50% SC	+ 30 มล.	2.06	2.10	2.20	2.26	9.7
+ mancozeb 80% WP	+ 30 ก.	2.07	2.12	2.20	2.28	10.1
control	-	2.05	2.10	2.18	2.26	10.2

[1/] คำนวณจากอัตราการไหลหลังฉีดพ่น 72 ชั่วโมง เทียบกับก่อนพ่น

กรมวิชาการเกษตร

ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ต่อเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย

Toxicity of new insecticides to cotton thrips, *Thrips palmi* Karny, in Dendrobium orchids

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[1/]

บทคัดย่อ

เพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงศัตรูสำคัญของกล้วยไม้ การป้องกันกำจัดทำได้ยากเนื่องจากแมลงชนิดนี้มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด การทดสอบหาสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการความต้านทานเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC, cyantraniliprole 10% OD และ sulfoxaflor 24% SC ที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ Dendrobium ในสวนของเกษตรกรที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี, อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี, อำเภอนครชัยศรี, อำเภอพุทธมณฑล, อำเภอสามพราน และอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง spinetoram ที่อัตรา 10 และ 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, cyantraniliprole ที่อัตรา 40 และ 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ sulfoxaflor ที่อัตรา 40 และ 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร แล้วนำไปให้เพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ในแหล่งต่าง ๆ ดูดกิน บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง และหาค่าความต้านทาน (Resistance factor, RF) ต่อสาร spinetoram โดยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสาร spinetoram ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ และบันทึกเปอร์เซ็นต์การตาย ผลการทดลองพบว่า สาร spinetoram ทำให้เพลี้ยไฟจาก อ.พุทธมณฑล ตายเพียง 23% และเพลี้ยไฟจาก อ.สามพราน ตาย 48-50% อย่างไรก็ตามสาร spinetoram ทำให้เพลี้ยไฟจากอำเภออื่น ๆ ตาย 73-100% ส่วนสาร cyantraniliprole และ sulfoxaflor ทำให้เพลี้ยไฟจากทุกอำเภอ ตายอยู่ในช่วง 15-50% และ 8-40% และยังพบว่าเพลี้ยไฟจาก อ.พุทธมณฑล และ อ.สามพรานมีความต้านทานต่อสาร spinetoram สูงมาก ซึ่งมีค่า RF = 24,048 และ 10,143 เท่าเมื่อเทียบกับเพลี้ยไฟที่อ่อนแอ เนื่องจากสาร spinetoram มีความเป็นพิษสูงต่อเพลี้ยไฟ ดังนั้นจึงสามารถนำสารนี้มาใช้ในการบริหารจัดการความต้านทานโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในหลายแหล่งปลูกยกเว้นในแหล่งปลูกที่ อ.พุทธมณฑล และ อ.สามพราน

คำสำคัญ : ความเป็นพิษ สารฆ่าแมลง เพลี้ยไฟ กล้วยไม้

Keywords : toxicity, insecticides, cotton thrips, orchid

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

การผลิตกล้วยไม้เพื่อให้ได้คุณภาพเพื่อการส่งออกในปัจจุบันมีปัญหาสำคัญคือการมีเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ติดไปกับดอกกล้วยไม้ที่ส่งไปยังต่างประเทศ ซึ่งเพลี้ยไฟชนิดนี้ได้ถูกระบุไว้ใน Annex IAI ของ EC Plant Health Directive (2000/29/EC) ว่าเป็นแมลงกักกัน และจะต้องถูกกำจัดให้หมดสิ้นเมื่อถูกตรวจพบในสหภาพยุโรป (Cannon et al., 2007)

เพลี้ยไฟดูดกินน้ำเลี้ยงกล้วยไม้ที่บริเวณปลายช่อดอกอ่อนและกลีบดอก ทำให้ดอกมีรอยด่างซีด (Cannon et al., 2007) การป้องกันกำจัดทำได้ยากเพราะมีความต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลาย ๆ ชนิด

แนวทางที่สามารถชะลอปัญหาแมลงศัตรูพืชต้านทานต่อสารฆ่าแมลงอย่างได้ผลคือการใช้สารแบบหมุนเวียน วิธีการนี้จะใช้สารกำจัดแมลงหลาย ๆ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นพิษสูงต่อแมลงชนิดนั้น ๆ แบบหมุนเวียนกันในแต่ละช่วงเวลา หรือหนึ่งช่วงอายุขัยของแมลงชนิดนั้น ๆ โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารกำจัดแมลงที่มีความเป็นพิษต่ำหรือแมลงมีความต้านทานสูง

สารฆ่าแมลงสามชนิดคือ spinetoram 12% SC, cyantraniliprole 10% OD และ sulfoxaflor 24% SC เป็นสารที่มีฤทธิ์ดูดซึมเพื่อใช้ป้องกันกำจัดแมลงปากดูดและเป็นสารที่ค่อนข้างใหม่ในประเทศไทย ข้อมูลเบื้องต้นชี้ว่าน่าจะมีพิษสูงต่อเพลี้ยไฟ เพราะว่าสาร spinetoram ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม 5 ตามการจำแนกของ Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) เป็นสารที่ออกฤทธิ์กว้างต่อแมลงหลายชนิด (Dripps et al., 2011) ส่วนสาร cyantraniliprole ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม 28 นั้นมีคุณสมบัติหยุดยั้งการดูดกินน้ำเลี้ยงของเพลี้ยไฟ (Jacobson and Kennedy, 2011) สารอีกชนิดคือ sulfoxaflor ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม 4 ในกลุ่มย่อย 4C มีประสิทธิภาพสูงต่อแมลงปากดูดที่ต้านทานต่อสาร imidacloprid ซึ่งอยู่ในกลุ่มย่อย 4A (Zhu et al., 2011) จึงสามารถใช้ sulfoxaflor แบบหมุนเวียนทดแทนสารกลุ่มย่อย 4A

ในการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องทราบความเป็นพิษของสารแต่ละชนิด เพื่อเลือกชนิดสารที่มีความเป็นพิษสูงมาใช้ในระบบการใช้สารแบบหมุนเวียน ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลความเป็นพิษของสาร spinetoram, cyantraniliprole และ sulfoxaflor ต่อเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในพื้นที่ต่าง ๆ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC, cyantraniliprole 10% OD และ sulfoxaflor 24% SC ที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ Dendrobium ในสวนของเกษตรกรที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี, อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี, อำเภอนครชัยศรี, อำเภอพุทธมณฑล, อำเภอสามพราน และอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ข้อมูลที่ได้จะใช้ในการเลือกชนิดสารที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในระบบการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดและชะลอปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้

ระเบียบวิธีการวิจัย

-วิธีการ

เก็บเพลี้ยไฟตัวเต็มวัยที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ Dendrobium ส่งออกในอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (14° 2’ 36’’ N, 100° 21’ 20’’ E) อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี (13° 51’ 29’’ N, 100° 18’ 51’’ E) อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม (13° 53’ 57’’ N, 100° 15’ 14’’ E) อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม (13° 53’ 44’’ N, 100° 16’ 0’’ E) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (13° 43’ 52’’ N, 100° 11’ 15’’ E) และอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม (13° 51’ 15’’ N, 99° 58’ 18’’ E) โดยใช้ที่ดูด (aspirators) นำเพลี้ยไฟมาทดลองในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด)

การศึกษาความเป็นพิษทำโดยการชุบกลีบดอกกล้วยไม้ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ นาน 10 วินาที ผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปให้เพลี้ยไฟดูดกิน สารฆ่าแมลงที่ใช้ทดลองคือ spinetoram 12%SC ที่อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ

กรมวิชาการเกษตร

20 ลิตร สาร cyatraniliprole 10%OD ที่อัตรา 40 และ 80 มล./น้ำ 20 ลิตร สาร sulfoxaflor 24%SC ที่อัตรา 40 และ 80 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยทั้งสามเป็นสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ต่อเพลี้ยไฟ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงชนิดอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบ ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG ที่อัตรา 15 และ 30 ก./น้ำ 20 ลิตร สาร acetamiprid 2.85%EC ที่อัตรา 60 และ 120 ก./น้ำ 20 ลิตร สาร abamectin 1.8%EC ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร สาร emamectin benzoate 5%WG ที่อัตรา 10 และ 20 ก./น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC ที่อัตรา 60 และ 120 มล./น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil 5%SC ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยผสมสารจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตรในสารทดลองด้วย ส่วนตัวควบคุม (control) ให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยน้ำที่ผสมสารจับใบ ในแต่ละซ้ำให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ในถ้วยพลาสติกปิดฝาจำนวน 10 ตัว/ถ้วย ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ เมื่อเพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ครบ 48 ชั่วโมงทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์การตาย ถ้าพบว่าเพลี้ยไฟในชุดควบคุมตาย 5-20% จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 20% จะทำการทดลองใหม่ แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายและค่า standard deviation (SD)

การศึกษาความต้านทานต่อสาร spinetoram ทำโดยการให้เพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑลและอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม และอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี ดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสาร spinetoram จำนวน 5 ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟตายอยู่ในช่วง 10-90% วิธีการทดลองและบันทึกผลเหมือนกับการทดลองแรก วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971) เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงที่ทำให้เพลี้ยไฟตาย 50% (Lethal concentration, LC50) และค่า confidence intervals ที่ 95% (95% CI) แล้วหาค่า Resistance factor (RF) ของเพลี้ยไฟต่อสาร spinetoram ซึ่งเท่ากับค่า LC_{50} ของเพลี้ยไฟที่ต้านทานหารด้วยค่า LC50 ของเพลี้ยไฟที่อ่อนแอ

การศึกษาความต้านทานต่อสาร cyantraniliprole และ sulfoxaflor ทำโดยการให้เพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑล อำเภอสามพราน และ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสาร cyantraniliprole และ sulfoxaflor จำนวน 5 ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟตายอยู่ในช่วง 10-90% วิธีการทดลองและบันทึกผลเหมือนกับการทดลองแรก วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971) เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงที่ทำให้เพลี้ยไฟตาย 50% (Lethal concentration, LC_{50}) แล้วหาค่า Toxicity ratio (TR) ของ cyantraniliprole และ sulfoxaflor ตามวิธีของ McLeod et al. (2002) ซึ่งเท่ากับค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารฆ่าแมลงชนิดนั้น ๆ ที่อัตราแนะนำ (ppm) หารด้วยค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงชนิดนั้น ๆ (ppm)

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2560 - กันยายน 2561

สถานที่ทดลอง ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

สารฆ่าแมลง spinetoram ที่อัตราแนะนำคือ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำคือ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว อำเภอบางใหญ่ อำเภอนครชัยศรี และอำเภอเมืองนครปฐมตายสูงถึง 73-100% ในทางตรงกันข้ามเพลี้ยไฟที่อำเภอพุทธมณฑลสารดังกล่าวทำให้เพลี้ยไฟตายน้อยมากเพียง 23% และเพลี้ยไฟที่อำเภอสามพรานตายเพียง 48-50% (ภาพที่ 10.1)

สารฆ่าแมลง spinetoram มีความเป็นพิษต่อเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ที่อำเภอพุทธมณฑลและอำเภอสามพรานต่ำมาก ๆ คือมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1,010 และ 426 ppm ตามลำดับ แตกต่างจากความเป็นพิษต่อเพลี้ยไฟจาก

อำเภอบางใหญ่ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.042 อย่างมีนัยสำคัญ เพลี้ยไฟจากอำเภอพุทธมณฑลและอำเภอสามพราน มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง spinetoram สูงมาก ๆ โดยมีค่า Resistance factor เท่ากับ 24,048 และ 10,143 เท่า ตามลำดับเมื่อเทียบกับเพลี้ยไฟอ่อนแอจากอำเภอบางใหญ่ (ตารางที่ 10.1)

สารฆ่าแมลง cyantraniliprole ที่อัตราแนะนำคือ 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำคือ 80 มล./น้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยไฟจากทุกอำเภอที่ทดลองตายค่อนข้างต่ำคือ 15-50% (ภาพที่ 10.2)

สารฆ่าแมลง sulfoxaflor ที่อัตราแนะนำคือ 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำคือ 80 มล./น้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยไฟจากทุกอำเภอที่ทดลองตายต่ำมากคือ 8-40% (ภาพที่ 10.3)

สารฆ่าแมลง cyantraniliprole และ sulfoxaflor เป็นสารที่มีพิษต่ำต่อเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในหลายพื้นที่ เห็นได้ว่าค่า LC_{50} ของสาร cyantraniliprole และ sulfoxaflor ต่อเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ที่อำเภอพุทธมณฑล อำเภอสามพราน อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี มีค่ามากกว่า 800 – มากกว่า 3,200 ppm และมากกว่า 3,840 – มากกว่า 15,360 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 10.2)

เมื่อดูค่า toxicity ratio ของสารฆ่าแมลง cyantraniliprole และ sulfoxaflor ต่อเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในที่อำเภอพุทธมณฑล อำเภอสามพราน อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า สารฆ่าแมลง cyantraniliprole และ sulfoxaflor เป็นสารที่มีพิษต่ำมาก โดยมีค่าน้อยกว่า 0.0625 – น้อยกว่า 0.25 และน้อยกว่า 0.0625 – น้อยกว่า 0.125 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 10.3)

เมื่อดูในภาพรวมความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง spinetoram, cyantraniliprole และsulfloxaflor เทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่น ๆ ที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพบว่า สาร spinetoram มีความเป็นพิษสูงในหลายพื้นที่ ยกเว้นกับเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ที่อำเภอพุทธมณฑล และอำเภอสามพราน ซึ่ง spinetoram มีความเป็นพิษต่ำ ส่วนสาร cyantraniliprole และ sulfloxaflor มีความเป็นพิษต่ำต่อเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในทุกพื้นที่ เมื่อเทียบกับสารฆ่าแมลงอื่น ๆ เช่น สาร emamectin benzoate และ สาร chlorfenapyr เป็นต้น (ภาพที่ 10.4-9)

ข้อมูลจากผลการทดลองชี้ว่าสาร spinetoram 12% SC มีความเป็นพิษสูงมากต่อเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ในหลาย ๆ อำเภอ จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในระบบหมุนเวียนการใช้สารเพื่อป้องกันกำจัดและชะลอปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ ในทางตรงกันข้ามสาร spinetoram กลับมีความเป็นพิษค่อนข้างต่ำต่อเพลี้ยไฟจากอำเภอพุทธมณฑลและอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เนื่องจากเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ซึ่งแสดงว่าในพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้สารชนิดนี้อย่างต่อเนื่องติดต่อกันยาวนานโดยไม่มีการหมุนเวียนการพ่นสารกลุ่มอื่นอย่างเหมาะสม จึงสมควรแนะนำให้เกษตรกรที่มีสวนกล้วยไม้ที่มีเพลี้ยไฟต้านทานสูงต่อสาร spinetoram หยุดพ่นสารชนิดนี้ชั่วคราวเพื่อลดปัญหาการเพิ่มความต้านทาน และใช้สารกลุ่มอื่น ๆ แทนไปก่อนจนกว่าความต้านทานต่อสาร spinetoram จะลดลง

ผลการทดลองยังชี้อีกว่าสารฆ่าแมลง cyantraniliprole 10%OD และ sulfoxaflor 24%SC มีความเป็นพิษค่อนข้างต่ำต่อเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ ทั้งที่สาร cyantraniliprole เป็นสารชนิดใหม่ที่มีข้อมูลว่ามีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Jacobson and Kennedy, 2011) และสาร sulfoxaflor ก็มีข้อมูลว่ามีประสิทธิภาพสูงต่อแมลงปากดูดที่ต้านทานต่อสาร imidacloprid (Zhu et al., 2011)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC มีความเป็นพิษสูงมากต่อเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี อำเภอนครชัยศรี และอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในระบบหมุนเวียนการใช้สารเพื่อชะลอปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่

กรมวิชาการเกษตร

ทำลายกล้วยไม้ในพื้นที่ดังกล่าว แต่ไม่ควรใช้ spinetoram ในระบบหมุนเวียนการใช้สารในสวนกล้วยไม้ที่มีเพลี้ยไฟต้านทานสูงในอำเภอพุทธมณฑล และอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ส่วนสาร cyantraniliprole 10% OD และ sulfoxaflor 24%SC มีความเป็นพิษค่อนข้างต่ำ จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในระบบหมุนเวียนการใช้สารเพื่อชะลอปัญหาความต้านทาน

เอกสารอ้างอิง

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Cannon, R.J.C., L. Matthews, D.W. Collins, E. Agallou, P.W. Bartlett, K.F.A. Walters, A. Macleod, D.D. Slawson and A. Gaunt. 2007. Eradication of an invasive alien pest, Thrips palmi. Crop Protection 26: 1303-1314.

Dripps, J.E., R.E. Boucher, A. Chloridis, C.B. Cleveland, C.V. DeAmicis, L.E. Gomez, D.L. Paroonagian, L.A. Pavan, T.C. Sparks, G.B. Watson, 2011. The spinosyn insecticides. In: O. Lopez, J.G. Fernandez-Bolanos, (Eds.), Green Trends in Insect Control. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, pp. 163-212.

Finney, D.J.,1971. Probit Analysis, 3 rd Edition. Cambridge University Press, UK.

Jacobson, A. L. and G. G. Kennedy. 2011. The effect of three rates of cyantraniliprole on the transmission of tomato spotted wilt virus by Frankliniella occidentalis and Frankliniella fusca (Thysanoptera: Thripidae) to Capsicum annuum. Crop Protection. 30(4): 512-515.

McLeod, P., F.J. Diaz and D.T. Johnson. 2002. Toxicity, persistence, and efficacy of spinosad, chlorfenapyr, and thiamethoxam on eggplant when applied against the eggplant flea beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Econ. Entomol., 95: 331–5.

Zhu, Y., M.R. Loso, G.B. Watson, T.C. Sparks, R.B. Rogers, J.X. Huang, C.B. Gerwick, J.M. Babcock, D. Kelly, V.B. Hegde, B.M. Nugent, J.M. Renga, I. Denholm, K. Gorman, G.J. DeBoer, J. Hasler, T. Meade and J.D. Thomas. 2011. Discovery and characterization of sulfoxaflor, a novel insecticide targeting sap-feeding pests. J. Agric. Food Chem. 59: 2950-2957.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 10.1 ความต้านทานต่อ Spinetoram ในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้สกุลหวายจากอำเภอพุทธมณฑลและอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม; และอำเภอบางใหญ่ จ.นนทบุรี ปี 2561

สถานที่รวบรวมประชากรเพลี้ยไฟ	LC_{50} [1] (ppm)	95% CI [2] (ppm)	RF [3]
อำเภอพุทธมณฑล	1,010	384 - 2,651	24,048
อำเภอสามพราน	426	254 – 1,527	10,143
อำเภอบางใหญ่ (ประชากรอ่อนแอ)	0.042	0.030 – 0.060	1

[1] ความเข้มข้นถึงตายที่ 50% [2] 95% ช่วงความเชื่อมั่น [3] ปัจจัยต้านทานคำนวณโดย LC50 ของประชากรที่รวบรวมสนาม / LC50 ของประชากรที่อ่อนแอที่สุด

ตารางที่ 10.2 ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง cyantraniliprole และ sulfoxaflor ต่อเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* จากฟาร์มกล้วยไม้สกุลหวาย ประจำปี 2561

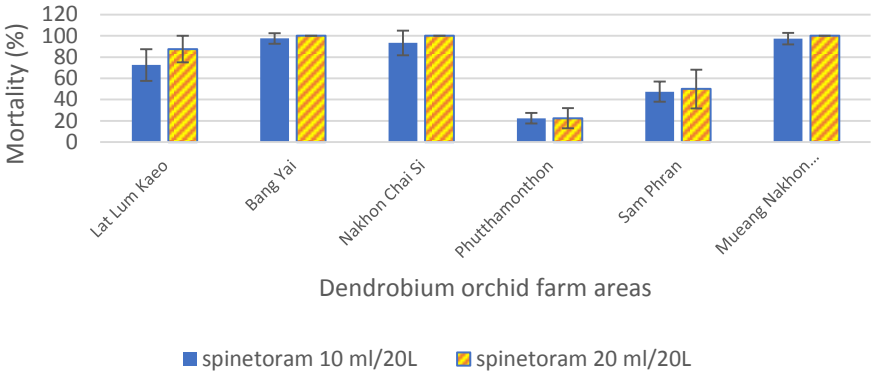
พื้นที่สวนกล้วยไม้สกุลหวาย	ค่าเฉลี่ย LC_{50} (ppm)	
	cyantraniliprole	sulfoxaflor
อำเภอพุทธมณฑล	< 3,200	< 7,680
อำเภอสามพราน	< 3,200	< 15,360
อำเภอเมืองนครปฐม	< 1,600	< 3,840
อำเภอลาดหลุมแก้ว	< 800	< 3,840

ตารางที่ 10.3 อัตราส่วนความเป็นพิษโดยประมาณของ cyantraniliprole และ sulfoxaflor ต่อเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* มีจากฟาร์มกล้วยไม้สกุลหวาย ประจำปี 2561

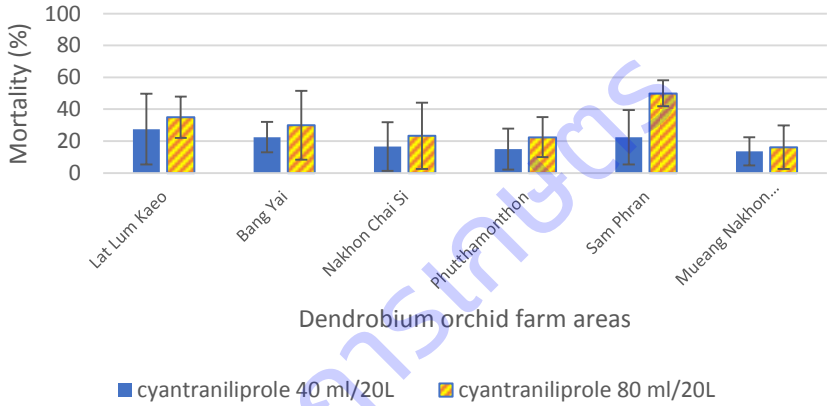
พื้นที่สวนกล้วยไม้สกุลหวาย	อัตราส่วนความเป็นพิษโดยประมาณ[1/]	
	cyantraniliprole	sulfoxaflor
อำเภอพุทธมณฑล	> 0.0625	> 0.0625
อำเภอสามพราน	> 0.0625	> 0.03125
อำเภอเมืองนครปฐม	> 0.125	> 0.125
อำเภอลาดหลุมแก้ว	> 0.25	> 0.125

[1/] อัตราส่วนความเป็นพิษ (TR) = ปริมาณที่แนะนำของยาฆ่าแมลงแต่ละชนิด (ppm)/ LC_{50} (ppm)
ปริมาณที่แนะนำของ cyantraniliprole = 200 ppm ปริมาณที่แนะนำของ sulfoxaflor = 480 ppm

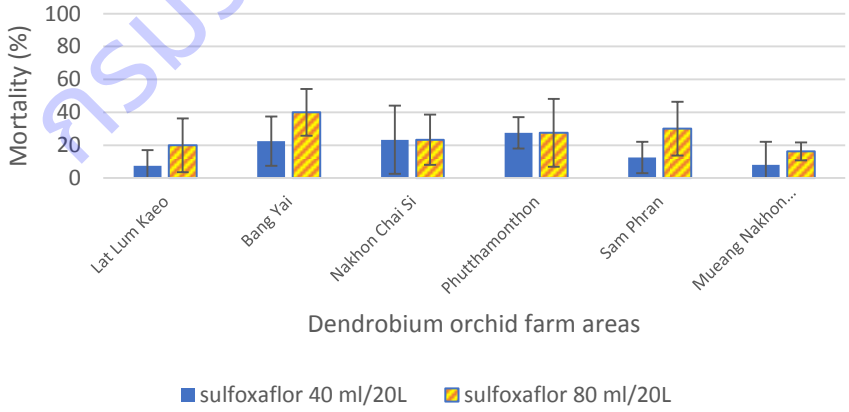
กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 10.1 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากพื้นที่ฟาร์มกล้วยไม้สกุลหวายต่างๆ ไปจนถึงสไปน์โทรัมตามขนาดที่แนะนำและขนาดยาที่แนะนำ 2 เท่าในปี พ.ศ. 2561

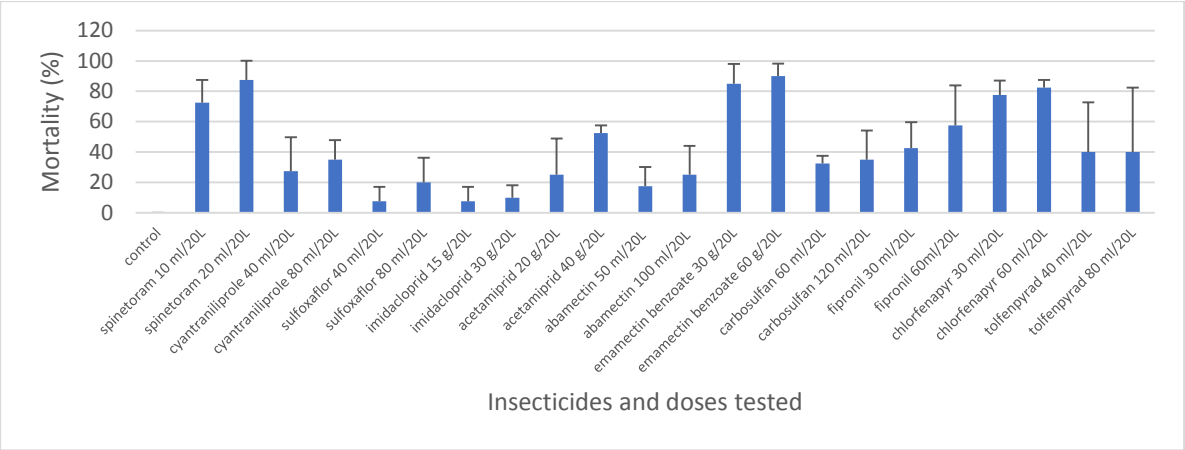


ภาพที่ 10.2 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากพื้นที่ฟาร์มกล้วยไม้สกุลหวายต่างๆ จนถึงไซแอนทรานิลิโพรลตามขนาดที่แนะนำและ 2 เท่าของขนาดยาที่แนะนำในปี พ.ศ. 2561

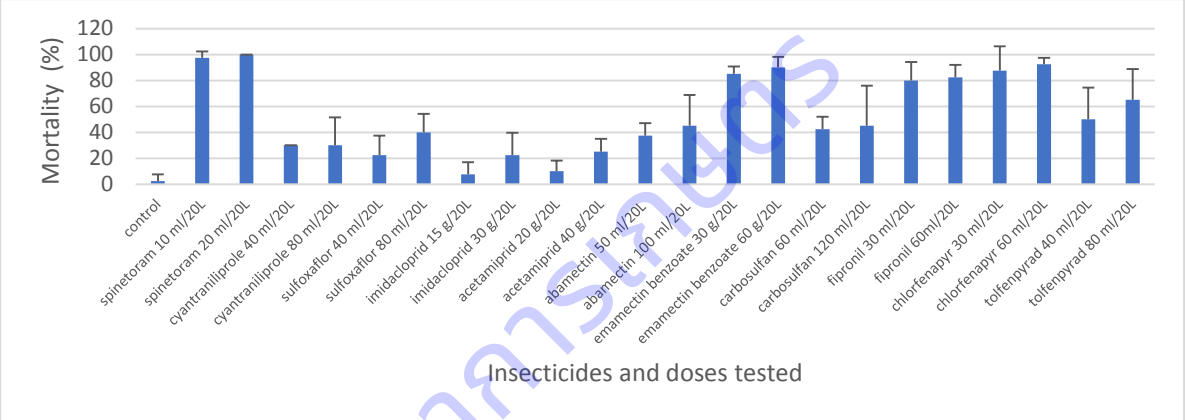


ภาพที่ 10.3 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากพื้นที่ฟาร์มกล้วยไม้สกุลหวายต่างๆ จนถึงซัลฟอกซาฟลอร์ตามขนาดที่แนะนำและ 2 เท่าของขนาดยาที่แนะนำในปี พ.ศ. 2561

ศูนย์วิทยทรัพยากร

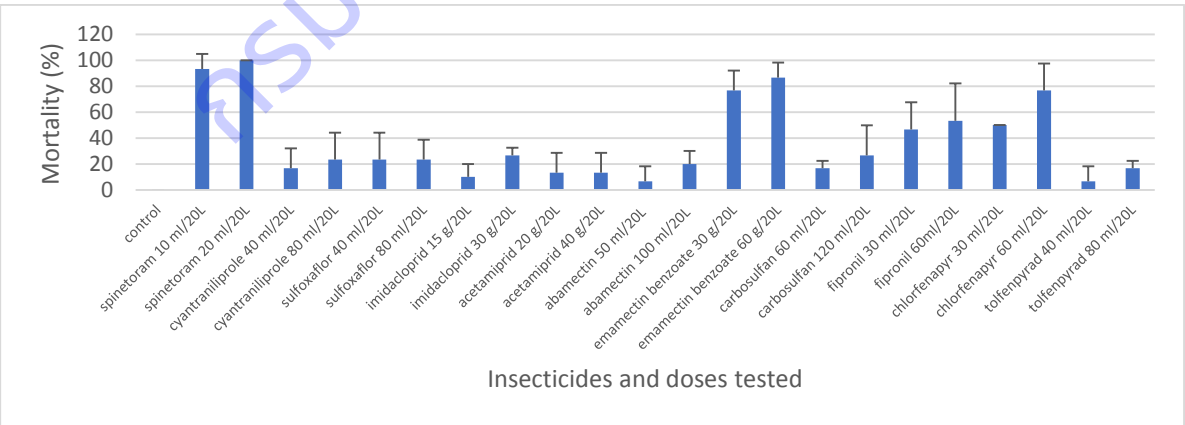


ภาพที่ 10.4 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตามขนาดที่แนะนำและขนาดยาที่แนะนำ 2 เท่าในปี พ.ศ. 2561

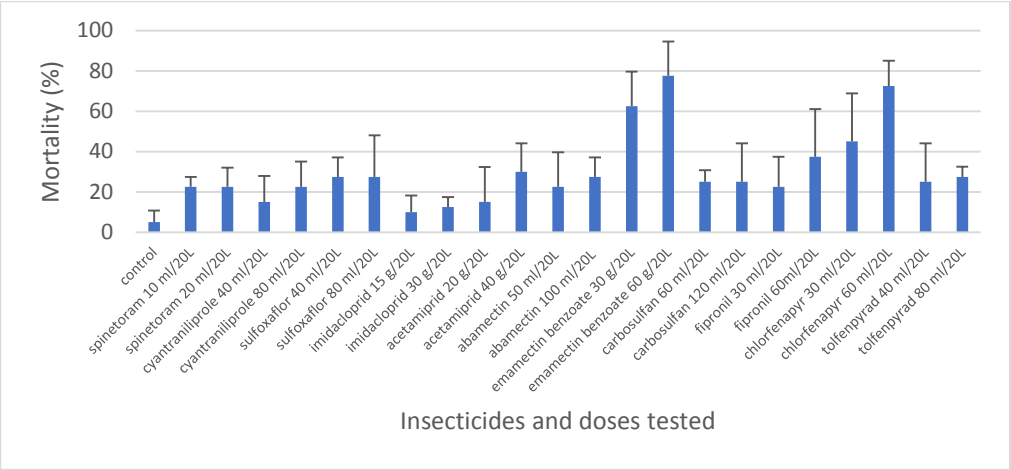


ศรีบวชาการ2405

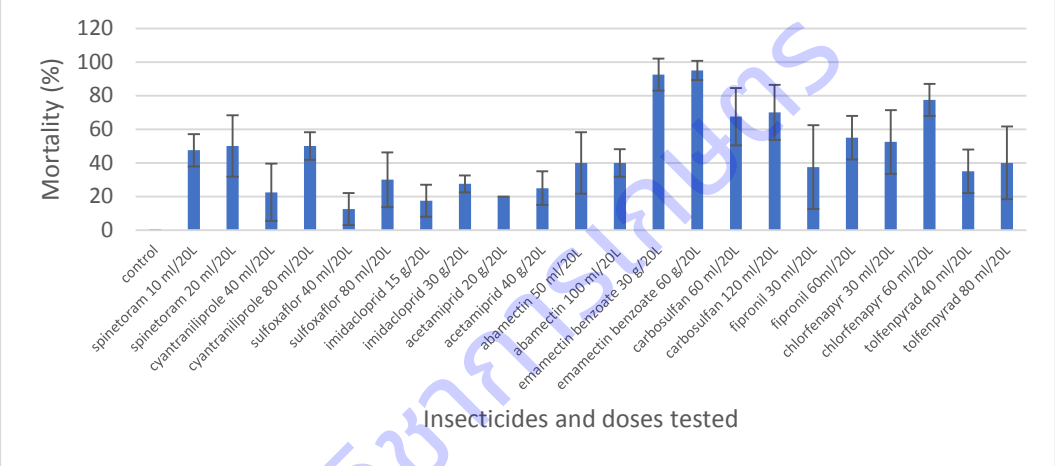
ภาพที่ 10.5 เปอร์เซ็นต์การตายเพลี้ยไฟจากแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี ต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตามขนาดที่แนะนำ และ 2 เท่าของขนาดที่แนะนำในปี 2561



ภาพที่ 10.6 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่มาจากฟาร์มกล้วยไม้สกุลหวาย อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตามขนาดที่แนะนำ และ 2 เท่าของขนาดที่แนะนำในปี พ.ศ. 2561

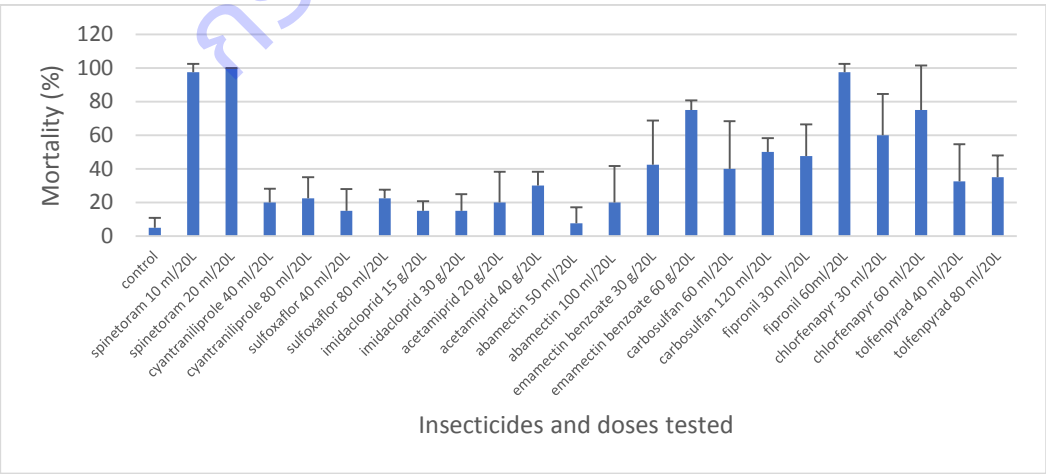


ภาพที่ 10.7 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตามขนาดที่แนะนำและขนาดยาที่แนะนำ 2 เท่าในปี พ.ศ. 2561



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 10.8 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย อ.สามพราน จ.นครปฐม ต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตามขนาดที่แนะนำ และ 2 เท่าของขนาดที่แนะนำในปี 2561



ภาพที่ 10.9 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟจากแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ต่อยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ตามขนาดที่แนะนำ และ 2 เท่าของขนาดยาที่แนะนำในปี พ.ศ. 2561

พัฒนารูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้สกุลหวาย

Development for Using Insecticide Mode of Action Rotation Pattern for Controlling Cotton Thrips *Thrips palmi* Karny in Dendrobium

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง [1/] สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[1/]

บทคัดย่อ

การผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายเพื่อการส่งออกในประเทศไทยมักประสบปัญหาด้านมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชของประเทศผู้นำเข้าและปัญหาการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ การใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนเป็นวิธีที่สามารถลดปัญหาดังกล่าวได้ จึงทำการทดลองเพื่อหารูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้สกุลหวายที่เหมาะสม แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2560 และขั้นตอนที่สองทำการทดสอบรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนสารที่ต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ 4 แบบโดยใช้สารที่มีประสิทธิภาพจากการทดลองในขั้นตอนแรกคือ spinetoram 12 % SC (กลุ่ม 5) chlorfenapyr 10 % SC (กลุ่ม 13) cyantraniliprole 10 % OD (กลุ่ม 28) fipronil 5 % SC (กลุ่ม 2) emamectin benzoate 1.92 % EC และ abamectin 1.8 % EC (กลุ่ม 6) มาพ่นแบบหมุนเวียนแบบต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 พบว่ารูปแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียน IV ที่ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน มีการพ่นสาร spinetoram 12 % SC 1 ครั้ง ตามด้วยการพ่น abamectin 1.8 % EC 3 ครั้ง ตามด้วยการพ่น fipronil 5% SC 2 ครั้ง มีแนวโน้มเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด เพราะสามารถควบคุมจำนวนเพลี้ยไฟให้มีระดับต่ำตลอดช่วงการทดสอบคือ 0.20-1.25 ตัว/ช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบจำนวนเพลี้ยไฟ 0.30-1.73 ตัว/ช่อดอก โดยมีต้นทุนการพ่นสารแบบหมุนเวียน IV เฉลี่ยต่อรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟเท่ากับ 466 บาท/ไร่ ซึ่งจะทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลอง

คำสำคัญ : รูปแบบการหมุนเวียน กล้วยไม้สกุลหวาย เพลี้ยไฟ
Keywords : rotation pattern, *Dendrobium* orchid, Cotton Thrips

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทนำ

กล้วยไม้จัดเป็นสินค้าไม้ดอกไม้ประดับซึ่งเป็นที่นิยมสูงในตลาดโลก และเป็นสินค้า “product champion” ที่สำคัญของประเทศ สามารถสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก ในปี 2556 ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้ 22,605 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,008.15 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) โดยร้อยละ 95 เป็นกล้วยไม้สกุลหวาย (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2548) มีการส่งออกกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยมีตลาดหลัก คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งต้องการสินค้ากล้วยไม้ที่มีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิต และการส่งออก โดยเฉพาะแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟ (*T. palmi*) ซึ่งทางประเทศคู่ค้าโดยเฉพาะกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ได้เข้มงวดการนำเข้ากล้วยไม้สดจากประเทศไทย โดยก่อนการส่งออกกล้วยไม้ต้องผ่านการรมด้วย Methyl bromide อัตรา 20-24 g/m^3 เป็นเวลา 90 นาที จากโรงรมเมทิลโบรไมด์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2543) ทำให้ผู้ส่งออกได้รับความเดือนร้อนจากมาตรการดังกล่าว

เพลี้ยไฟ (*T. palmi*) พบระบาดในแปลงกล้วยไม้ตลอดทั้งปี เกษตรกรมีการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาดื้อยา สารเคมีที่เคยแนะนำเริ่มไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด และยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลทำให้เกิดปัญหาการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของแมลงศัตรูที่สำคัญบางชนิด คือ เพลี้ยไฟ (*T. palmi*) สุภราดาและคณะ (2555) ได้วิจัยความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในแหล่งปลูกกล้วยไม้จังหวัดนครปฐม 2 แหล่ง พบว่าสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานมากคือ spiromesifen, imidacloprid และ clothianidin สารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานน้อยกว่าคือ spinosad, และ emamectin benzoate ผลการทดลองดังกล่าวทำให้สามารถระบุสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละแหล่งมีความต้านทานน้อยเพื่อนำมาใช้ในการพ่นแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอนาคต Srijuntra *et al.* (2016) ได้แนะนำการจัดการสารฆ่าแมลง โดยการหมุนเวียนกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ คือ spinetoram 12% SC (Group 5), emamectin benzoate 1.92% EC (Group 6) และ fipronil 5% SC (Group 2) หมุนเวียนในแต่ละเดือน 5 รูปแบบ เปรียบเทียบกับวิธีพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร และวิธีไม่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ทุกรูปแบบสามารถลดจำนวนประชากรเพลี้ยไฟในแปลง ต่ำกว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่เนื่องจากการดำเนินการพ่นสารแบบหมุนเวียนมีสารฆ่าแมลงที่นำใช้เพียง 3 กลุ่ม และมีต้นทุนการพ่นสารสูงกว่ากรรมวิธีที่เกษตรกร จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ชนิดใหม่เพิ่มเติม รวมทั้งนำสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้อยู่ที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ กัน และมีประสิทธิภาพปานกลางในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ มาทดสอบพ่นแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อลดต้นทุนการพ่นสารในช่วงที่ราคากล้วยไม้ตกต่ำ เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

-อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารป้องกันกำจัดแมลง

กลุ่ม 1A Carbamate : methomyl 90% SP

1B Organophosphate : chlorpyrifos 25% WP

กลุ่ม 4A Neonicotinoids : imidacloprid 70% WG

กลุ่ม 4C Sulfoxaflor : sulfoxaflor 50% WG

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่ม 5 Spinosyn : spinetoram 12% SC

กลุ่ม 6 Avermectin : abamectin 1.8%EC , emamectin benzoate 1.92% EC, emamectin benzoate 5%WG

กลุ่ม 2 Phenyl pyrazole : fipronil 5% SC

กลุ่ม 28 Diamide : cyantraniliprole 10 % OD

กลุ่ม 13 Pyrroles : chlorfenapyr 10%SC

3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง

4. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง (ปี 2561) ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรเกษตรกร จำนวน 2 การทดลอง ในจังหวัดนครปฐม และปทุมธานี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ดังนี้

โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี

1. พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2)
2. พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2)
3. พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 4A)
4. พ่นสาร sulfoxaflor 24% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 4C))
5. พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6)
6. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6)
7. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6)
8. พ่นสาร chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 13)
9. พ่นสาร cyantraniliprole 10 % OD อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28)
10. พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5)
11. พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5)
12. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

-วิธีการ

ดำเนินการทดลองเมื่อกล้วยไม้ออกดอกสม่ำเสมอและมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยใช้ขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง เมื่อพบเพลี้ยไฟอย่างน้อย 4 ตัว/ช่อดอก พ่นสารทดลองอย่างน้อย 3 ครั้ง ทุก 7 วัน ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน)/แปลงย่อย ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และหลังพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ แมงมุมศัตรูธรรมชาติ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ เปรียบเทียบต้นทุนการพ่นสาร จากนั้นนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ดังนี้

$$\% \text{ ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด} = \left[1 - \frac{\text{จำนวนแมลงมีชีวิตในกรรมวิธีควบคุมก่อนพ่น} \times \text{จำนวนแมลงมีชีวิตหลังพ่น}}{\text{จำนวนแมลงในกรรมวิธีควบคุมหลังพ่น} \times \text{จำนวนแมลงมีชีวิตก่อนพ่น}} \times 100\right]$$

- จำนวนเพลี้ยไฟ
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช

กรมวิชาการเกษตร

- ต้นทุนการพ่นสาร

- เวลาและสถานที่

เดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม 2560

สถานที่ทดลอง แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> <u>ทดสอบรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในแปลงกล้วยไม้</u> (ปี 2562)

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบบที่ I. ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (14 วัน) ตามด้วย cyantraniliprole 10 % OD อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน) ตามด้วย chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 13) 1 ครั้ง (10 วัน) และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 1 ครั้ง (5 วัน) ตามด้วย fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน)

กรรมวิธีที่ 2 แบบที่ II. ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (14 วัน) ตามด้วย fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน) ตามด้วย chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 13) 1 ครั้ง (10 วัน) และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 1 ครั้ง (5 วัน)

กรรมวิธีที่ 3 แบบที่ III. ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (14 วัน) ตามด้วย chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 13) 1 ครั้ง (10 วัน) และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 1 ครั้ง (5 วัน) ตามด้วย fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 3 ครั้ง (5 วัน)

กรรมวิธีที่ 4 แบบที่ IV. ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (14 วัน) ตามด้วย abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 3 ครั้งทุก 5 วัน ตามด้วย fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 2 ครั้ง (7 วัน)

กรรมวิธีที่ 5 วิธีพ่นสารของเกษตรกร (ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร chlorpyrifos 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร + methomyl 90% SP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3 ครั้ง ทุก (5 วัน) ตามด้วย emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัม /น้ำ 20 ลิตร + methomyl 90% SP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 3 ครั้ง (5 วัน) ตามด้วย fipronil 5% SC 30 มล./น้ำ 20 ลิตร + methomyl 90% SP อัตรา 15 กรัม/น้ำ พ่น 3 ครั้ง (5 วัน)

กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร (untreated)

ดำเนินการทดลองในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร เมื่อกล้วยไม้ออกดอกสม่ำเสมอและมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง ขนาดแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบเพลี้ยไฟอย่างน้อย 3-4 ตัว/ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกบานอย่างน้อย 4 ดอก) พ่นสารตามกรรมวิธี โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน)/แปลงย่อย ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 รอบ ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารครั้งแรกทุก 5 วัน เป็นเวลา 2 เดือน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ (phytotoxicity) เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

การบันทึกข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

- จำนวนเพลี้ยไฟ
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช
- ต้นทุนการพ่นสาร

สถานที่ทำการทดลอง

- แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

<u>การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง</u>

แปลงที่ 1 อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (ตารางที่ 11.1-2)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 4.47 ตัว/ช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid, sulfoxsaflor, abamectin, emamectin benzoate อัตรา 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร chlorfenapyr, cyantraniliprole, spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.73, 4.70, 4.70, 4.67, 4.93, 4.63, 4.77, 5.03 และ 4.80 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.17 ตัว/ช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำนวนเพลี้ยไฟ ค่อย ๆ ลดปริมาณลง 1.48-2.20, 0.40-1.60 และ 0.17-0.96 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 5.31, 4.75 และ 3.29 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยหลังพ่นสารไปแล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr พบเพลี้ยไฟเพียง 0.23 และ 0.40 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid และ cyantraniliprole ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.98, 1.02, 1.04 และ 1.14 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ หลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟลดลงอย่างต่อเนื่อง 0.17-0.96 ตัว/ช่อดอก โดยกรรมวิธีที่พ่น spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.17 ตัวต่อช่อดอก เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด พบว่าในช่วง 5 และ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 92-94% รองลงมาคือ chlorfenapyr มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 88-91% ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร cyantra-niliprole, fipronil อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate อัตรา 20 , 30 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid และ sulfoxaflor มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 75-87, 76-79, 77-76, 71-76, 71-75 และ 70-72 % ตามลำดับ

เนื่องจากมีการเพิ่มเติมกรรมวิธีพ่นสาร spinetoram อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร จึงทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีไม่พ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเพลี้ยไฟ 3.30 และ 2.30 ตัว/ช่อดอก มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil, imidacloprid, sulfoxaflor, abamectin, emamectin benzoate, chlorfenapyr, cyantraniliprole ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.17-1.03 ตัว/ช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.03-1.29, 0.42-1.50 และ 0.53-2.20 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 4.25, 3.99 และ 3.59 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเพียงเล็กน้อย 0.03-0.72, 0.21-0.77 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr และ

cyantraniliprole ที่พบเพลี้ยไฟ 0.13-0.53 และ 0.42-0.84 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr และ cyantraniliprole มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดในช่วง 7 วัน หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ค่อนข้างสูง 78-92, 73-93, 84-97 และ 78-90 % ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.25-0.97, และ 0.17-1.56 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 2.16 และ 4.03 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10, 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr และ cyantraniliprole พบเพลี้ยไฟปริมาณน้อย 0.17-0.72, 0.36-0.63, 0.56-0.70 และ 0.65-0.75 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 64-65, 58-87, 72-81 และ 69-81% ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate อัตรา 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.61-0.86 และ 0.38-0.88 ตัว/ช่อดอก มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-77 และ 76-80 % ตามลำดับ หลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10, 15 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.97 และ 0.98 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร abamectin และ emamectin benzoate อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.21, 1.24 และ 1.53 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยหลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดลดลงอย่างมาก เนื่องจากเกษตรกรทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง อาจทำให้เพลี้ยไฟมีการเคลื่อนย้ายเข้าสู่แปลงทดลอง หลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว 10, 12 และ 14 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10, 15 มล./น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟค่อนข้างน้อยตลอดช่วง 0.20-0.80 และ 0.21-0.51 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole, fipronil อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และ chlorfenapyr ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.72-1.88, 0.70-1.75 และ 0.71-2.04 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดพบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10, 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดในช่วง 10-14 วัน สูง 81-95 และ 77-93 % ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole, fipronil อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และ chlorfenapyr ในการป้องกันกำจัดในช่วง 10-12วัน 79-84, 83-83 และ 81-82 % ส่วนที่ 14 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว สารทั้งสามมีเปอร์เซนต์ประสิทธิภาพลงต่ำลงอย่างมาก

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อดอกกล้วยไม้

แปลงที่ 2 อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (ตารางที่ 11.3-4)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin และ cyantraniliprole พบเพลี้ยไฟ 4.60 และ 4.57 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil อัตรา 30, 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid, sulfoxsaflor, emamectin benzoate อัตรา 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร chlorfenapyr, spinetoram อัตรา 10, 15 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.00, 4.70, 4.80, 5.00, 5.20, 4.97, 5.50, 5.10 และ 5.43 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.70 ตัว/ช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีแนวโน้มปริมาณเพลี้ยไฟลดลงในช่วง 3 วันหลังการพ่นสารและค่อยๆ เพิ่มขึ้นในช่วง 5 และ 7 วัน 0.62-5.88, 2.26-4.28 และ 1.09-3.74 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟในปริมาณสูง 8.81, 13.92 และ 9.29 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร พบ

กรมวิชาการเกษตร

เพลี้ยไฟค่อนข้างน้อย 0.62-2.26 ตัว/ช่อดอก รองลงมาคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr, spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ cyantraniliprole 0.96-3.11, 1.04-3.33 และ 1.80-4.28 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 83-93, 72-89, 73-86 และ 62-75 % ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 2.50-3.79, 1.44-2.76 และ 1.73-5.18 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 8.59, 10.20 และ 10.16 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 , 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr และ cyantraniliprole พบเพลี้ยไฟ 1.73-2.69, 1.58-2.50, 1.44-2.82 และ 1.98-2.77 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-95, 70-84, 67-85 และ 61-76% ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 1.65-2.87, 0.51-2.51 และ 0.73-2.97 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 9.51, 7.98 และ 7.09 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 , 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr cyantraniliprole และ fipronil อัตรา 30 และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.51-1.78, 0.59-1.80, 0.41-1.99, 0.94-1.65, 1.32-32.50 และ 0.99-2.31 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-93, 80-92, 78-95, 74-85, 70-81 และ 71-85 % ตามลำดับ หลังพ่นสารครั้งที่ 3 ไปแล้ว 10 และ 12 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น 2.46-4.50 และ 3.39-4.83 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 9.49 และ 8.20 ตัว/ช่อดอก โดยที่ 10 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole และ chlorfenapyr พบเพลี้ยไฟน้อย 2.46 และ 2.66 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 71 และ 68 % ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 12 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น 3.58-4.83 ตัวต่อช่อดอก

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อดอกกล้วยไม้

<u>ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง</u> (ตารางที่ 11.5)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดี คือ spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 chlorfenapyr cyantraniliprole และ fipronil 5% SC อัตรา 30 และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 312.00, 468.00, 468.00, 912.00, 108.00 และ 180.00 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพปานกลาง คือ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 และ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 456.00 และ 684.00 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจากผลการการทดลองทั้งสองแปลง จะเห็นว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ มี 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ คือ กลุ่ม 5 spinetoram อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-92% นาน 7-14 วัน กลุ่ม 13 chlorfenapyr อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-95% นาน 10-12 วัน กลุ่ม 28 cyantraniliprole อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 7-10 วัน และ กลุ่ม 2 fipronil อัตรา 30 และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 7-10 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพปานกลาง คือ กลุ่ม 6 emamectin benzoate อัตรา 20 และ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 5 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 456.00 และ 684.00 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาต้นทุนแล้ว สารที่มีประสิทธิภาพดี-ปานกลางมีต้นทุนการพ่นสารค่อนข้างสูง ยกเว้น สาร fipronil 5% SC เพียงชนิดเดียว ซึ่งในการออกแบบหมุนเวียนพ่นสารตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันเพลี้ยไฟในกล้วยไม้สกุลหวายนอกจาก

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีแล้ว ต้องคำนึงถึงต้นทุนการพ่นสารให้สอดคล้องกับราคาผลผลิตของกล้วยไม้

ทดสอบรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในแปลงกล้วยไม้ แปลงอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม (ตารางที่ 11.6)

ก่อนพ่นสารหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ตามกรรมวิธี พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.42-5.03 ตัว/ช่อดอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธีรอบที่ 1 ที่ 5, 10 และ 15 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.83-1.73, 0.40-0.88 และ 0.15-0.45 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.95, 2.70 และ 3.73 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 5 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 0.83-1.00 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.73 ตัว/ช่อดอก แต่หลังจากนั้นที่ 10 และ 15 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 0.40-0.65 และ 0.15-0.45 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.88 และ 0.43 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 2 ที่ 20, 25 และ 30 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.35-0.70, 0.23-0.38 และ 0.23-0.43 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.95, 3.95 และ 3.33 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 20, 25 และ 30 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบเพลี้ยไฟ 0.35-0.70,0.23-0.38 และ 0.23-0.40 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.53, 0.35 และ 0.43 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 3 ที่ 35, 40 และ 45 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.30-0.95, 0.63-1.25 และ 0.28-1.23 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.99, 5.08 และ 3.50 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 35 วัน กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารแบบหมุนเวียนฯ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ดี 0.30-0.75 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่าแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.95 ตัว/ช่อดอก แต่หลังจากนั้นที่ 40 วัน กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารแบบหมุนเวียนฯ และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรสามารถควบคุมประชากรเพลี้ยไฟได้ค่อนข้างดี พบเพลี้ยไฟ 0.63-1.25 และ 0.88 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากนั้นที่ 45 วัน กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารแบบหมุนเวียนฯ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำ 0.28-0.45 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่าแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.23 ตัว/ช่อดอก

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 4 ที่ 50 และ 55 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในระดับต่ำ 0.20-30 และ 0.28-0.38 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.50 และ 3.80 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟอยู่ในระดับต่ำ 0.20-0.28 และ 0.28-0.35 ตัว/ช่อดอกตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.30 และ 0.38 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ พบว่า การใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์แบบที่ I, II, III และ IV มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำตลอดช่วงการทดลอง ดีกว่าวิธีพ่นสารของเกษตรกรเล็กน้อย (ตารางที่ 11.6) โดยการพ่นสารหมุนเวียนกลุ่มกลไก

การออกฤทธิ์ตามกรรมวิธีทั้ง 4 รูปแบบมีการนำสารฆ่าแมลงที่มีกลไกการออกฤทธิ์ 3-4 กลุ่ม จึงสามารถชะลอการเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟศัตรูพืชสำคัญในแปลงกล้วยไม้ได้ดีและยั่งยืนกว่าวิธีการพ่นสารของเกษตรกรซึ่งมีการใช้สาร methomyl 90% WP ที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมาย และจัดเป็นสารที่มีความเป็นพิษระดับพิษร้ายแรงยิ่งซึ่งสุ่มเสี่ยงต่อการเกิดความต้านทานของเพลี้ยไฟต่อสารฆ่าแมลงได้ง่ายกว่า สอดคล้องกับคำแนะนำของ Deuter (1989) Roush (1989) และ Roush and Daly (1990) การแก้ไขปัญหาศัตรูพืชต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชคือ การใช้สารแบบหมุนเวียน (pesticide rotation) โดยใช้สารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละช่วงเวลา หรือในแต่ละหนึ่งช่วงอายุขัยของศัตรูพืช

เมื่อพิจารณาแต่ละรอบที่มีการพ่นสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ พบว่า รอบการพ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรทุก 14 วัน สาร cyantraniliprole อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน สาร fipronil อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตรทุก 5 วัน และ สาร abamectin อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน สามารถรักษาระดับเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ดี สอดคล้องกับ สุภราดาและคณะ (2562) ซึ่งได้รายงานว่าสารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความเป็นพิษสูงมากต่อเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี อำเภอนครชัยศรี และอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในระบบหมุนเวียนการใช้สารเพื่อชะลอปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในพื้นที่ดังกล่าว

ต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (ตารางที่ 11.7)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน พบว่า รูปแบบการพ่นสารหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ แบบที่ IV ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (14 วัน) ตามด้วย abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 3 ครั้งทุก 5 วัน ตามด้วย fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน) เป็นรูปแบบการพ่นสารที่ มีแนวโน้มในการควบคุมจำนวนเพลี้ยไฟให้มีระดับต่ำตลอดช่วงการทดสอบ (45 วัน) และมีต้นทุนการพ่นสารแบบหมุนเวียน 466.00 บาท ใกล้เคียงกับวิธีการพ่นสารของเกษตรกรที่มีต้นทุนการพ่นสาร 462.66 บาท

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้สกุลหวาย มี 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ คือ กลุ่ม 5 spinetoram อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-92% นาน 7-14 วัน กลุ่ม 13 chlorfenapyr อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-95% นาน 10-12 วัน กลุ่ม 28 cyantraniliprole อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 7-10 วัน และ กลุ่ม 2 fipronil อัตรา 30 และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 7-10 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 312.00, 468.00, 468.00, 912.00, 108.00 และ 180.00 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพปานกลาง คือ กลุ่ม 6 emamectin benzoate อัตรา 20 และ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 5 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 456.00 และ 684.00 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ

โดยรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ รูปแบบที่ IV ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ 14 วัน พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (14 วัน) ตามด้วย abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 3 ครั้งทุก 5 วัน ตามด้วย fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน) เป็นรูปแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียนที่ดีที่สุด มีแนวโน้มในการควบคุมจำนวนเพลี้ยไฟให้มีระดับต่ำตลอดช่วงการทดสอบ (45 วัน) ซึ่งสามารถชะลอการเกิดความต้านทานต่อสาร

กรมวิชาการเกษตร

ฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟศัตรูพืชสำคัญในแปลงกล้วยไม้ได้ดีและมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดที่ยั่งยืน เนื่องจากใช้สารฆ่าแมลง 3 กลไกการออกฤทธิ์ ดีกว่าวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งแม้ว่าจะสามารถควบคุมจำนวนเพลี้ยไฟให้มีระดับต่ำตลอดช่วงการทดสอบ แต่มีการใช้สาร methomyl 90% WP ที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายและจัดเป็นสารที่มีความเป็นพิษระดับพิษร้ายแรงยิ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทุกรอบของการพ่นสาร ซึ่งควรทำการทดลองซ้ำอีกแปลงหนึ่งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2543. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง มาตรการการป้องกันปัญหาเพลี้ยไฟสำหรับดอกกล้วยไม้ส่งออก. (แหล่งข้อมูล) : www.agriqua.doae.go.th (21 มีนาคม 2559)

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2548. กล้วยไม้ตัดดอก : ไทยส่งออกที่ 1 ของโลก...มูลค่า 2,600 ล้านบาท (แหล่งข้อมูล) : http://www.positioningmag.com. (24 พฤศจิกายน 2558).

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น,พวงผกา อ่างมณี, วนาพร วงษ์นิคง. 2555. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. *ใน* : ผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่มที่ 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2562. ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ต่อเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย. *ใน* : ผลงานวิจัยประจำปี 2561 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2556. (แหล่งข้อมูล) http://www.oae.go.th/download/download_journal/commodity56.pdf (24 พฤศจิกายน 2558).

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. Acta Horticulturae 247: 55-62.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? Pestic. Sci. 26: 423-441.

Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management, *In* Pesticide Resistance in Arthropods, ed. by Roush R.T. and Tabashnik B.E. Chapman and Hall, New York, NY, pp. 97–152.

Srijuntra, S., S. Sukonthabhirom na Pattalung, W. Chotwong, W. Wongnikong and W. Sudjaritthammajariyangkool. 2016. Evaluation of insecticide rotation patterns for controlling *Thrips palmi* Karny population in Dendrobium orchid farms in Thailand. p.221-228. In : Proceedings The 12th Asia Pacific Orchid Conference, 19th-27nd March 2016, Impact forum Exhibition and convention center, Muang thong thani, Bangkok, Thailand.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 11.1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน -ธันวาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	จำนวนเพลี้ยไฟ /ช่อดอก (ตัว)														
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 2	หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 3 (วัน)					
			3	5	7		3	5	7	3	5	7	10	12	14
fipronil 5% SC	30	4.73ab[1/]	1.98 a	1.21 bc	0.98 d	1.03 c	0.52 bcd	1.50 c	1.36 bc	0.77 bc	0.60 bc	1.21 ab	1.09 a-d	1.56 cde	2.47 bcd
fipronil 5% SC	50	4.47a	1.48 a	0.98 b	0.59 bcd	0.60 abc	0.26 a-d	0.97 abc	0.98 ab	0.54 abc	0.66 bc	1.73 bc	0.79 ab	0.70 b	1.75 b
imidacloprid 70% WG	15	4.70ab	1.85 a	1.04 b	0.86 cd	0.87 bc	0.69 de	2.43 d	1.38 bc	0.97 c	0.77 bcd	1.78 bc	1.42 b-e	1.60 de	3.29 cde
sulfoxaflor 24% SC	20	4.70ab	1.94 a	1.21 bc	0.89 cd	0.90 bc	1.02 ef	1.43 bc	1.19 ab	0.62 abc	1.21 de	1.70 bc	1.92 de	1.88 de	3.03 bcd
abamectin 1.8% EC	50	4.67ab	2.04 a	1.60 c	0.96 d	1.00 c	1.29 f	2.62 d	2.20 c	0.25 a	1.56 e	1.24 ab	2.08 e	2.20 e	3.75 de
emamectin benzoate 1.92% EC	20	4.93ab	1.89 a	1.02 b	0.75 bcd	0.77 abc	0.60 cde	1.35 bc	1.39 bc	0.61 abc	0.86 cd	1.53 abc	0.96 abc	1.46 cde	2.49 bcd
emamectin benzoate 1.92% EC	30	4.63ab	2.20 a	1.23 bc	0.70 bcd	0.70 abc	0.46 bcd	1.39 bc	1.23 ab	0.38 ab	0.88 cd	1.66 bc	1.72 cde	1.28 bcd	2.19 bc
chlorfenapyr 10%SC	30	4.77ab	1.76 a	0.40 a	0.36 ab	0.37 ab	0.13 ab	0.53 a	0.53 a	0.56 abc	0.70 bc	1.84 bc	0.73 ab	0.71 b	2.04 bc
cyantraniliprole 10 % OD	40	5.03ab	2.08 a	1.14 b	0.42 abc	0.43 abc	0.42 bcd	0.84 ab	0.72 ab	0.65 abc	0.75 bcd	1.97 c	0.72 ab	0.92 bc	1.88 b
spinetoram 12 %W/V SC	10	4.80ab	1.64 a	0.23 a	0.17 a	0.17 a	0.03 a	0.42 a	0.72 ab	0.72 bc	0.17 a	0.97 a	0.50 a	0.20 a	0.80 a
spinetoram 12 %W/V SC	15	ND	ND	ND	ND	2.30 d	0.21 abc	0.72 a	0.66 ab	0.63 abc	0.36 ab	0.98 a	0.49 a	0.21 a	0.51 a
Untreated		5.17b	5.31b	4.75 d	3.29 e	3.30 d	4.25 g	3.99 e	3.59 d	2.16 d	4.03 f	2.21 c	4.75 f	4.66 f	4.71 e
C.V. (%)		6.8	27.1	16.4	33.2	29.4	38.3	26.4	38.5	40.2	27.8	29.0	35.2	24.2	27.3
R.E.(%)[1/]		-	107.2	100.1	98.7	-	50.8	50.5	45.7	102.5	76.0	118.9	77.6	73.1	85.9

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.2 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน -ธันวาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (%)											
		หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 3 (วัน)					
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
fipronil 5% SC	30	59	72	67	87	59	59	61	84	40	75	63	43
fipronil 5% SC	50	68	76	79	93	72	68	71	81	9	81	82	57
imidacloprid 70% WG	15	62	76	71	82	33	58	51	79	11	67	62	23
sulfoxaflor 24% SC	20	60	72	70	74	61	64	68	67	15	56	56	29
abamectin 1.8% EC	50	57	63	68	66	27	32	87	57	38	52	48	12
emamectin benzoate 1.92% EC	20	63	77	76	85	65	59	70	78	27	79	67	45
emamectin benzoate 1.92% EC	30	54	71	76	88	61	62	80	76	16	60	69	48
chlorfenapyr 10%SC	30	64	91	88	97	86	84	72	81	9	83	83	53
cyantraniliprole 10 % OD	40	60	75	87	90	78	79	69	81	8	84	79	59
spinetoram 12 %W/V SC	10	67	95	94	92	89	78	64	95	53	87	95	82
spinetoram 12 %W/V SC	15	ND	ND	ND	93	74	74	58	87	36	77	94	84

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.3 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน -ธันวาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	จำนวนเพลี้ยไฟ /ช่อดอก (ตัว)											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 3 (วัน)				
		ครั้งที่ 1	3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12
fipronil 5% SC	30	5.00 ab[1/]	2.03 de	4.11 b	3.80 c	3.08 ab	2.17 ab	3.83 cd	2.50 abc	1.32 cde	1.35 a-d	3.16 abc	4.46 a
fipronil 5% SC	50	4.70 ab	2.21 de	4.17 b	3.62 c	3.79 b	2.23 ab	2.95 abc	2.31 abc	0.99 abc	1.30 abc	4.09 abc	4.69 a
imidacloprid 70% WG	15	4.80 ab	2.88 e	4.24 b	3.28 c	2.91 ab	2.74 b	3.11 abc	2.87 c	2.03 def	2.42 de	3.93 abc	4.83 a
sulfoxaflor 24% SC	20	5.00 ab	2.10 de	3.78 b	3.67 c	3.36 ab	2.27 ab	5.18 d	2.59 bc	2.10 ef	2.43 de	4.22 bc	4.81 a
abamectin 1.8% EC	50	4.60 a	1.69 bcd	4.16 b	3.06 bc	3.12 ab	2.76 b	4.13 cd	2.59 bc	2.51 f	2.97 e	4.50 c	4.13 a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	5.20 ab	2.65 de	3.76 b	3.74 c	3.72 b	2.49 ab	4.27 cd	2.46 abc	1.69 c-f	2.29 cde	3.42 abc	3.90 a
emamectin benzoate 1.92% EC	30	4.97 ab	1.83 cde	3.32 ab	3.16 c	2.77 ab	1.93 ab	3.53 bcd	2.26 abc	1.24 bcd	1.87 b-e	2.97 abc	3.63 a
chlorfenapyr 10%SC	30	5.50 ab	0.96 ab	3.11 ab	2.55 bc	2.74 ab	1.44 a	2.82 abc	1.99 abc	0.41 a	0.87 a	2.66 ab	4.58 a
cyantraniliprole 10 % OD	40	4.57 a	1.80 cd	4.28 b	2.34 bc	2.70 ab	1.98 ab	2.77 abc	1.65 a	0.94 abc	1.47 a-d	2.46 a	3.58 a
spinetoram 12 %W/V SC	10	5.10 ab	1.04 abc	3.33 ab	1.73 ab	2.69 ab	1.84 ab	1.73 a	1.78 ab	0.51 a	0.95 ab	3.07 abc	3.39 a
spinetoram 12 %W/V SC	15	5.43 ab	0.62 a	2.26 a	1.09 a	2.50 a	1.58 a	2.02 ab	1.80 ab	0.59 ab	0.73 a	2.86 abc	3.90 a
Untreated		5.70 b	8.81 f	13.92 c	9.29 d	8.59 c	10.20 c	10.16 e	9.51 d	7.98 g	7.09 f	9.49 d	8.20 b
C.V. (%)		10.8	27.7	20.8	30.9	17.0	26.5	24.8	21.0	25.2	28.1	23.5	20.9
R.E.(%)[2/]		-	90.4	90.2	90.6	60.9	69.1	62.2	61.7	62.1	63.2	63.4	61.3

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.4 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมืองลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน -ธันวาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (%)										
		หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 3 (วัน)				
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12
fipronil 5% SC	30	74	66	53	59	76	57	70	81	78	62	38
fipronil 5% SC	50	70	64	53	46	73	65	71	85	78	48	31
imidacloprid 70% WG	15	61	64	58	60	68	67	64	70	59	59	31
sulfoxaflor 24% SC	20	73	68	55	55	75	42	69	70	61	49	33
abamectin 1.8% EC	50	76	63	59	55	66	50	66	61	48	41	38
emamectin benzoate 1.92% EC	20	67	70	56	53	73	54	72	77	65	61	48
emamectin benzoate 1.92% EC	30	76	73	61	63	78	60	73	81	70	64	49
chlorfenapyr 10%SC	30	89	77	72	67	85	71	78	95	87	71	42
cyantraniliprole 10 % OD	40	75	66	69	61	76	66	78	85	74	68	46
spinetoram 12 %W/V SC	10	87	73	79	95	80	81	79	93	85	64	54
spinetoram 12 %W/V SC	15	93	83	88	69	84	79	80	92	91	68	56

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.5 เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย

กรรมวิธี	ขนาดบรรจุ (มล.,ก.)	ราคา/หน่วย [1/] (บาท)	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ล.)	ต้นทุนการใช้สาร(บาท/ไร่[2/]/ครั้ง)
fipronil 5% SC	1,000	600	30	108
fipronil 5% SC	1,000	600	50	180
emamectin benzoate 1.92% EC	250	950	20	456
emamectin benzoate 1.92% EC	250	950	30	684
chlorfenapyr 10%SC	250	650	30	468
cyantraniliprole 10 % OD	250	950	40	912
spinetoram 12 %W/V SC	250	1,300	10	312
spinetoram 12 %W/V SC	250	1,300	15	468

[1/] ราคาผลิตภัณฑ์เดือนมกราคม 2562 [2/] อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.6 ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2562

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ช่อดอก)						
		ก่อนการพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งแรก (วัน)					
			5	10	15	20	25	30
แบบที่ I. spine /cyan -cyan /chlorfe - ema benz / fipro-fipro	20/40-40/30-20/50-50	4.60	0.95 ab[1/]	0.40 a	0.35 ab	0.45 ab	0.33 a	0.23 a
แบบที่ II. spine / fipro-fipro/ chlorfe- ema benz	20/50-50/30-20	4.67	0.83 a	0.55 a	0.40 ab	0.70 c	0.33 a	0.33 a
แบบที่ III. spine/chlorfe - ema benz/ fipro- fipro- fipro	20/30-20/30-30-30	4.70	0.90 ab	0.65 a	0.15 a	0.35 a	0.23 a	0.38 a
แบบที่ IV. spine/aba-aba-aba/fipro-fipro-fipro	20/50-50-50/30-30-30	4.42	1.00 ab	0.60 a	0.45 b	0.45 ab	0.38 a	0.40 a
วิธีพ่นสารของเกษตรกร (chlorpy+metho - chlorpy+metho - chlorpy+metho/ema benz+metho - ema benz+metho- ema benz+metho / fipro+ chlorpy+metho - fipro+ chlorpy+metho - fipro+ chlorpy+metho	40+15 - 40+15 -40+15/ 10+15 -10+15 -10+15 / 30+40+15 -30+40+15 - 30+40+15	4.88	1.73 b	0.88 a	0.43 ab	0.58 bc	0.35 a	0.43 a
ไม่พ่นสาร	-	5.03	3.95 c	2.70b	3.73 c	3.95 d	3.95 b	3.33 b
C.V. (%)		13.1	34.7	43.2	24.9	12.6	18.7	30.5
R.E.(%) [2/]		-	-	45.8	51.2	15.3	6.2	9.8
พ่นสารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ VS วิธีพ่นสารของเกษตรกร		NS	**	NS	NS	NS	NS	NS
วิธีไม่พ่นสาร VS วิธีพ่นสาร		NS	**	**	**	**	**	**

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT [2/] ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี F-Test ($p<0.05$) ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี F-Test ($p<0.01$) NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี F-Test ($p>0.05$)

spine = spinetoram, cyan = cyantraniliprole, ema benz = emamectin benzoate, fipro = fipronil, chlorfe = chlorfenapyr, aba = abamectin, chlorpy = chlorpyrifos, metho = methomyl

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.6 ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 **(ต่อ)**

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ช่อดอก) หลังการพ่นสารครั้งแรก (วัน)				
		35	40	45	50	55
แบบที่ I. spine /cyan -cyan /chlorfe - ema benz / fipro-fipro	20/40-40/30-20/50-50	0.75 bc[1/]	0.73 a	0.45 a	0.20 a	0.38 a
แบบที่ II. spine / fipro-fipro/ chlorfe- ema benz	20/50-50/30-20	0.73 bc	1.08 a	0.40 a	0.28 a	0.35 a
แบบที่ III. spine/chlorfe - ema benz/ fipro- fipro- fipro	20/30-20/30-30-30	0.30 a	0.63 a	0.28 a	0.28 a	0.28 a
แบบที่ IV. spine/aba-aba-aba/fipro-fipro-fipro	20/50-50-50/30-30-30	0.40 ab	1.25 a	0.40 a	0.20 a	0.30 a
วิธีพ่นสารของเกษตรกร (chlorpy+metho - chlorpy+metho - chlorpy+metho/ema benz+metho - ema benz+metho- ema benz+metho / fipro+ chlorpy+metho - fipro+ chlorpy+metho - fipro+ chlorpy+metho	40+15 - 40+15 -40+15/ 10+15 -10+15 -10+15 / 30+40+15 -30+40+15 - 30+40+15	0.95 c	0.88 a	1.23 a	0.30 a	0.38 a
ไม่พ่นสาร	-	3.99 d	5.08 b	3.50 b	3.50b	3.80b
C.V. (%)						
R.E.(%) [2/]		28.8	58.0	61.5	20.8	14.1
พ่นสารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ VS วิธีพ่นสารของเกษตรกร		13.3	26.3	45.2	49.7	10.2
วิธีไม่พ่นสาร VS วิธีพ่นสาร		*	NS	*	NS	NS

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT [2/] ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี F-Test ($p<0.05$) ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี F-Test ($p<0.01$) NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี F-Test ($p>0.05$)

spine = spinetoram, cyan = cyantraniliprole, ema benz = emamectin benzoate, fipro = fipronil, chlorfe = chlorfenapyr, aba = abamectin, chlorpy = chlorpyrifos, metho = methomyl

กองวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11.7 เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ วิธีพ่นสารของเกษตรกร ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.,มล./น้ำ 20 ล.)	ต้นทุนการใช้สาร[1/] (บาท/ไร่[2/])	ต้นทุนการใช้สารต่อรอบวงชีวิต[3/] (บาท/ไร่[2/])
แบบที่ I. spine /cyan -cyan /chlorfe - ema benz / fipro-fipro	20/40-40/30-20/50-50	3,732	933.00
แบบที่ II. spine / fipro-fipro / chlorfe- ema benz	20/50-50/30-20	1,908	636.00
แบบที่ III. spine /chlorfe - ema benz / fipro- fipro- fipro	20/30-20/30-30-30	1,872	624.00
แบบที่ IV. spine / aba-aba-aba / fipro-fipro-fipro	20/50-50-50/30-30-30	1,398	466.00
วิธีพ่นสารของเกษตรกร (chlorpy+metho - chlorpy+metho[4/]	40+15 - 40+15 - 40+15/	1,388	462.66
- chlorpy+metho /ema benz+metho - ema benz+metho- ema benz+metho	10+15 - 10+15 - 10+15 /		
/ fipro+ chlorpy+metho - fipro+ chlorpy+metho - fipro+ chlorpy+metho)	30+40+15 - 30+40+15 -30+40+15		

[1/]ราคาสารฆ่าแมลงเดือนมกราคม 2562 [2/]อัตราน้ำ 120 ลิตร/ไร่ [3/]รอบวงชีวิตของเพลี้ยไฟ 14 วัน [4/] สารฆ่าแมลงไม่ขึ้นทะเบียน

spine = spinetoram, cyan = cyantraniliprole, ema benz = emamectin benzoate, fipro = fipronil, chlorfe = chlorfenapyr, aba = abamectin, chlorpy = chlorpyrifos, metho = methomyl

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 4 การผลิตกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอย เพื่อเป็นสมุนไพรทางการค้า

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางการเกษตรของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย ในแต่ละสายพันธุ์ที่มีผลต่อสารสำคัญ

Secondary metabolite production in *Dendrobium friedericksianum* Rchb. f. and *Dendrobium crumenatum* Sw. on agriculture growth effect.

ยรรยง พันธ์พฤกษ์ [1/] ศศิมา เมืองแก้ว[2/] สุภาภรณ์ สาชาติ[3/] ฉัตต์นภา ข่มอาวุธ[4/] พรพยุง คงสุวรรณ[5/]

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้สกุลหวายเหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum* Rchb. f.) และหวายตะมอย (*Dendrobium crumenatum* Sw.) และปริมารสารสำคัญที่มีประโยชน์ทางเภสัชกรรมสมุนไพร โดยการรวบรวมประชากรกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยจากสถานที่ต่างๆรวม 5 แหล่ง สำหรับพัฒนาเป็นกล้วยไม้สมุนไพร พบว่า ปริมาณสารสำคัญเริ่มต้นรวมของเหลืองจันทบูรจากจันทบุรี (สวนเกษตรกร) โดยมีปริมาณ % w/w ของ Eridictyol 0.0173 ปริมาณ % w/w ของ Homoeridictyol 0.0182 ในขณะที่ ปริมาณ % w/w ของ Crysotoxine 0.0701 น้อยกว่า แหล่งประชากรจันทบุรี (ไม่มีตาดำ) และ ตราด (ไม่มีตาดำ) ที่ 0.0974 และ 0.0939 ตามลำดับ เมื่อปลูกนาน 20 เดือน พบว่า ปริมาณสารสำคัญทั้ง 3 ชนิดของเหลืองจันทบูรจากจันทบุรี (สวนเกษตรกร) มีความน่าสนใจมากที่สุด โดยมีปริมาณสารสำคัญเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี และ ปริมารสารสำคัญที่ผลิตได้ มีแนวโน้มใกล้เคียงกับปริมาณสารสำคัญเริ่มต้น เมื่อทำการปลูกเลี้ยงที่สวนในเขตปทุมธานี ส่วนกล้วยไม้หวายตะมอย พบว่า ปริมาณ % w/w moscatilin ของหวายตะมอยจากแหล่งจันทบุรี และตราด มีค่าสูงที่ 0.3484 และ 0.2444 ตามลำดับ โดย หลังปลุกทดสอบนาน 20 เดือน มีเพียงแปลงทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี แห่งเดียวที่สร้าง moscatilin จาก 4 แหล่งประชากร โดยหวายตะมอยจากแหล่งนราธิวาส ไม่พบสาร moscatilin ในทุกสถานที่ปลูกทดสอบ ในส่วนของ gigantol และ crepidatin หวายตะมอยจากแหล่งตราด มีความสำเสมอในการผลิตสารสำคัญ เมื่อปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ สวนในเขตปทุมธานี

คำสำคัญ : สารสำคัญ กล้วยไม้สกุลหวาย

Keywords : secondary metabolites compound, *Dendrobium* orchid

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 63 หมู่ที่ 6 ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จันทบุรี 22110

[3/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[4/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 หมู่ที่ 12 ตำบลหนองควาย อำเภอหางดง เชียงใหม่ 50230

[5/] ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา 2 หมู่ที่ 7 ตำบลธารโต อำเภอธารโต ยะลา 95120

บทนำ

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* Sw.) เป็นกล้วยไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศโดยใช้ประโยชน์เป็นกล้วยไม้ตัดดอก และ กล้วยไม้กระถาง ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตดอกกล้วยไม้ในพื้นที่เขตร้อน และเป็นผู้นำการส่งออกในตลาดโลก มีตลาดหลักอยู่ในประเทศญี่ปุ่น อเมริกา อิตาลี และ จีน ปี 2561 มีการส่งออกดอกกล้วยไม้มูลค่า 2,301 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีการส่งออกต้นกล้วยไม้ ส่วนขยายพันธุ์ และอื่นๆ มูลค่ารวมประมาณ 3,000 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) การใช้ประโยชน์ของกล้วยไม้สกุลหวาย ส่วนมากเป็นการใช้ประโยชน์จากคุณค่าภายนอกคือความสวยงาม แต่ประโยชน์จากคุณค่าภายในที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของกล้วยไม้สกุลหวายนั้นยังมีอีกมากมาย (บุญชู, 2564) มีกล้วยไม้สกุลหวายหลายชนิด ที่พบกระจายตัวเป็นพืชที่ไม่ต้องการในสวนเกษตรอินทรีย์ หรือมีการปลูกเพื่อความสวยงามแต่มีปริมาณมากเกินความต้องการ หรือคุณภาพความสวยงามไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค และต้องมีการกำจัดเพื่อให้พืชหลักมีผลผลิตที่ดี หรือให้มีพื้นที่เพียงพอต่อการขยายพันธุ์ต้นที่คุณภาพความงามตรงตามความต้องการของตลาด เกิดเป็นสิ่งเหลือในกระบวนการผลิตเพื่อการค้า Rattanathorn Choonong และ คณะ (2017) ศึกษาสารสกัดจากส่วนของลำต้นกล้วยไม้สกุลหวาย 33 ชนิด พบสารต่อต้านอนุมูลอิสระกลุ่มไบเบนซิล (bibenzyl) ฟลาโวนอนย์ด (flavonoids) และ ฟรีแนนทรีน (phenanthrene) ที่เป็นประโยชน์หลายชนิด และจากการศึกษาจากตำรายาโบราณของหลายประเทศ พบว่ากล้วยไม้หลายชนิดประกอบเป็นกระสายยาที่มีสรรพคุณทางสมุนไพรที่สำคัญได้ (Singh D.R. et.al, 2016) ซึ่งมีการศึกษาถึงสารสำคัญในกล้วยไม้เหล่านั้น พบสารออกฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ ที่สามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดได้ จะเป็นที่ต้องการเพื่อใช้ในทางการแพทย์ ซึ่งสารจากสมุนไพรไทยที่สามารถลดจำนวนหรือทำลายเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดเป็นการค้นพบที่นำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ในการควบคุมความรุนแรงของโรคมะเร็งในระดับโมเลกุล ปิติ จันทร์วรโชติ (2019) ได้ค้นพบสารจากสมุนไพรไทยที่สามารถลดจำนวนหรือทำลายเซลล์มะเร็งต้นกำเนิดได้ เช่น สาร Gigantol จากเอื้องเงิน (Dendrobium draconis) สาร Chrysotoxine จากเอื้องช้างน้าว Dendrobium pulchellum สาร Vanillin จากกล้วยไม้วานิลลา (Vanilla planifolia) การค้นพบดังกล่าวจะนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ในการควบคุมความรุนแรงของโรคมะเร็งในระดับโมเลกุล ทำให้ทราบถึงปัจจัยภายในร่างกายที่กระตุ้นให้อาการมีความรุนแรง รวมถึงกลไกสำคัญที่ควบคุมเซลล์มะเร็งต้นกำเนิด ในขณะที่ พรพรหม และคณะ (2557) พบว่า กล้วยไม้เอื้องคำฝอย ให้สารสำคัญ Moscatilin มีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง และมีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งแรงที่สุด ยุพิน (2560) กล่าวว่า ในปี 2557-2559 กรมวิชาการเกษตรและคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร่วมกันศึกษาสารประกอบฟีนอล 9 ชนิด ในกล้วยไม้สกุลหวาย 33 ชนิด การศึกษาสารสำคัญชนิดต่างๆ ที่พบได้ในกล้วยไม้สกุลอื่นๆ เพิ่มเติมก่อนประเทศอื่น จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาสำรวจรวบรวม และนำกล้วยไม้สมุนไพรเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ ควรมีการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการกระตุ้นการสร้างสารสำคัญในสภาพปลอดเชื้อและการผลิตต้นกล้วยไม้ที่มีสารสำคัญโดยวิธีเขตกรรมแบบปลอดภัยในเชิงพาณิชย์ และควรศึกษาหาชนิดของสารสำคัญและการขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อกับกล้วยไม้สกุลอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีศักยภาพทางเภสัชกรรมเพิ่มเติม เพื่อเป็นทางเลือกเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร และยังได้สารสกัดธรรมชาติที่ใช้ในการรักษาโรคร้ายแรงแก่ผู้ป่วยได้ในยุคสังคมผู้สูงวัยที่กำลังมาถึงอีกด้วย

ระเบียบวิธีการวิจัย

-อุปกรณ์

สำรวจแหล่งที่ตั้งของพันธุกรรมกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอยในแต่ละภูมิภาคของไทยจากเอกสารทางวิชาการ เพื่อรวบรวมเชื้อพันธุ์จากแหล่งต่างๆ (ปี 2562) ต้นกล้วยไม้สายพันธุ์คัดเลือกจากลักษณะภายนอก และสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งกระจายพันธุ์ โดยกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรจำนวน 80 ต้น จากแหล่งต่างๆ ในเขตจังหวัด จันทบุรี และตราด จัดแบ่งได้เป็น

1. จันทบุรีมีตาดำ
2. จันทบุรีไม่มีตาดำ
3. ตราดไม่มีตาดำ
4. ตราดมีตาดำ
5. จันทบุรีจากสวนเกษตรกร

และหวายตะมอยจำนวน 80 ต้น รวบรวมได้จากแหล่งในจังหวัดต่างๆ 5 สายพันธุ์ จัดได้เป็น

1. จันทบุรี
2. ตราด
3. สุราษฎร์ธานี
4. ชุมพร
5. นราธิวาส

ทุกตัวอย่างปลูกเลี้ยงด้วยกาบมะพร้าว ในกระถางขนาด 4 นิ้วกล้วยไม้ มีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ดูแลรักษาโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืชน้อยที่สุด

ปลูกทดสอบพื้นที่ละ 20 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดปทุมธานี คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีในด้านการปลูกเลี้ยงง่ายและมีสารสำคัญสูง (ปี 2564)

-วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ สายพันธุ์คัดเลือกของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอยที่รวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ 5 สายพันธุ์ เพื่อแบ่งส่วนสำหรับทำตัวอย่างแห้งเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญชนิดที่มีความสำคัญ และปลูกเลี้ยงต้นตัวอย่างที่รวบรวมได้ จนครบเวลา 18-20 เดือน ในสภาพโรงเรือน โดยการดูแลรักษาที่ใช่สารเคมีน้อยที่สุด

บันทึกข้อมูลลักษณะทั่วไป การเจริญเติบโตเฉลี่ยจากจำนวนลำต้นทั้งหมดที่มีการเปลี่ยนแปลง จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างจากทุกต้นตัวอย่าง เพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณสาระสำคัญ เทียบกับผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญตั้งต้น

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2562 - กันยายน 2564

สถานที่ทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดปทุมธานี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

รวบรวมกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum* Rchb. f.) ได้ 5 กลุ่มประชากร และ เก็บตัวอย่างจากทั้ง 5 ประชากร โดยกล้วยไม้เหลืองจันทบูรที่รวบรวมได้มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ทั่วไปคือ มีการเจริญเติบโตแบบฐานร่วม (sympodial) มี 3 - 4 ลำต่อกอ โคนลำต้นรูปกระบองค่อนข้างกลมโคนลำต้นคอด 1 – 5 ข้อ แล้วค่อยขยายขนาดจนคล้ายกระบอง มีจำนวนข้อต่อลำที่ 3 – 20 ข้อ ใบ ลำต้นยาว 5-50 เซยติเมตร กาบใบหุ้มติดลำลูกกล้วย แผ่นใบรูปขอบขนานแผ่บาง โคนใบกว้าง ปลายใบสอบ สีเขียวเข้ม เรียงสลับบนลำลูกกล้วย (pseudobulb) มีดอกเกิดจากตาบริเวณข้อของลำต้นช่วงบน ออกดอกช่วงเดือน กุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม ดอกบานนาน 7-15 วัน ลักษณะดอกมีสีเหลืองเข้ม บางแหล่งกระจายพันธุ์จะพบลักษณะ แต้มสีน้ำตาลอมม่วงบริเวณกลีบที่แปลงสภาพเป็นแผ่นปาก (lip) การเก็บตัวอย่างทำตัวอย่างแห้งโดยตัดเฉพาะส่วนของลำต้น นำมาล้างทำความสะอาดและผึ่งให้แห้ง ก่อนทำการหั่นเป็นชิ้นขนาด 0.5-1.0 เซนติเมตร แล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่ 49 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จนน้ำหนักไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบว่า อัตราส่วนน้ำหนักสด ต่อ น้ำหนักแห้ง

กรมวิชาการเกษตร

ของ เหลืองจันทบูรอยู่ที่ประมาณ 6:1 จากนั้นทำการบดตัวอย่างที่อบแห้งแล้วให้ละเอียดเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสาระสำคัญในแต่ละประชากร

แบ่งตัวอย่างกลุ่มประชากรแต่ละแหล่งที่รวบรวมได้ออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนละ 20 ตัวอย่าง และนำไปปลูกเลี้ยงที่สถานที่ต่างกันเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของสถานที่กับปริมาณสาระสำคัญ ใช้แผนการทดลองแบบ RCB เพื่อหาปริมาณการสร้างสารสำคัญของแต่ละพื้นที่การปลูกทดสอบ โดยทำการการปลูกทดสอบที่ สวนเกษตรกรจังหวัดปทุมธานี (ปทุมธานี) ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (จันทบุรี) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (เชียงใหม่) และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา (ยะลา) ในทุกสถานที่ปลูกมีครบทุกทรีเมนท์ (ประชากร) และจัดแบ่ง เป็น 4 หน่วยทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยต่างๆ รวมทั้ง 4 หน่วยทดลอง โดยบันทึกค่าเฉลี่ยจำนวนลำลูกกล้วยเริ่มต้นของแต่ละกลุ่มประชากรแต่ละแหล่งของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร มีค่าเท่ากับ 3.0 ทุกแหล่งกลุ่มประชากร และทุกสถานที่ปลูกทดสอบ มีค่าดังในตาราง 4.1.1

เมื่อทำการทดสอบปลูกครบ 20 เดือน พบว่าต้นเหลืองจันทบูรจากจันทบุรี (ไม่มีตาดำ) และตราด (ไม่มีตาดำ) มีการเจริญเติบโตมีจำนวนลำลูกกล้วยต่อกระถางมากเป็น 2 ลำดับที่ดีที่สุด 5.24 และ 5.05 ลำตามลำดับ (ตารางที่ 12.2) โดยเมื่อดูภายในพื้นที่ที่ทำการปลูกทดสอบ พบว่า มีการเจริญเติบโตของเหลืองจันทบูรแตกต่างกันตามสภาพสถานที่ปลูกทดสอบ เมื่อปลูกที่แปลงเกษตรกรในจังหวัดปทุมธานีจะมีจำนวนลำลูกกล้วยเฉลี่ยต่อกระถางน้อยที่สุดที่ 0.75 ลำ เป็นผลมาจาก สวนเกษตรกรที่ปทุมธานี เป็นสวนที่ปลูกกล้วยไม้เชิงอินทรีย์ มีการใช้ปุ๋ยเคมีน้อย และ ใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงอย่างจำกัด โดยจะใช้เมื่อพบการระบาดของโรคแมลงเท่านั้น มีความเข้มแสงบริเวณที่ปลูกเฉลี่ย 8,500 ลักซ์ อุณหภูมิกลางวันเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80 %RH ตัวอย่างทดสอบเหลืองจันทบูรจากสวนเกษตรกรจันทบุรี เป็นสวนการค้าที่มีการให้ปุ๋ยยาอย่างสม่ำเสมอ จึงมีการปรับตัวสนองตอบต่อปริมาณการให้ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง ในขณะที่ตัวอย่างจากอีก 4 แหล่งมาจากสภาพธรรมชาติในเขตจังหวัดจันทบุรี และตราด ที่มีสภาพชื้นสลับแล้งตามฤดูกาล และไม่มีการได้รับปุ๋ยสังเคราะห์มากนัก (อบฉันท์, 2549) เหลืองจันทบูร เป็นกล้วยไม้ในกลุ่มNobile Complex ที่ไม่ต้องการอุณหภูมิต่ำมากนักในการปลูกเลี้ยง ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็น การเจริญเติบโตแตกกอจึงน้อยกว่าอีก 3 สถานที่ที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า (Andrew C., n.d.)

กล้วยไม้หวายตะมอย (*Dendrobium crumenatum* Sw.) เป็นกล้วยไม้ที่พบได้ทั่วไปในเขตป่าเต็งรังรอยต่อพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตร และยังสามารถพบได้มากในสวนไม้ผล สวนยางพารา และ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตภาคตะวันออก และภาคใต้ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ทั่วไป คือมีการเจริญเติบโตแบบฐานร่วม (sympodial) มี 3 - 7 ลำต่อกอ โคนลำต้นกลม 1 - 2 ข้อ แล้วโป่งพองเป็นลักษณะกระสวย 2 - 3 ข้อ แล้วค่อยสอบแคบลงเป็นเส้นลักษณะคล้ายแส้จนถึงปลายยอด 5 – 30 ข้อ แผ่นใบรูปรี ติดอยู่บนกาบใบ 2 - 15 ใบ ลักษณะใบแบนหนาคล้ายหนัง รูปแกมขอบขนาน กาบใบหุ้มลำลูกกล้วยบริเวณโคนต้น และส่วนโป่งพอง ไม่มีแผ่นใบ ใบสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม ขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่เจริญเติบโต ทำการรวบรวมได้จำนวน 5 กลุ่มประชากร เก็บตัวอย่างจากทั้ง 5 ประชากร เพื่อทำตัวอย่างแห้งโดยตัดเฉพาะส่วนของลำต้น นำมาล้างทำความสะอาดและผึ่งให้แห้ง ก่อนทำการหั่นเป็นชิ้นขนาด 0.5-1.0 เซนติเมตร แล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่ 49 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จนน้ำหนักไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบว่า อัตราส่วนน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งของหวายตะมอยอยู่ที่ประมาณ 2.5:1 จากนั้นทำการบดตัวอย่างที่อบแห้งแล้วให้ละเอียด เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในแต่ละประชากร โดยกล้วยไม้หวายตะมอย (แส้พระอินทร์) ที่รวบรวมได้

ทำการจัดแบ่งตัวอย่างในแต่ละกลุ่มประชากรที่รวบรวมจากแต่ละแหล่งออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนละ 20 ตัวอย่าง และนำไปปลูกเลี้ยงที่สถานที่ต่างกันเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของสถานที่กับปริมาณสารสำคัญ ใช้แผนการทดลองแบบRCB ทำการปลูกทดสอบที่ จังหวัดปทุมธานี ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง

เชียงใหม่ และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ในทุกสถานที่ปลูกมีครบทุกทรีเมนท์ และจัดแบ่ง เป็น 4 หน่วยทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนลำลูกกล้วยเริ่มต้น ของแต่ละแหล่งกลุ่มประชากรมีมากที่สุดคือ ตราด มีค่า 4.13 ลำลูกกล้วยต่อกระถาง และค่าเฉลี่ยจำนวนลำลูกกล้วยเริ่มต้นมีค่าน้อยที่สุด 3.01 ลำลูกกล้วยต่อกระถาง ดังในตาราง 4.1.3

เมื่อทำการทดสอบปลูกครบ 20 เดือน พบว่าต้นหวายตะมอยจากจันทบุรี มีการเจริญเติบโตมีจำนวนลำลูกกล้วยต่อกระถางมากที่สุด รองลงมาเป็นหวายตะมอยจากสุราษฎร์ธานี 10.44 และ 10.15 ลำตามลำดับ (ตารางที่ 12.4) โดยหวายตะมอยจากเขตจันทบุรี และ สุราษฎร์ธานี เป็นกล้วยไม้ที่ขึ้นในสวนเงาะ และ ลองกอง ที่มีการดูแลแบบอินทรีย์ ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี และยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมถึง สภาพต้นเงาะ และลองกอง ไม่ทึบเกินไป ในขณะที่ หวายตะมอยจากนราธิวาส และ ตราด มาจากสวนปาล์มน้ำมันและ สวนผสมทุเรียน มังคุด ที่มีสภาพร่มทึบ การเจริญเติบโตจึงมีการปรับตัวช้ากว่า จึงมีค่าเฉลี่ยจำนวนลำสิ้นสุดแตกต่างทางสถิติจากแหล่งจันทบุรี และสุราษฎร์ธานี โดยเมื่อดูภายในพื้นที่ที่ทำการปลูกทดสอบ พบว่า หวายตะมอยจากสุราษฎร์ธานีเมื่อปลูกที่แปลงเกษตรกรในจังหวัดปทุมธานีจะมีจำนวนลำลูกกล้วยต่อกระถางมากที่สุดที่ 16.20 ลำ สอดคล้องกับแหล่งที่พบหวายตะมอยที่พบมากในพื้นที่ป่าโปร่งรอยต่อของป่าและเขตเกษตรกรรม หรือพบได้ตามสวนในเขตภาคตะวันออก และภาคใต้ ซึ่งมีลักษณะอากาศที่ชุ่มชื้น ร่ม และมีอากาศถ่ายเทได้ดี ซึ่งสวนเกษตรกรที่ทำการปลูกกล้วยไม้เพื่อการค้า มีการจัดการสภาพแวดล้อมในโรงเรือนให้การพรางแสงด้วนตาข่ายพรางแสง (ซาแลน) 50 เปอร์เซ็นต์ มีความชื้นของอากาศ และการไหลเวียนของอากาศที่ดี ทำให้ต้นกล้วยไม้มีการเจริญงอกงามสมบูรณ์แข็งแรง โดยหวายตะมอยเป็นกล้วยไม้ที่มีการกระจายพันธุ์ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มาเลเซีย อินโดนีเซีย กว้างถึงแถบหมู่เกาะโซโลมอนทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก (Anonymous, 2018) และที่ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ที่มีสภาพแวดล้อมของอากาศที่มีความชื้นในอากาศสูงเกือบตลอดทั้งปี ไม่มีช่วงแล้ง ทำให้ต้นหวายตะมอยไม่มีการพักตัว จึงมีค่าจำนวนลำต่อกระถางมากเป็นลำดับที่ 2 ในทุกกลุ่มประชากร (ตารางที่ 12.4)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญเริ่มต้น และเมื่อปลูกครบ 20 เดือน โดยใช้ค่าปริมาณเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลง พบว่า ปริมาณ Eridictyol ในเหลืองจันทบูรจากทุกแหล่ง ไม่มีความแตกต่างกัน สายพันธุ์จากจันทบุรี (สวนเกษตรกร) ในทุกสถานที่ปลูก มีปริมาณสารสำคัญค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับทุกสายพันธุ์ในสถานที่ปลูกเดียวกัน (ตารางที่ 12.5)

ปริมาณ Homoeridictyol (ตารางที่ 12.6) เมื่อพิจารณาจากค่าปริมาณเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป เหลืองจันทบูรจากตราด (มีตาดำ) 0.0095 ค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 0.0010 $\pm$ 0.0048 %w/w มีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับปริมาณสารสำคัญในแต่ละสถานที่ปลูกทดสอบ พบว่าเหลืองจันทบูรจากจันทบุรี (สวนเกษตรกร) มีค่าปริมาณสารสำคัญใกล้เคียงกับปริมาณสารสำคัญเริ่มต้น ในทุกสถานที่ปลูกทดสอบ

ในส่วนของปริมาณ Chrysotoxine เริ่มต้น จากตัวอย่าง จันทบุรี (ไม่มีตาดำ) จะมีปริมาณสูงที่สุด และจันทบุรี (สวนเกษตรกร) มีปริมาณสารสำคัญเริ่มต้นมากเป็นลำดับที่ 3 เมื่อทำการปลูกในสถานที่ทดสอบ เหลืองจันทบูรจากทั้ง 2 แหล่งมีปริมาณสารสำคัญเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ เหลืองจันทบูรจากตราด (มีตาดำ) มีปริมาณสารสำคัญเริ่มต้นน้อยที่สุด แต่เมื่อปลูกทดสอบแล้วมีค่าปริมาณเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงดีที่สุด ที่แปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สารสำคัญทั้ง 3 ชนิดเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite : SM) ที่พืชสร้างขึ้นด้วยกระบวนการ glycolysis pathway หรือ shikimic acid pathway จากเซลล์หลากหลายชนิด ในหลายส่วนของต้นพืช ซึ่งมีสารตั้งต้นเป็นกรดอมิโน tryptophan tyrosine และ phenylalanine เพื่อใช้สำหรับต่อสู้กับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต หรือเพื่อให้ต้นพืชมีความต้านทานกับสภาพแสง UV ความแห้งแล้ง ความร้อน หรือ เพื่อปรับสมดุลของค่าต่างๆ เพื่อให้ต้นพืชมีการเจริญเติบโตได้เป็นปกติ (Mansour Ghorbanpour & Ajit Varma, 2017) Eridictyol ในเหลืองจันทบูร ทุกแหล่งประชากร เมื่อปลูกทดสอบในทุกสถานที่ ไม่พบ

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสารสำคัญที่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่ Homoeridictyol และ Chrysotoxine จากแหล่งตราด (มีตาดำ) มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสถาพแวดล้อมในการปลูกมากว่าอีก 4 กลุ่มประชากร แต่ถ้าพิจารณาจากค่าเริ่มต้นของปริมาณสารสำคัญ จะพบว่า เหลืองจันทบูรจากจันทบุรี (สวนเกษตรกร) มีความสม่ำเสมอของปริมาณสารสำคัญ มากกว่า สอดคล้องกับ Jan R. et al.(2021) ได้กล่าวไว้ถึงการตอบสนองกับสภาพแวดล้อมเป็นการตอบสนองที่เป็นผลมาจาก (gene) ซึ่งในแต่ละพืชหรือพืชชนิดเดียวกันที่มาจากต่างแหล่งกันจะมีการตอบสนองที่แตกต่างกัน

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญเริ่มต้น และเมื่อปลูกครบ 20 เดือน โดยใช้ค่าปริมาณเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลง พบว่า ปริมาณ Moscatilin เฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงในหวายตะมอยจากแหล่งชุมพร และนราธิวาส มีความแตกต่างจาก สายพันธุ์อื่น ในทุกสถานที่ปลูก โดยจะพบสาร Moscatilin เฉพาะที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี โดยหวายตะมอยจากแหล่งนราธิวาส ไม่พบสาระสำคัญ ในทุกสถานที่ปลูกทดสอบ (ตารางที่ 12.8)

ปริมาณ Gigantol (ตารางที่ 12.9) เมื่อพิจารณาจากค่าปริมาณเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป หวายตะมอยจากทุกแหล่งในทุกสถานที่ปลูก มีค่าเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไปแตกต่างกัน โดยค่าปริมาณสาร Gigantol ในหวายตะมอยที่ปลูกที่ปทุมธานีจะมีค่าอ้างอิงได้กับค่าเริ่มต้น ในขณะที่ หวายตะมอยจากแหล่ง ตราด สุราษฎร์ธานี และชุมพร มีค่าน้อยกว่าค่าเริมต้นมาก

ในส่วนของปริมาณ Crepidatin เริ่มต้น จากตัวอย่างชุมพร และสุราษฎร์ธานี มีปริมาณสารสำคัญเริ่มต้นมากเป็นลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อทำการปลูกในสถานที่ทดสอบ หวายตะมอยจากทั้ง 2 แหล่งมีปริมาณสารสำคัญเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงน้อยลง ในขณะที่หวายตะมอยจาก จันทบุรี และตราด มีปริมาณสารสำคัญเริ่มต้นน้อยมากตามลำดับ แต่เมื่อปลูกทดสอบแล้วมีค่าปริมาณเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงดีที่สุด โดยที่แปลงปทุมธานีมีปริมาณสารสำคัญมากกว่าปริมาณเริ่มต้น (ตารางที่ 12.10) เมื่อพิจารณา แหล่งของประชากร พบว่า ประชากรจากตราด มีความสม่ำเสมอของปริมาณสาระสำคัญเมื่อสิ้นสุดการปลูกนาน 20 เดือนมากที่สุด

ซึ่งสารสำคัญทั้ง 3 ชนิดเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite : SM) เช่นเดียวกับในเหลืองจันทบูร ซึ่งเป็นสารที่พืชสร้างขึ้นในหลายส่วนของต้นพืช เพื่อใช้สำหรับต่อสู้กับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต หรือเพื่อให้ต้นพืชมีความต้านทานกับสภาพแสง UV ความแห้งแล้ง ความร้อน หรือ เพื่อปรับสมดุลของค่าต่างๆ เพื่อให้ต้นพืชมีการเจริญเติบโตได้เป็นปกติ (Mansour Ghorbanpour & Ajit Varma, 2017) จะพบว่า หวายตะมอยจากตราด มีความสม่ำเสมอของปริมาณสารสำคัญ มากกว่า สอดคล้องกับ Jan R. et al.(2021) ได้กล่าวไว้ถึงการตอบสนองกับสภาพแวดล้อมเป็นการตอบสนองที่เป็นผลมาจาก (gene) ซึ่งในแต่ละพืชหรือพืชชนิดเดียวกันที่มาจากต่างแหล่งกันจะมีการตอบสนองที่แตกต่างกัน การปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อการผลิตสารสำคัญให้ได้ปริมาณสูงที่สุด มีความจำเป็น (Yanqun Li et. Al.,2020) เพื่อให้ได้ส่วนที่ดีที่สุดในการนำไปสักสารสำคัญเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์และเภสัชกรรม

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เหลืองจันทบูรจากแหล่ง ตราด (มีตาดำ) และ จันทบุรี (สวนเกษตรกร) เหมาะสม ต่อการคัดเลือกเพื่อไปทดสอบการผลิตเชิงการค้าต่อไป จากการปลูกทดสอบในหลายสถานที่และยังคงสามารถผลิตสารสำคัญได้ในปริมาณที่ไม่แตกต่างจากผลวิเคราะห์เริ่มต้น โดยควรปลูกในสถานที่ที่มีการจัดการสภาพแวดล้อมได้ โดยมีสภาพความชื้นตามธรรมชาติที่เหมาะสมประกอบ เช่นภาคตะวันออก และภาคใต้

หวายตะมอยจากตราด เหมาะสมในการคัดเลือกเพื่อการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยพัฒนา จากความสามารถในการตอบสนองที่สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สามารถผลิตสารสำคัญได้ในปริมาณที่เหมาะสมไม่ต่างจากผลวิเคราะห์เริ่มต้น โดยนำไปพัฒนาหากระบวนการ วิธีการจัดการสภาพแวดล้อม และช่วงอายุที่เหมาะสม เพื่อการผลิตสารสำคัญปริมาณมากเชิงพาณิชย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. แผนปฏิบัติการด้านกล้วยไม้ พ.ศ. 2563 – 2565. 12 หน้า.

บุญชู ศรีตุลารักษ์2564 กล้วยไม้สกุลเดนโดรเบียมศักยภาพในการใช้ประโยชน์ทางยา. – กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 200 หน้า.

พรพรหม คล่องคำนวณการ บุญชู ศรีตุลารักษ์ กิตติศักดิ์ ลิขิตวิทยาวุฒิ. 2557. องค์ประกอบที่เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งในช่องปากชนิด KB จากเอื้องคำฝอย. Graduated research conference 2014, Khon kaen University. p. 1533-1539. https://gsbooks.gs.kku.ac.th/57/grc15/files/MMP49.pdf

ยุพิน กสินเกษมพงษ์. 2560. การพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร. ในเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร. สำนักพิมพ์การันตี, นนทบุรี. หน้า 147-153.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2549. กล้วยไม้เมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 12. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. 461 หน้า.

Andrew Courtney. n.d. Smart Garden Guide. “How To Care for A Dendrobium Nobile Orchid.” Available Source: Https://smartgardenguide.com/dendrobium-nobile-orchid-care/ Nov22, 2021.

Anonymous. 2018. Dendrobium crumenatum care and culture. Available Source: Https://travaldo.blogspot.com/2018/01/dendrobium-crumenatum-care-and-culture.html Dec 20, 2021.

Khare, S., Singh, N.B., Singh, Imtiyaz Hussain, Km Niharika, Vijaya Yadav, Chanda Bano, Ravi Kumar Yadav and Nimisha Amist. 2020. Plant secondary metabolites synthesis and their regulations under biotic and abiotic constraints. J. Plant Biol. 63, 203–216 (2020). https://doi.org/10.1007/s12374-020-09245-7.

R Jan., Sajjad Asaf, Muhammad Numan, Lubna and Kyung-Min Kim. 2021. ReviewPlant Secondary Metabolite Biosynthesis and Transcriptional Regulation in Response to Biotic and Abiotic Stress Conditions. Agronomy, 11, 968. 31 p. Available Source: https://www.mdpi.com/2073-4395/11/5/968. Dec 24, 2021.

Rattanathorn Choonong et all, 2019 The contents of bibenzyl derivatives, flavonoids and a phenanthrene in selected Dendrobium spp. and the correlation with their antioxidant activity. Science Asia (45) 2019; 245-252.

Singh D.R., Ravi Kishore, Raj Kumar and Ankita Singh. 2016. Orchid Preparation. Astral International (P) Ltd., New Delhi. 66 p.

Yanqun Li, Dexin Kong, Ying Fu, Michael R. Sussman and Hong WuHassan. 2020. The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. Plant Physiology and Biochemistry 148 (2020); 80-89.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 12.1 จำนวนลำเริ่มต้นเฉลี่ยของหวายเหลืองจันทบูรแต่ละกลุ่มประชากร

แหล่งของตัวอย่าง	สถานที่ปลูกตัวอย่าง				
เหลืองจันทบูร	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี	เฉลี่ย
จันทบุรี (มีตาดำ)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
จันทบุรี (ไม่มีตาดำ)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
ตราด (ไม่มีตาดำ)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
ตราด (มีตาดำ)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
จันทบุรี (สวนเกษตรกร)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

ตารางที่ 12.2 จำนวนลำสิ้นสุดเฉลี่ยของหวายเหลืองจันทบูรแต่ละกลุ่มประชากร

แหล่งของตัวอย่าง	สถานที่ปลูกตัวอย่าง				
เหลืองจันทบูร	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี	เฉลี่ย
จันทบุรี (มีตาดำ)	3.80	5.05	5.80	4.15	4.70[a*]
จันทบุรี (ไม่มีตาดำ)	2.15	5.35	5.75	7.70	5.24[a]
ตราด (ไม่มีตาดำ)	2.85	6.00	5.40	6.05	5.08[a]
ตราด (มีตาดำ)	2.15	6.00	7.25	3.05	4.61[a]
จันทบุรี (สวนเกษตรกร)	2.55	4.45	4.05	0.75	2.95[b]

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 12.3 จำนวนลำลูกกล้วยเริ่มต้นเฉลี่ยของหวายตะมอยแต่ละกลุ่มประชากร

แหล่งของตัวอย่าง	สถานที่ปลูกตัวอย่าง				
เหลืองจันทบูร	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี	เฉลี่ย
จันทบุรี	3.00	3.05	3.00	3.00	3.01
ตราด	4.00	4.00	4.30	4.20	4.13
สุราษฎร์ธานี	3.80	3.80	3.90	3.85	3.84
ชุมพร	3.95	4.05	4.05	4.10	4.04
นราธิวาส	3.75	3.80	3.55	3.00	3.53

ตารางที่ 12.4 จำนวนลำสิ้นสุดเฉลี่ยของหวายตะมอยแต่ละกลุ่มประชากร

แหล่งของตัวอย่าง	สถานที่ปลูกตัวอย่าง				
เหลืองจันทบูร	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี	เฉลี่ย
จันทบุรี	7.50	12.00	9.40	12.85	10.44[a*]
ตราด	5.10	8.90	5.80	12.00	7.94[b]
สุราษฎร์ธานี	8.15	10.20	6.05	16.20	10.15[a]
ชุมพร	5.45	7.95	4.70	12.70	7.70[b]
นราธิวาส	6.05	9.05	5.05	12.50	8.15[b]

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12.5 ปริมาณ Eridictyol ของเหลืองจันทบูรจากกลุ่มประชากรต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงหลังการปลูกทดสอบนาน 20 เดือน ที่ เชียงใหม่ ยะลา จันทบุรี และปทุมธานี

แหล่งของตัวอย่าง	ปริมาณ Eridictyol (% w/w)					
เหลืองจันทบูร	เริ่มต้น	เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี
จันทบุรี (มีตาดำ)	0.0172	-0.0057 ± 0.0101^{ns}	0.0261	0.0060	0.0105	0.0036
จันทบุรี (ไม่มีตาดำ)	0.0144	-0.0071 ± 0.0066	0.0046	0.0005	0.0160	0.0081
ตราด (ไม่มีตาดำ)	0.0070	-0.0046 ± 0.0026	0.0034	0.0008	0.0000	0.0056
ตราด (มีตาดำ)	0.0163	-0.0105 ± 0.0050	0.0096	0.0034	0.0000	0.0104
จันทบุรี (สวนเกษตรกร)	0.0173	-0.0035 ± 0.0044	0.0163	0.0148	0.0074	0.0168

ตารางที่ 12.6 ปริมาณ Homoeridictyol ของเหลืองจันทบูรจากกลุ่มประชากรต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงหลังการปลูกทดสอบนาน 20 เดือน ที่ เชียงใหม่ ยะลา จันทบุรี และปทุมธานี

แหล่งของตัวอย่าง	ปริมาณ Homoeridictyol (% w/w)					
เหลืองจันทบูร	เริ่มต้น	เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี
จันทบุรี(มีตาดำ)	0.0171	-0.0015 ± 0.0124^{abc}	0.0340	0.0115	0.0078	0.0090
จันทบุรี (ไม่มีตาดำ)	0.0173	-0.0078 ± 0.0032^{c}	0.0115	0.0076	0.0129	0.0060
ตราด (ไม่มีตาดำ)	0.0165	-0.0075 ± 0.0045^{bc}	0.0153	0.0077	0.0045	0.0087
ตราด (มีตาดำ)	0.0095	0.0010 ± 0.0048^{a}	0.0173	0.0103	0.0071	0.0073
จันทบุรี (สวนเกษตรกร)	0.0182	0.0001 ± 0.0071^{ab}	0.0244	0.0242	0.0104	0.0142

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 12.7 ปริมาณ Chrysotoxine ของเหลืองจันทบูรจากกลุ่มประชากรต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงหลังการปลูกทดสอบนาน 20 เดือน ที่ เชียงใหม่ ยะลา จันทบุรี และปทุมธานี

แหล่งของตัวอย่าง	ปริมาณ Chrysotoxine (% w/w)					
เหลืองจันทบูร	เริ่มต้น	เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี
จันทบุรี(มีตาดำ)	0.0595	-0.0321 ± 0.0336^{ab}	0.0000	0.0000	0.0408	0.0687
จันทบุรี (ไม่มีตาดำ)	0.0974	-0.0569 ± 0.0478^{bc}	0.0000	0.0000	0.0691	0.0929
ตราด (ไม่มีตาดำ)	0.0939	-0.0786 ± 0.0177^{c}	0.0000	0.0000	0.0288	0.0323
ตราด (มีตาดำ)	0.0391	-0.0072 ± 0.0550^{a}	0.0000	0.0000	0.1138	0.0139
จันทบุรี (สวนเกษตรกร)	0.0701	-0.0293 ± 0.0477^{ab}	0.0000	0.0000	0.0733	0.0901

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 12.8 ปริมาณ Moscatilin ของหวายตะมอยจากกลุ่มประชากรต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงหลังการปลูกทดสอบนาน 20 เดือน ที่ เชียงใหม่ ยะลา จันทบุรี และปทุมธานี

แหล่งของตัวอย่าง	ปริมาณ Moscatilin (% w/w)					
หวายตะมอย	เริ่มต้น	เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี
จันทบุรี	0.3484	-0.2814 ± 0.1340^{c}	0.0000	0.0000	0.2680	0.0000
ตราด	0.2444	-0.1654 ± 0.1580^{b}	0.0000	0.0000	0.3159	0.0000
สุราษฎร์ธานี	0.2026	-0.1847 ± 0.0359^{bc}	0.0000	0.0000	0.0718	0.0000
ชุมพร	0.0000	0.0372 ± 0.0745^{a}	0.0000	0.0000	0.1489	0.0000
นราธิวาส	0.0545	-0.0545 ± 0.0001^{a}	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตารางที่ 12.9 ปริมาณ Gigantol ของหวายตะมอยจากกลุ่มประชากรต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงหลังการปลูกทดสอบนาน 20 เดือน ที่ เชียงใหม่ ยะลา จันทบุรี และปทุมธานี

แหล่งของตัวอย่าง	ปริมาณ Gigantol (% w/w)					
หวายตะมอย	เริ่มต้น	เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี
จันทบุรี	0.0355	-0.0060 ± 0.0211[a]	0.0152	0.0196	0.0224	0.0609
ตราด	0.1796	-0.0940 ± 0.0774[b]	0.0256	0.0152	0.1720	0.1297
สุราษฎร์ธานี	0.1404	-0.1048 ± 0.0393[b]	0.0087	0.0285	0.0121	0.0932
ชุมพร	0.2272	-0.1842 ± 0.0228[c]	0.0526	0.0235	0.0253	0.0707
นราธิวาส	0.0245	-0.0114 ± 0.0013[a]	0.0134	0.0122	0.0119	0.0148

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 12.10 ปริมาณ Crepidatin ของหวายตะมอยจากกลุ่มประชากรต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและการเปลี่ยนแปลงหลังการปลูกทดสอบนาน 20 เดือน ที่ เชียงใหม่ ยะลา จันทบุรี และปทุมธานี

แหล่งของตัวอย่าง	ปริมาณ Crepidatin (% w/w)					
หวายตะมอย	เริ่มต้น	เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	เชียงใหม่	ยะลา	จันทบุรี	ปทุมธานี
จันทบุรี	0.1064	0.0638 + 0.1200[a]	0.0795	0.0651	0.2195	0.3168
ตราด	0.2468	-0.0241 + 0.1763[a]	0.1000	0.0700	0.2685	0.4524
สุราษฎร์ธานี	0.9311	-0.6933 + 0.1511[c]	0.1176	0.3242	0.1031	0.4064
ชุมพร	1.1021	-0.8831 + 0.0825[d]	0.1787	0.1703	0.1845	0.3425
นราธิวาส	0.7582	-0.4248 + 0.0918[b]	0.2240	0.2929	0.3940	0.4229

* ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ภาพที่ 12.1 กล้วยไม้เหลืองจันทบูรที่นำมาใช้ศึกษา

ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Study on applicable medium in micropropagation of *Dendrobium friedericksianum* Rchb. f. and *Dendrobium crumenatum* Sw.

สุภาภรณ์ สาชาติ [1/] ยรรยง พันธ์พฤกษ์ [2/] ศศิมา เมืองแก้ว [3/]

บทคัดย่อ

การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอยโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ภายใต้กิจกรรม การผลิตกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยเพื่อเป็นสมุนไพรทางการค้า เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2561-สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อสำหรับการผลิตกล้วยไม้ที่มีศักยภาพเป็นสมุนไพร ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การชักนำให้เกิดต้นและการเพิ่มปริมาณ และการชักนำให้เกิดรากและการย้ายอนุบาล การเพิ่มจำนวนหน่อในกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย พบว่า อาหารแข็งสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มจำนวนหน่อได้ดีที่สุด คือ 3.4 และ 3.6 หน่อ ตามลำดับ หลังเพาะเลี้ยงนาน 60 วัน ส่วนการชักนำให้เกิดรากต้นอ่อนกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย พบว่า สูตรอาหาร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนรากมากที่สุด 10.4 และ 4.5 ราก ตามลำดับหลังปลูกเลี้ยง 90 วัน

คำสำคัญ : สูตรอาหาร การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ กล้วยไม้หวาย

Keywords : growing medium, micropropagation, *Dendrobium* orchid

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[2/] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 63 หมู่ที่ 6 ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี 22110

บทนำ

กล้วยไม้ในสกุล Dendrobium เป็นหนึ่งในสกุลกล้วยไม้ที่ถูกค้นพบสายพันธุ์ถึง 1,100 ชนิดซึ่งกระจายอยู่ในทวีปเอเชีย ยุโรป และออสเตรเลีย (Yang, L., Wang, Z.,and Xu, L., 2006) ในประเทศไทยมีมากกว่า 150 ชนิด (Peyachoknagul S. *et al*, 2014) กล้วยไม้เหล่านี้มีสาร phenol ในโครงสร้างได้แก่ bibenzyl, phenanthrene และ fluorenone เป็นองค์ประกอบหลัก (Liu, Y. N. *et al*, 2010) การศึกษาทางเภสัชวิทยาแสดงให้เห็นว่าสารกลุ่ม phenol โดยเฉพาะ moscatilin มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย เช่น ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammation), ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant), ฤทธิ์ต้านการเจริญของหลอดเลือด (anti-angiogenesis) (Kowitdamrong, A *et al*, 2013; Tsai, A.C. *et al*, 2010; Seidenfaden G., 1985)

ปี 2559 การวิจัย หาปริมาณสารประกอบฟีนอลอีก 9 ชนิด ได้ แก่ (2S)-eriodictyol, (2S)-homoeriodictyol, dendroflorin, moscatilin, lusianthridin, gigantol, nobilone, chrysotoxine และ crepidatin (รูปที่ 1) ในกล้วยไม้สกุล Dendrobium จำนวน 23 ชนิด พบว่า หวายตะมอยพบสารทั้งเก้าชนิด โดยพบ dendroflorin, moscatilin และ lusianthridin มากที่สุด 0.0433, 0.0834 และ 0.0079 เปอร์เซ็นต์ w/w ตามลำดับ หวายเหลืองจันทรบูรที่เก็บจากทางภาคเหนือ พบสาร (2S)-eriodictyol และ (2S)-homoeriodictyol มากที่สุด 0.0549 และ 0.0425 เปอร์เซ็นต์ w/w ตามลำดับ และสารสำคัญบางชนิดในเอื้องคำปือก เอื้องแซะหม่น หวายจีน เอื้องนิ้วมือชะนี และอื่น (ยุพิน และคณะ 2560)

กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianumRchb.* f.) เป็นกล้วยไม้ป่าพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทยมีเขตกระจายพันธุ์อยู่ในป่าดงดิบทางภาคตะวันออกแถบจังหวัดจันทบุรีและตราด (อบฉันท์, 2549) กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรจัดเป็นพืชอนุรักษ์บัญชีที่ 2 ตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์เป็นพืชอนุรักษ์ในอนุสัญญาไซเตส (CITES: Convention on International Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora)

กล้วยไม้หวายตะมอย มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Dendrobium crumenatum* Sw. ลักษณะ กล้วยไม้อิงอาศัย โคนต้นเป็นลำลูกกล้วยทรงกระบอก ส่วนปลายเป็นเส้นกลมเรียวและแข็ง ยาวได้ถึง 70 เซนติเมตร ใบ รูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 1.5-2.5 เซนติเมตร ยาว 5-7 เซนติเมตร มักทิ้งใบเมื่อผลิดอก ดอก ออกเดี่ยวตามข้อ สีขาวนวล บานเต็มที่กว้าง 2.5-3 เซนติเมตร มีกลิ่นหอม กลีบปากมีแต้มสีเหลืองที่กลางกลีบการกระจายพันธุ์ พบได้ทั่วประเทศ

สารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ที่พบในพืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์นั้นส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มสารที่จัดเป็นสารเมทาโบไลท์ทุติยภูมิ ปริมาณการสังเคราะห์สารดังกล่าวจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสารข้างต้นด้วย ปัจจัยต่าง ๆ ทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชสมุนไพร มีบทบาทสำคัญต่อการหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตที่เป็นสารออกฤทธิ์ (ชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์) และผลผลิตที่เป็นมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสด) ของพืชสมุนไพรให้สูงขึ้น และเพียงพอต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ จากการศึกษาถึงสารสำคัญในกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย และได้ศึกษาสำรวจรวบรวม และมีการนำกล้วยไม้สมุนไพรเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ จึงควรมีการพัฒนาและขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อกับกล้วยไม้กับกล้วยไม้หวายทั้ง 2 ชนิดนี้ เพื่อการผลิตกล้วยไม้ที่มีศักยภาพเป็นสมุนไพรในเชิงการค้า

ระเบียบวิธีการวิจัย

-วิธีการ

ขั้นตอนการชักนำให้เกิดต้นและการเพิ่มปริมาณ

1. เตรียมชิ้นส่วนพืชที่จะเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยรวบรวมหน่ออ่อนของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยและฟอกฆ่า

กรมวิชาการเกษตร

2. เตรียมอาหารตามกรรมวิธีและเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนพืช โดยนำไปวางบนชั้นที่มีแสงสว่างประมาณ 1,000-3,000 ลักซ์ ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

3. การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 30 60 และ 90 วัน

กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 10 ซ้ำ (ขวด) กรรมวิธี ได้แก่ อาหารสูตร MS และ VW ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 0 5 10 และ 15 ppm

ขั้นตอนการชักนำให้เกิดรากและการย้ายอนุบาล

1. เตรียมต้นอ่อนสำหรับทดลองโดยเพิ่มปริมาณต้นอ่อนให้มีจำนวนเพียงพอสำหรับทดลองโดยต้นอ่อนต้องมีความสูง 1-2 เซนติเมตร

2. เตรียมอาหารตามกรรมวิธีและเพาะเลี้ยงต้นอ่อน โดยนำไปวางบนชั้นที่มีแสงสว่างประมาณ 1,000-3,000 ลักซ์ ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

3. เมื่อต้นอ่อน/ต้นกล้ามีต้นและรากแข็งแรงสมบูรณ์ ย้ายกล้าอนุบาลในเรือนเพาะชำ

4. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 30 60 และ 90 วัน และการรอดชีวิตหลังย้ายปลูก

กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 10 ซ้ำ (ขวด) กรรมวิธี ได้แก่ อาหารสูตร MS และ VW ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 0 0.5 0.1 และ 1.5 ppm

- เวลาและสถานที่

เดือน ตุลาคม 2561 - กันยายน 2564

สถานที่ทดลอง ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การชักนำให้เกิดต้นและการเพิ่มปริมาณ

นำหน่ออ่อนกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย เช็ดทำความสะอาดและลอกกาบนอกออก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 1 นาที ตามด้วย NaOCl 1.6 เปอร์เซ็นต์ นาน 15`นาที และ NaOCl 0.4 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 นาที ตามลำดับ ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ลอกกาบในตู้ปลอดเชื้อจนเหลือจุดเจริญ เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตรชักนำให้เกิดต้นและการเพิ่มปริมาณ โดยเปรียบเทียบอาหารสูตรต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด คือ อาหารสูตร MS และ VW ร่วมกับ BA 0 5 10 และ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร นำไปวางบนชั้นที่มีแสงสว่างประมาณ 1,000-3,000 ลักซ์ ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส บันทึกข้อมูลจำนวนหน่อหลังเพาะเลี้ยงที่ 30 60 และ 90 วัน พบว่า ไม่มีจำนวนหน่อเพิ่มขึ้นเมื่อเลี้ยงนาน 30 วัน แต่มีจำนวนหน่อเพิ่มขึ้นหลังจากเลี้ยงนาน 60 และ 90 วัน ซึ่งการเพิ่มจำนวนหน่อในกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร ช่วง 60 วันแรก อาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อมากที่สุด 3.4 หน่อ และในระยะ 90 วัน พบว่ามีหน่อตายทำให้จำนวนหน่อลดลงเหลือ 3.1 หน่อ ส่วนกล้วยไม้หวายตะมอย ช่วง 60 วันแรก อาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อมากที่สุด คือ 3.6 หน่อ แต่ในระยะ 90 วัน มีจำนวนหน่อเป็นอันดับสอง 5.9 หน่อ ขณะที่อาหารสูตร VW ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ในระยะแรกมีการพัฒนาของหน่อน้อยกว่า แต่กลับให้หน่อจำนวนมากที่สุด 6.1 หน่อ ในระยะ 90 วัน (ตารางที่ 13.1)

จากการศึกษาการเพิ่มจำนวนหน่อเฉลี่ยของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรสังเคราะห์ นาน 60 และ 90 วัน พบว่า กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร การเพิ่มจำนวนหน่อเฉลี่ยสูงสุดเมื่อเพาะเลี้ยงนาน 60 วัน และพบหน่อหรือยอดใหม่ browning ตายเมื่อเลี้ยงนาน 90 วัน ในขณะที่กล้วยไม้หวายตะมอย

กรมวิชาการเกษตร

การเพิ่มจำนวนหน่อเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เมื่อเลี้ยงนาน 90 วัน ซึ่งแตกต่างกับรายงานผลการทดลองของ นายิกา (2558) ว่า การเพิ่มจำนวนยอดรวมสูงขึ้นของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร ในสูตรอาหาร MS เมื่อเลี้ยงนาน 30 60 และ 90 วัน โดยให้จำนวนยอดเฉลี่ยที่ 3.01 3.32 และ 3.89 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ

และจากผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย โดยการเพาะเลี้ยงเปรียบเทียบบนอาหารสูตรสังเคราะห์ MS และ VW พบว่า กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรเมื่อเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และที่เติม BA ส่งเสริมการเกิดหน่อเฉลี่ยได้สูงกว่าอาหารสูตร VW ยกเว้นเฉพาะกล้วยไม้หวายตะมอยเมื่อเลี้ยงในอาหารสูตร VW ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต ส่งเสริมการเกิดหน่อเฉลี่ยได้สูงกว่าอาหารสูตร MS ซึ่ง Steward และ Kane (2006) ได้เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในอาหารสังเคราะห์พบว่า อาหารสูตร MS มีปริมาณแอมโมเนียและnicotinic acid สูงกว่าอาหารสูตร VW อาจกล่าวได้ว่า อาหารสูตรสังเคราะห์ MS ส่งเสริมการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนหน่อเฉลี่ยของกล้วยไม้เหลืองจันทบูรในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรัชพรรณ (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสูตรอาหารและสารควบคุมการเจริญของกล้วยไม้เหลืองจันทบูรในหลอดทดลอง พบว่าการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต สามารถชักนำการเกิดยอดรวมเฉลี่ย 3.21 ยอดต่อชิ้นส่วน และชักนำการเกิดยอดรวมได้สูงกว่าอาหารสูตร VW และ นายิกา (2558) ที่ได้ศึกษาสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญและการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum* Rchb. f.) ในหลอดทดลอง พบว่า อาหารทุกสูตรไม่สามารถชักนำการเกิดดอกได้ โดยอาหารสูตร MS ส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ยสูงสุด 3.89 ยอดต่อชิ้นส่วน และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวดี และคณะ (2558), อารยา และคณะ (2558) และนุชจรี และแพรวพรรณ (2563) ที่ทำกับกล้วยไม้เอื้องช้างน้าวและกล้วยไม้เอื้องกุหลาบกระเป๋าปิด

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และสูตรอาหารสังเคราะห์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอย โดยสูตรอาหาร MS และ VW ที่ไม่เติมและเติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 5 10 และ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า สูตรอาหาร MS ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งเสริมการเกิดหน่อเฉลี่ยสูงสุดกล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอย 3.4 และ 3.6 หน่อต่อชิ้นส่วน ที่ระยะเวลา 60 วัน ตามลำดับ และที่ระยะเวลา 90 วัน กล้วยไม้หวายตะมอยที่เลี้ยงในสูตรอาหาร VW ที่ไม่เติม BA ส่งเสริมการเกิดหน่อเฉลี่ยสูงสุด 6.1 หน่อต่อชิ้นส่วน และรองลงมาคือ เลี้ยงในอาหารสูตร MS ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งเสริมการเกิดหน่อเฉลี่ย 5.9 หน่อต่อชิ้นส่วน และเมื่อเติมความเข้มข้นของ BA ให้สูงขึ้นอัตราการเกิดยอดรวมลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นายิกา (2558) พบว่า อาหารสูตร ที่เติม BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ยสูงสุด 4.75 ยอดต่อชิ้นส่วน หลังการเพาะเลี้ยงนาน 90 วัน และเมื่อเติมความเข้มข้นของ BA ให้สูงขึ้นอัตราการเกิดยอดรวมลดลง และSheelavantmath และคณะ (2006) ได้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. บนอาหารสังเคราะห์สูตร MS เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA 5 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำการเกิดยอดรวมได้สูงสุด 8.20 ยอดต่อชิ้นส่วน แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ BA ให้สูงขึ้นจะยับยั้งการเกิดยอดใหม่ จากการศึกษาพบว่า BA มีผลต่อการแบ่งเซลล์และกระตุ้นการเจริญเติบโตด้านข้างของพืช แต่เมื่อเพิ่ม BA ให้สูงขึ้นจะส่งผลยับยั้งการพัฒนาการของยอดและราก

การชักนำให้เกิดราก

นำต้นอ่อนกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย จากข้อ 1 ระยะที่ต้นอ่อนมีความสูง 1-2 เซนติเมตร เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS และ VW ร่วมกับ NAA 0 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร นำไปวางบนชั้นที่มีแสงสว่างประมาณ 1,000-3,000 ลักซ์ สภาพอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส บันทึกข้อมูลจำนวนราก ที่ 30 60 และ 90 วัน พบว่า การชักนำให้เกิดรากในกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร ช่วง 60 วันแรก อาหารสูตร VW ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากมากที่สุด 6.6 ราก แต่ในระยะ 90 วัน มีจำนวนรากเป็นอันดับสอง

9.4 ราก ขณะที่อาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ในระยะแรกมีการพัฒนาของรากค่อนข้างน้อย แต่กลับให้รากจำนวนมากที่สุด 10.4 ราก ในระยะ 90 วัน ส่วนกล้วยไม้หวายตะมอย ช่วง 60 วันแรก อาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากมากที่สุด คือ 4.0 ราก เช่นเดียวกับอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในระยะ 90 วัน อาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนราก มากที่สุด 4.5 ราก (ตารางที่ 4.2.2)

จากผลของสูตรอาหารต่อการเกิดรากของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย โดยการเพาะเลี้ยงเปรียบเทียบบนอาหารสูตรสังเคราะห์ MS และ VW พบว่า กล้วยไม้หวายทั้ง 2 ชนิด เมื่อเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่ไม่เติม NAA ส่งเสริมการเกิดรากเฉลี่ยได้สูงกว่าอาหารสูตร VW เมื่อเลี้ยงนาน 90 วัน ซึ่งผลการทดลองที่ได้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ นายิกา (2558) และ ปรัชพรรณ หนูจีน (2550) อาหรสูตร VW ส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก จำนวนและความยาวของราก ที่กล่าวถึงประโยชน์ของแคลเซียมและแมกนีเซียมสูง จึงทำให้การพัฒนาของระบบรากเกิดได้ดี แต่พบว่ามีรายงานการศึกษาการใช้สูตรอาหาร MS ในขั้นตอนการชักนำให้เกิดราก คือ งานวิจัยของวิชาญ (2555) ซึ่งรายงานว่า การเลี้ยงต้นอ่อน *Dendrobium lamellatum* Lindl. บนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการแตกรากดีที่สุด เนื่องด้วยสารกลุ่มออกซินเมื่อใช้ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำ จะมีผลกระตุ้นให้เนื้อเยื่อพืชมีการแบ่งเซลล์มากขึ้น ช่วยให้มีการสร้างรากหรือยอดใหม่ขึ้นมา ซึ่งมีการนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้สำเร็จ

เมื่อพิจารณาผลของ NAA และสูตรอาหารสังเคราะห์ที่มีผลต่อการเกิดรากของกล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอย โดยสูตรอาหาร MS และ VW ที่ไม่เติมและเติม NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า สูตรอาหาร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนรากมากที่สุด 10.4 และ 4.5 ราก ตามลำดับหลังปลูกเลี้ยง 90 วัน NAA เป็นสารที่มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างสูง เคลื่อนย้ายในพืชได้เร็ว แต่สลายตัวได้ช้าและเกิดความเป็นพิษต่อพืชได้ง่าย จึงมีช่วงความปลอดภัยค่อนข้างแคบ หากพืชได้รับในอัตราที่มากเกินไปจะทำให้เกิดความเป็นพิษและเสียต่อการเกิดรากได้ จากการทดลองปริมาณ NAA ที่มากกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป จึงมีผลทำให้มีปริมาณรากน้อย

การย้ายต้นอ่อนอนุบาลในโรงเรือน

นำต้นอ่อนของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย ที่ได้จากการขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อออกปลูกในเดือนมิถุนายน 2564 จำนวน 50 และ 40 ต้น ตามลำดับ ล้างด้วยน้ำสะอาด แช่น้ำยากันราเป็นเวลา 15 นาที ใช้กาบมะพร้าวชนิดไม่ติดเปลือกแข็งด้านนอก และกาบมะพร้าวชนิดไม่ติดเปลือกแข็งด้านนอกร่วมกับโฟมห่อผลไม้เป็นวัสดุห่อราก วางในจุดที่มีอากาศถ่ายเทดี แต่ไม่มีลมแรง และไม่โดนฝน พบว่า หลังออกปลูกอนุบาล 4 สัปดาห์ (เดือนกรกฎาคม) ต้นอ่อนกล้วยไม้หวายทั้ง 2 ชนิด ยังไม่พบการตาย แต่เมื่อเลี้ยงต่อจนถึง 8 สัปดาห์ (เดือนสิงหาคม) กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร ที่ใช้วัสดุเป็นวัสดุห่อรากเป็นกาบมะพร้าวชนิดเดียว มีต้นรอดชีวิต 3 ต้น คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกล้วยไม้หวายตะมอย ต้นอ่อนตายทั้งหมดบนวัสดุทั้ง 2 ชนิด และได้ออกปลูกกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรอีกครั้งในช่วงเดือนกรกฎาคม จำนวน 50 ต้น โดยใช้กาบมะพร้าวร่วมกับโฟมห่อผลไม้เป็นวัสดุห่อราก ให้ผลในทิศทางเดียวกับการออกปลูกในเดือนมิถุนายน และเมื่อเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์ (เดือนกันยายน) พบต้นรอดชีวิต 12 ต้น คิดเป็น 24 %

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับเพิ่มจำนวนต้นและราก ได้แก่ MS ร่วมกับ BA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ MS ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เหมาะสำหรับขยายพันธุ์เหลืองจันทบูรและหวายตะมอย สำหรับการออกปลูกต้นอ่อนของเหลืองจันทบูร ควรออกปลูกในช่วงที่มีความชื้นในอากาศสูง (กรกฎาคม - กันยายน)

เพื่อให้มีการปรับตัวกับสภาพภายนอกได้ก่อนเข้าสู่ช่วงแล้ง ส่วนหวายตะมอย ต้องทำการศึกษาวิธีการออกปลูกใหม่ เพื่อหาวัสดุ วิธี และช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

นายิกา สันทารุนัย. 2558. การศึกษาสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญและการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum* Rchb. f.) ในหลอดทดลอง. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “สร้างสรรค์และพัฒนา เพื่อก้าวหน้าสู่ประชาคมอาเซียน” ครั้งที่ 2 18-19 มิถุนายน 2558 ณ วิทยาลัยนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา : 155-162

นุชจรี สิงห์พันธ์ และ แพรวพรรณ จันเงิน. 2563. ผลของสูตรอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการเจริญเติบโตของเอื้องช้างน้าวในสภาพปลอดเชื้อ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2563 : 38 (3) : 288-295

ปรัชพรรณ หนูจีน. 2550. ปัจจัยที่มีผลการเจริญและการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร.วิทยานิพนธ์ของการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร. สาขาวิชาพืชศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ยุพิน กษินเกษมพงษ์ ฉัตต์นภา ข่มอาวุธ และอัมพิกา ปุนนจิต. 2560. การทดลองรวบรวมและคัดเลือกกล้วยไม้สกุล Dendrobium ที่มีศักยภาพเป็นสมุนไพร โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้ Dendrobium ที่มีศักยภาพเป็นสมุนไพร. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2559.

วิชาญ แปงเมือง และ อนุพันธ์ กงบังเกิด. 2555. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแบนในสภาพปลอดเชื้อ, ใน รายงานการประชุมวิชาการ พะเยาวิจัยครั้งที่ 1 : กลุ่มการเกษตรวิจัย, มหาวิทยาลัยพะเยา, พะเยา, 7 น.

สุภาวดี รามสูตร ปรีดา บุญเวศน์ และวริยา นวลนุช. 2558. ผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องกุหลาบกระเป๋าปิดในหลอดทดลอง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 2 (4) : 11-14.

อารยา อาจเจริญ เทียนหอม ธีรภรณ์ ตุ้มน้อย ปรัชญา เตวิยะ และวิทยา แก้วศรี. 2558. การขยายพันธุ์เอื้องช้างน้าวด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร46(3) (พิเศษ) : 101-104.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2549. กล้วยไม้เมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 12. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. 461 หน้า.

Kowitdamrong, A., Chanvorachote, P., Sritularak, B., and Pongrakhananon, V. (2013).Moscatilin inhibits lung cancer cell motility and invasion via suppression of endogenous reactive oxygen species. BioMed Research International, 2013, Article ID 765894

Liu, Y. N., Pan, S. L., Peng, C. Y., Huang, D. Y., Guh, J. H., Chen, C. C., Shen, C. C. and Teng, C. M. (2010). Moscatilin repressed lipopolysaccharide induced HIF-1α accumulation and NF-KB activation in murine RAW264.7 cells. Shock, 33 (1), 70-75.

Peyachoknagul S, Mongkolsiriwatana C, Wannapinpong S, Huehne PS, Srikulnath K. Identification of native Dendrobium species in Thailand by PCR-RFLP of rDNA-ITS and chloroplast DNA. ScienceAsia. 2014; 40 (2) : 113-20.

Seidenfaden G. (1985) Orchid Genera in Thailand XII. Dendrobium Sw. Opera Botanica no. 83. Council for Nordic Publications in Botany, Copenhagen.

Stewart S.L. & Kane M.E. (2006). Asymbiotic seed germination and in vitro seedling development of Habenaria macroceratitis (Orchidaceae), a rare Florida terrestrial orchid. Plant Cell Tissue Org. Cult, 86, 147-158.

กรมวิชาการเกษตร

Tsai, A.C., Pan, S.L., Liao, C.H., Guh, J.H., Wang, S.W., Sun, H.L.,et al. (2010). Moscatilin, a bibenzyl derivative from the India orchid Dendrobriumloddigesii, suppresses tumor angiogenesis and growth in vitro and in vivo. Cancer Letter, 292(2), 163-170.

Yang, L., Wang, Z.,and Xu, L. (2006). Simultaneous determination of phenols (bibenzyl, phenanthrene, and fluorenone) in Dendrobium species by high-performance liquid chromatography with diode array detection. Journal of Chromatography A. 1104, 230-237.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 13.1 การเพิ่มจำนวนหน่อเฉลี่ยของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอย ที่เลี้ยงนาน 60 และ 90 วัน ในอาหารสูตรต่าง ๆ

สูตรอาหาร	เหลืองจันทบูร (หน่อ)		หวายตะมอย (หน่อ)	
	60 วัน	90 วัน	60 วัน	90 วัน
MS	2.8^{ab}	3.0^{a}	2.7^{ab}	3.4^{cde}
MS ที่เติม BA 5 mg/L	3.4^{a}	3.1^{a}	3.6^{a}	5.9^{ab}
MS ที่เติม BA 10 mg/L	1.7^{b}	1.9^{c}	3.2^{a}	4.8^{abc}
MSที่เติม BA 15mg/L	2.6^{ab}	2.3^{abc}	2.8^{ab}	4.5^{bcd}
VW	2.4^{ab}	2.0^{bc}	3.0^{ab}	6.1^{a}
VW ที่เติม BA 5mg/L	2.9^{ab}	2.9^{ab}	2.1^{b}	2.8^{e}
VW ที่เติม BA 10mg/L	2.0^{b}	1.8^{c}	2.1^{b}	3.1^{de}
VW ที่เติม BA 15mg/L	2.2^{ab}	2.3^{abc}	1.0^{c}	1.3^{f}

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 13.2 การชักนำให้เกิดรากเฉลี่ยของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอย ที่เลี้ยงนาน 30 60 และ 90 วัน ในอาหารสูตรต่าง ๆ

สูตรอาหาร	เหลืองจันทบูร (ราก)			หวายตะมอย (ราก)		
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน
MS	1.7^{cd}	4.3^{bc}	7.5^{b}	1.6^{bc}	2.4^{bc}	2.8^{bc}
MS ที่เติม NAA 0.5 mg/L	1.8^{cd}	4.6^{bc}	10.4^{a}	2.0^{b}	4.0^{a}	4.5^{a}
MS ที่เติม NAA 1.0 mg/L	1.9^{c}	5.2^{ab}	7.3^{b}	2.8^{a}	4.0^{a}	4.1^{ab}
MS ที่เติม NAA 1.5 mg/L	2.7^{b}	5.2^{ab}	8.2^{ab}	1.6^{bc}	2.8^{b}	3.1^{b}
VW	2.0^{bc}	3.0^{cd}	4.5^{c}	1.2^{d}	1.6^{c}	1.8^{c}
VW ที่เติม NAA 0.5 mg/L	4.6^{a}	6.6^{a}	9.4^{ab}	1.5^{cd}	2.4^{bc}	2.9^{bc}
VW ที่เติม NAA 1.0 mg/L	1.0^{d}	1.5^{d}	3.2^{c}	1.7^{bc}	2.7^{b}	3.0^{bc}
VW ที่เติม NAA 1.5 mg/L	1.5^{cd}	2.0^{d}	2.7^{c}	1.4^{cd}	2.4^{bc}	3.2^{b}

ค่าเฉลี่ยที่มีตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวสดมภ์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

กรมวิทยาศาสตร์

ภาพที่ 13.1 ต้นอ่อนเหลืองจันทบูรหลังออกปลูกในสภาพโรงเรือน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 13 การทดลอง จำแนกเป็นการวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ ขยายพันธุ์ และการอารักขากล้วยไม้สกุลหวายพืช โดยงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์มีการถ่ายทอดยีน antisense-ACO เพื่อยืดอายุการบานของดอกล้วยไม้หวายเอียสกุล และประสบความสำเร็จได้ต้นที่ยับยั้งการแสดงออกของยีนดังกล่าวจำนวนหนึ่ง แต่ต้องมีการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากต้นที่ได้รับการถ่ายทอดยีนดังกล่าว ขณะที่การทดสอบพันธุ์กล้วยไม้ชุดต่างๆในแปลงเกษตร ไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และประสบปัญหาการเจริญเติบโตเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากการการคัดเลือกพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากภาคกลาง ซึ่งเป็นแหล่งผลิตหลักของกล้วยไม้สกุลนี้ ด้านการรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอยจากแหล่งต่าง ๆ และนำมาปลูกเลี้ยง เพื่อพัฒนาเป็นกล้วยไม้สมุนไพร พบว่า กล้วยไม้แต่ละชนิดให้สารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางสมุนไพรแตกต่างกัน และมีปริมาณสารสำคัญแตกต่างกันตามแหล่งที่ทำการรวบรวม เมื่อนำมาปลูกเลี้ยง พบว่า มีการเจริญเติบโตและให้สารสำคัญแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ปลูก โดยมีแนวโน้มให้สารสำคัญลดลงเมื่อเทียบกับประชากรเริ่มต้น ส่วนการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า สูตรอาหารที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและอัตราต่างๆ มีผลต่อการเกิดหน่อและรากของกล้วยไม้ทั้งสองชนิดดังกล่าว อาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มก./ล. เหมาะสำหรับเพิ่มจำนวนหน่อ และ MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. เหมาะสำหรับชักนำให้เกิดราก

งานวิจัยด้านอารักขาพืช พบว่า การเกิดฝนตก อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ มีอิทธิพลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ และสร้างแบบจำลองการระบาดได้ 3 รูปแบบ แต่จำเป็นต้องนำแบบจำลองไปทดสอบในแปลงผลิตและปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไป ส่วนคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก ใช้น้ำและประหยัดแรงงานมากกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ขณะที่การใช้สารป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้และเพลี้ยไฟ มีชนิดของสาร ปริมาณ การผสมสาร และรูปแบบหมุนเวียนการใช้สารที่เหมาะสมแตกต่างกัน การป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้สามารถใช้สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล. หรือสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5 ก.+40 มล./น้ำ 20 ล. หรือสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5 ก. +30 มล./น้ำ 20ล. ส่วนการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและศัตรูพืชอื่นๆ สามารถใช้ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล. หรือ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล. หรือ fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล. ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 ก. imidacloprid 10% SL อัตรา 8 ก. pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มล. amitraz 20% EC อัตรา 30 มล. carbendazim 50% SC อัตรา 30 มล. หรือ mancozeb 80% WP อัตรา 30 ก./ต่อน้ำ 20 ล. เป็นต้น นอกจากนี้ รูปแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียนที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ การพ่นสาร spinetoram 12 % SC 1 ครั้ง ตามด้วย abamectin 1.8 % EC 3 ครั้ง และ fipronil 5% SC 2 ครั้ง แม้ว่างานวิจัยในโครงการจะประสบความสำเร็จแล้วบางส่วน แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังจำเป็นต้องการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการขยายผลงานวิจัยให้เกษตรกรนำไปใช้อย่างกว้างขวาง และเกิดประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร