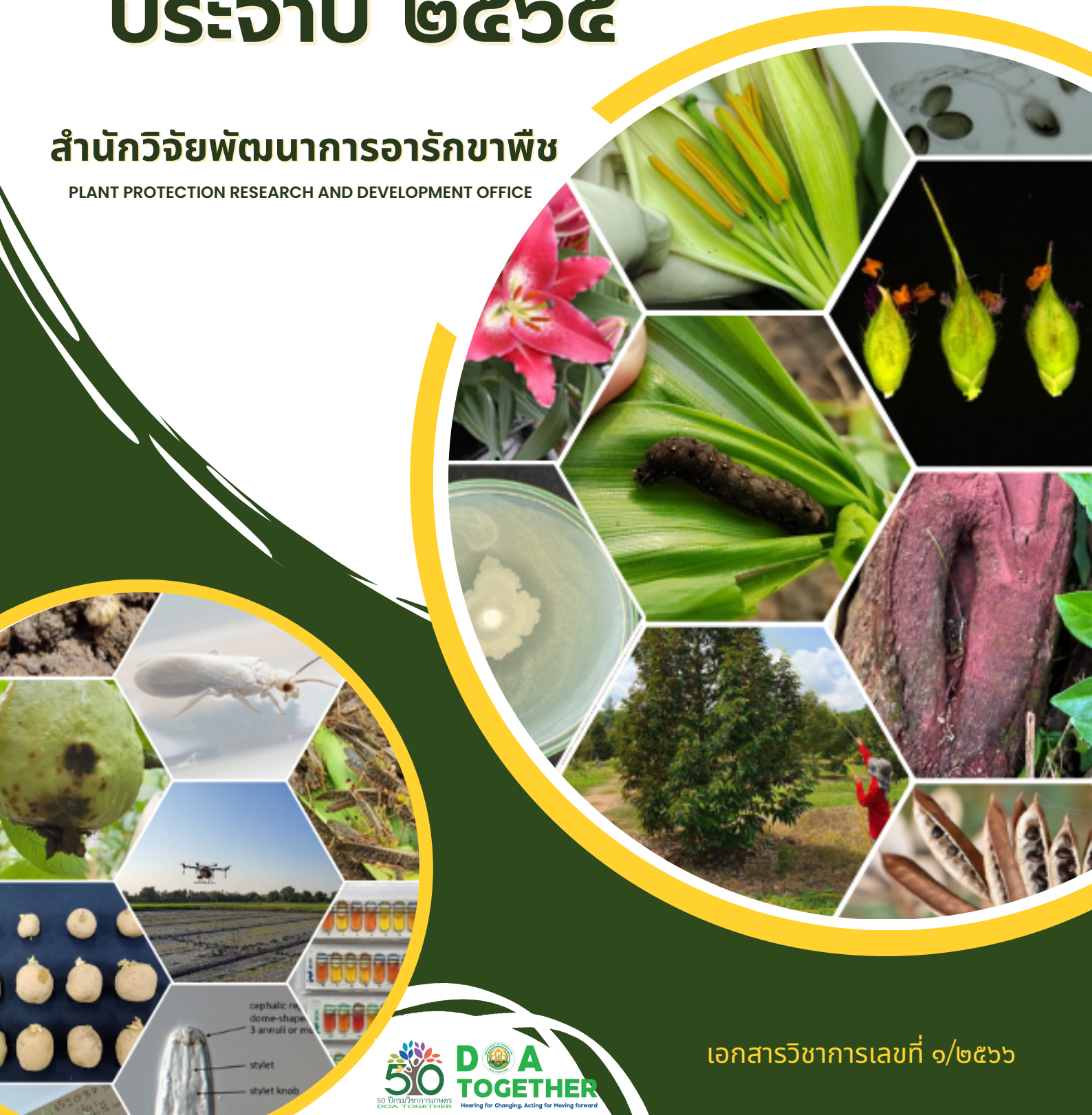
เล่มที่ ๒

ผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๖๕

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

PLANT PROTECTION RESEARCH AND DEVELOPMENT OFFICE



เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๖๖

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๖๕
เล่ม ๒

เอกสารวิชาการลำดับที่ ๑/๒๕๖๖

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภายใต้สมดุลวัฒนธรรมองค์กร ภายในปี พ.ศ. 2570

ค่านิยม

ซื่อสัตย์ โปร่งใส งานวิจัยมีคุณภาพ

วัฒนธรรมองค์กร

รักองค์กร ทำงานอย่างมีเป้าหมาย และมุ่งผลสัมฤทธิ์

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิตพัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. สนับสนุนการขับเคลื่อนการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย มุ่งสู่เศรษฐกิจสังคมคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน
5. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

คำนำ

ปีงบประมาณ 2565 งานวิจัยของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ประกอบด้วย แผนงานวิจัย โครงการวิจัย และการทดลอง รวม 16 แผนงานวิจัย 37 โครงการ และ 188 การทดลอง ซึ่งรวมถึงแผนงานวิจัยภายใต้สังกัดสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำนวน 5 แผนงานวิจัย 23 โครงการวิจัย แผนงานวิจัยงานบูรณาการส่งเสริมวิจัยและนวัตกรรมปีพ.ศ. 2565-2567 อยู่ภายใต้แผนปฏิบัติการวิจัยและนวัตกรรม กรมวิชาการเกษตร ปี 2564-2569 และภายใต้ทิศทางการดำเนินงานวิจัย กรมวิชาการเกษตรปี 2565-2567 ซึ่งแผนงานวิจัยของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เป็นแผนงานวิจัยที่รองรับ และสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular Economy)

แผนงานวิจัยที่สนับสนุนเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ประกอบด้วย 3 แผนงานวิจัย ได้แก่ (1) แผนงานวิจัยนวัตกรรมการผลิตและเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชเพื่อการอารักขาพืชอย่างยั่งยืน จำนวน 5 โครงการวิจัย (2) แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านอารักขาพืชเพื่อการเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 3 โครงการวิจัย และ (3) แผนงานวิจัยอนุกรมวิธานเชิงลึกมุ่งแก้ปัญหาท้าทายด้านศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนและเพิ่มศักยภาพการผลิตสินค้าเกษตร จำนวน 6 โครงการวิจัย รวมถึง 3 โครงการวิจัย ได้แก่ โครงการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพืชผัก โครงการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในไม้ผล และโครงการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพืชอุตสาหกรรม อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยสังกัดสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

แผนงานวิจัยที่สนับสนุนเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) ประกอบด้วยการทดลองในโครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตพืชสกุลกัญชาเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขากัญชาในสภาพการปลูกภายในอาคาร อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยสังกัดสำนักผู้เชี่ยวชาญ โครงการวิจัยนวัตกรรมแหล่งโปรตีนใหม่จากความหลากหลายทางชีวภาพของตั๊กแตนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มขับเคลื่อนธุรกิจชีวภาพ อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยสังกัดสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

แผนงานวิจัยที่สนับสนุนการปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัติที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ ประกอบด้วย 2 แผนงานวิจัยได้แก่ (1) แผนงานวิจัยและพัฒนาการกักกันพืชเพื่อการค้าสินค้าเกษตรด้านพืชระหว่างประเทศ จำนวน 7 โครงการวิจัย และ (2) แผนงานวิจัยการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสานในพืชผักสำหรับส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) เพื่อการผลิตที่ยั่งยืน จำนวน 2 โครงการวิจัย นอกจากนี้ยังประกอบด้วยการทดลองในแผนงานวิจัยอื่นๆ ที่นักวิจัยเป็นหัวหน้าการทดลองและเป็นนักวิจัยผู้ร่วมการทดลอง

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2565 เป็นผลงานวิจัยที่นักวิจัยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชมีความมุ่งมั่นดำเนินการ สนับสนุนการนำไปใช้ประโยชน์ในกลุ่มเป้าหมาย เพื่อก่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ขอขอบคุณในความตั้งใจ ความมุ่งมั่นของนักวิจัย และขอบคุณที่ได้รับความร่วมมืออย่างดีเสมอมา

(นายปัญญา พุกสุ่น)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรกฎาคม 2566

สารบัญ

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2565 เล่มที่ 1..... 1-502

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2565 เล่มที่ 2..... 503-1001

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2565 เล่มที่ 3..... 1002-1507

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2565 เล่มที่ 4..... 1508-2008

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชสกุลกัญชาและพืชกระท่อมเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์

โครงการวิจัยย่อย การวิจัยและพัฒนาพืชสกุลกัญชาและพืชกระท่อมเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์

กิจกรรมที่ 6 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขากัญชาในสภาพการปลูกแบบภายในอาคาร

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

- 6.1 การศึกษาชนิดของไรศัตรูพืช และศัตรู ธรรมชาติ..... 1
  ในกัญชา
  FF65-01-01-65-06-01-65
  - พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
- 6.2 การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ.... 14
  ในกัญชา
  FF65-01-01-65-06-02-65
  - สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการสร้างมูลค่าเพิ่มจากความหลากหลายทางชีวภาพของพืช เห็ด จุลินทรีย์ และศัตรูธรรมชาติ เพื่อการอนุรักษ์ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

โครงการวิจัยย่อย นวัตกรรมแหล่งโปรตีนใหม่จากความหลากหลายทางชีวภาพของตั๊กแตน (Orthoptera) เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ขับเคลื่อนธุรกิจชีวภาพ

กิจกรรมที่ -

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

- 1. การศึกษาคัดเลือกชนิดของตั๊กแตนกินได้..... 25
  (Orthoptera) จากความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อพัฒนาเป็นแหล่งโปรตีนใหม่สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ
  FF65-02-05-65-00-01-65
  - จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ

➢ 2. การศึกษาเทคนิคการเลี้ยงขยายตั๊กแตนจากวัตถุดิบ..... 34
เหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก
FF65-02-05-65-00-02-65
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ
➢ 5. การสร้างแอพพลิเคชั่นฐานข้อมูลความหลากหลาย..... 43
ทางชีวภาพของตั๊กแตนเพื่อเพิ่มมูลค่า ใช้ประโยชน์และ
อนุรักษ์อย่างยั่งยืน
FF65-02-05-65-00-04-65
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยนวัตกรรมการผลิตและเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชเพื่อการอารักขาพืชอย่างยั่งยืน

โครงการวิจัยย่อย วิจัยพัฒนาการผลิตและการใช้ตัวห้ำตัวเบียนเพื่อควบคุมศัตรูพืชในการผลิตพืชปลอดภัย

กิจกรรมที่ 1.วิจัยการผลิตขยายแมลงห้ำแมลงเบียนเพื่อพัฒนาศักยภาพเป็นชีวภัณฑ์ใหม่ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายด้วงเต่าและมวนตัวห้ำชนิดใหม่ที่มีศักยภาพควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ

การทดลอง ➢ 1.1.1 พัฒนาสูตรอาหารเทียมเพื่อเพาะเลี้ยงเพิ่ม..... 52
ปริมาณด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius)
FF65-10-01-65-01-01-65
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ
➢ 1.1.2 พัฒนาสูตรอาหารเทียมเพื่อเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ.. 58
ด้วงเต่าลายหยัก *Coccinella transversalis* (Fabricius)
FF65-10-01-65-01-02-65
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

➢ 1.1.3 พัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยง..... 64
ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ด้วยเหยื่ออาหารเพื่อใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง
FF65-10-01-65-01-03-65
❖ ณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์ และคณะ

➢ 1.1.4 ศึกษาผลกระทบของสารป้องกัน..... 73
กำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดต่อมวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* Woff และมวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn
FF65-10-01-65-01-04-65
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢ 1.1.5 การศึกษาประสิทธิภาพของ..... 82
มวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)
FF65-10-01-65-01-05-65
❖ อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 พัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนที่มีศักยภาพควบคุมแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ (มะพร้าว มะเขือ)

การทดลอง ➢ 1.2.1 การพัฒนาวิธีการผลิตขยาย..... 89
แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan และศักยภาพการทำลายดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker
FF65-10-01-65-01-06-65
❖ ณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์ และคณะ

➢ 1.2.2. การศึกษาศักยภาพการผลิตขยายและผล..... 96
กระทบของสารเคมีต่อแตนเบียน *Encarsia dispersa*
Polaszek ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia*
tabaci (Gennadius) ✪
FF65-10-01-65-01-07-65
❖ สุพรรณี ภูคะฮาด และคณะ

กิจกรรมที่ 2. การใช้แมลงช้างปีกใส *Chrysoperla carnea* (Steph) ควบคุมเพลี้ยอ่อนในคะน้าในโรงเรือน

กิจกรรมย่อยที่ –

การทดลอง ➢ 2.1. ศึกษาอัตราการใช้แมลงช้างปีกใส..... 106
Chrysoperla carnea ควบคุมเพลี้ยอ่อนคะน้าในโรงเรือน
FF65-10-01-65-02-01-65
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

กิจกรรมที่ 3. การใช้มวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn ควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 3.1 ศึกษาอัตราการกินหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด..... 112
ของมวนเพชฌฆาตระยะต่างๆ
FF65-10-01-65-03-01-65
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

กิจกรรมที่ 4. การใช้แมลงหางหนีบขาวงแหวน *Euborellia annulipes* (Lucus) ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนในผักกาดขาวปลี

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 4.1 การศึกษาประสิทธิภาพการกินเพลี้ยอ่อนของ..... 117
แมลงหางหนีบขาวงแหวน *Euborellia annulipes* (Lucus)
FF65-10-01-65-04-01-65
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ

กิจกรรมที่ 5. การใช้ไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans) ควบคุมไรแดงในราสเบอร์รี่ที่ปลูกในโรงเรือน

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 5.1. ศึกษาอัตราการใช้ไรตัวห้ำ..... 131

Amblyseius longispinosus (Evans) ควบคุมไรแดงในราสป์เบอร์รีที่ปลูกในโรงเรือนทดลอง

FF65-10-01-65-05-01-65

❖อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ

➢ 5.2. ศึกษาการใช้ไรตัวห้ำ..... 138

Amblyseius longispinosus (Evans) ในการควบคุมไรแดงในราสป์เบอร์รีที่ปลูกในโรงเรือนเกษตรกร

FF65-10-01-65-05-02-65

❖อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย วิจัยพัฒนาการผลิตและการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมที่ 1. เทคโนโลยีการผลิตขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงและไวรัส NPV ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อยที่ –

การทดลอง ➢ 1.1 การศึกษาวิธีการผลิตขยายไส้เดือนฝอย..... 145

ศัตรูแมลง *Steinernema glaseri* ด้วยอาหารเทียม

FF65-10-02-65-01-01-65

❖ อัจฉรียา นิจจรัลกุล และคณะ

➢ 1.2 การพัฒนาสูตรสำเร็จไวรัส NPV 157

หนอนกระทู้หอมในรูปผงละลายน้ำ

FF65-10-02-65-01-02-65

❖ อนุสรณ์ พงษ์มี และคณะ

กิจกรรมที่ 2. เทคโนโลยีการใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงและไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการควบคุมแมลงศัตรูผัก

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

➢ 2.1 การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม; *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เพื่อควบคุมด้วงหมัดผักแถบลาย; *Phyllotreta sinuata* Stephens ในผักกาดหัว ✪ 169
FF65-10-02-65-02-01-65
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

➢ 2.2 การใช้เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* *Beauveria bassiana* และ *Isaria javanica* ควบคุมแมลงหวี่ขาว *(Bemisia tabasi* (Gennadius)) ในมะเขือเปราะ 186
FF65-10-02-65-02-02-65
❖ทิภาพร นวลเนตร และคณะ

➢ 2.3 การใช้เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* และ *Beauveria bassiana* ควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่ว (*Aphis craccivora* (Koch)) ในถั่วฝักยาว 199
FF65-10-02-65-02-03-65
❖ ภัททิรา ศาตร์วงษ์ และคณะ

➢ 2.4 การใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* สูตรผงละลายน้ำ ในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลาย (*Phyllotreta sinuata* Stephens) ✪ 211
FF65-10-02-65-02-04-65
❖ ปาริชาติ จำรัสศรี และคณะ

โครงการวิจัยย่อย วิจัยพัฒนาการผลิตและใช้ประโยชน์ชีวภัณฑ์ควบคุมโรคพืชเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

กิจกรรมที่ 1. การพัฒนานวัตกรรมการผลิตและการใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคพืชเพื่อเพิ่มผลผลิต

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

➢ 1.1 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย..... 222
Bacillus subtilis ในการควบคุมโรคผลเน่า (bacterial fruit blotch) ของพืชตระกูลแตง
FF65-10-03-65-01-01-65
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ

➢ 1.2 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย 233
Bacillus subtilis ในการควบคุมโรคใบติดทุเรียน
FF65-10-03-65-01-02-65
❖ นพพล สัทยาสัย และคณะ

➢ 1.3 การพัฒนารูปแบบชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis*..... 246
เพื่อใช้ควบคุมโรคเน่าคอดิน (damping-off) สาเหตุจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ในมะเขือเทศ
FF65-10-03-65-01-03-65
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢ 1.4 พัฒนารูปแบบการผลิตและวิธีการใช้ชีวภัณฑ์..... 254
Bacillus subtilis เพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
FF65-10-03-65-01-04-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢ 1.5 พัฒนารูปแบบการผลิตและวิธีการใช้ชีวภัณฑ์ 264
Bacillus subtilis เพื่อควบคุมโรคเน่าดำของคะน้า
FF65-10-03-65-01-05-65
❖ ณัฐธิดา เติมสังข์ และคณะ

➢ 1.6 พัฒนารูปแบบการผลิตและวิธีการใช้ชีวภัณฑ์..... 274
Bacillus spp. เพื่อควบคุมโรคราแป้งพืชตระกูลแตง
FF65-10-03-65-01-06-65
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢ 1.7 พัฒนารูปแบบการผลิตและวิธีการใช้ชีวภัณฑ์..... 284
Bacillus subtilis เพื่อควบคุมโรคแคงเคอร์ในมะนาว
FF65-10-03-65-01-07-65
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢ 1.8 พัฒนารูปแบบการผลิตและการใช้ชีวภัณฑ์..... 295
Bacillus subtilis เพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนสมะม่วง
FF65-10-03-65-01-08-65
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

กิจกรรม 2. วิจัยพัฒนาชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราใน พริก หอม และมะเขือเทศ เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

➢ 2.1 การคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma* spp.....
ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากและโคนเน่าของพริก
ที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*
FF65-10-03-65-02-01-65
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢ 2.2 การคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma* spp. 303
ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าคอดินของพริกที่เกิด
จากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum*
FF65-10-03-65-02-02-65
❖ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว และคณะ

➢ 2.3 การคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma* spp. 309
ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบจุดสีม่วงของหอม
สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria porri*
FF65-10-03-65-02-03-65
❖ หทัยภัทร เจษฎารมย์ และคณะ

กิจกรรมที่ 3. เทคโนโลยีการใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 3.1 เทคโนโลยีการใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการ..... 319
ควบคุมโรครากเน่า และโคนเน่าของทุเรียน เพื่อการผลิตพืช
อย่างยั่งยืน
FF65-10-03-65-03-01-65
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย เทคโนโลยีการผลิตและใช้ประโยชน์ชีวินทรีย์ควบคุมหอยทากและหนูศัตรูพืช

กิจกรรมที่ 1. เทคโนโลยีการผลิตชีวินทรีย์ควบคุมหอยทากศัตรูพืช

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 1.1 เทคนิคการผลิตขยายและประสิทธิภาพของ..... 327
หอยนักล่าสยาม *Perrottetia siamensis* ในการกำจัดหอย
ทากศัตรูพืช
FF65-10-05-65-01-01-65
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

➢ 1.2 เทคนิคการผลิตขยายและประสิทธิภาพของ..... 342
หอยนักล่าทูโทน *Gulella bicolor* ในการกำจัดหอยทาก
ศัตรูพืช
FF65-10-05-65-01-02-65
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

➢ 1.3 เทคนิคการผลิตขยายและประสิทธิภาพของ..... 355
ไส้เดือนฝอยวงศ์ Rhabditidae ในการกำจัดหอยทากศัตรูพืช
FF65-10-05-65-01-03-65
❖ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข และคณะ

กิจกรรมที่ 2. เทคโนโลยีการผลิตชีวินทรีย์ควบคุมหนูศัตรูพืช

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 2.1 การเพิ่มปริมาณโอโอซีสต์โปรโตซัวสกุล *Eimeria*..... 366
ที่มีประสิทธิภาพความรุนแรงก่อโรคกับหนูทดลอง
FF65-10-05-65-02-01-65
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและแก้ปัญหาท้าทายด้านการผลิตพืชปลอดภัย

โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพืชไร่ (อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด)

กิจกรรมที่ 1.ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในพืชไร่ (อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด)

การทดลอง ➢ 1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในอ้อย..... 374
เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-01-65-01-01-65
❖ ปรัชญา เอกฐิน และคณะ
➢ 1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชใน..... 417
มันสำปะหลังเพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-01-65-01-02-65
❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพืชผัก (ผักกาดขาวปลี ผักกาดหอม กะหล่ำปลี คะน้า และพริก)

กิจกรรมที่ 1.ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้ก่อนปลูกในพืชผัก (pre-planting herbicides)

การทดลอง ➢ 1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท..... 442
ใช้ก่อนปลูก (pre-planting herbicides) ในผักกาดขาวปลี
เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-02-65-01-01-65
❖ เทอดพงษ์ มหาวงศ์ และคณะ

➢ 1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท..... 458
ใช้ก่อนปลูก (pre-planting herbicides) ในผักกาดหอม
เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-02-65-01-02-65
❖ เทิดพงษ์ มหาวงศ์ และคณะ

➢ 1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท..... 473
ใช้ก่อนปลูก (pre-planting herbicides) ในคะน้าเพื่อเป็น
สารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-02-65-01-03-65
❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

➢ 1.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท..... 489
ใช้ก่อนปลูก (pre-planting herbicides) ในกะหล่ำปลีเพื่อ
เป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-02-65-01-04-65
❖ อมฤต ศิริอุดม และคณะ

➢ 1.5 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้..... 503
กำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกในพริกเพื่อเป็นสารทางเลือก
และผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-02-65-01-05-65
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในไม้ผล (มะม่วง ส้มโอ ทุเรียน)

กิจกรรมที่ 1. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในไม้ผล (มะม่วง ส้มโอ ทุเรียน)

การทดลอง ➢ 1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมะม่วง..... 513
เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-03-65-01-01-65
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

➢ 1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในส้มโอ..... 532
เพื่อทดแทนสารกำจัดวัชพืช paraquat✪
FF65-11-03-65-01-02-65
❖ อมฤต ศิริอุดม และคณะ
➢ 1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในทุเรียน..... 541
เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-03-65-01-03-65
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพืชอุตสาหกรรม (ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มะพร้าว และกาแฟ)

กิจกรรมที่ 1. วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพสารทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพืชอุตสาหกรรม (ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มะพร้าว และกาแฟ)

การทดลอง ➢ 1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชใน..... 549
ปาล์มน้ำมันเพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-04-65-01-01-65
❖ อุษณีย์ จินดากุล และคณะ
➢ 1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชใน..... 566
ยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-04-65-01-02-65
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ 1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชใน..... 574
มะพร้าวเพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-04-65-01-03-65
❖ เอกรัตน์ ธนูทอง และคณะ

➢ 1.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชใน..... 588
กาแฟเพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย
FF65-11-04-65-01-04-65
❖ เทอดพงษ์ มหาวงศ์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านอารักขาพืชเพื่อการเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาการชักนำภูมิต้านทานของพืชต่อศัตรูพืช เพื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบการผลิตพืชปลอดภัย

กิจกรรมที่ 1. การใช้สารประกอบอินทรีย์ในการชักนำภูมิต้านทานของพืช

การทดลอง ➢ 1.1 ประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์บางชนิด..... 598
ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม
FF65-12-01-65-01-01-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢ 1.2 ประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์..... 611
บางชนิดในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย
Xanthomonas campestris pv. *campestris*
FF65-12-01-65-01-02-65
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ
➢ 1.3 ประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์..... 623
บางชนิดในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย
Xanthomonas citri subsp. *citri*
FF65-12-01-65-01-03-65
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ

กิจกรรมที่ 2. การใช้จุลินทรีย์ในการชักนำภูมิต้านทานของพืช

การทดลอง ➢ 2.3 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. 636
ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม
FF65-12-01-65-02-03-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

โครงการวิจัยย่อย การเพิ่มขีดความสามารถการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยลดการใช้สารเคมีเพื่อเกษตรดีที่เหมาะสมอย่างยั่งยืน

กิจกรรมที่ 1. พัฒนาเทคโนโลยีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ฟันแทะเพื่อใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเกษตรปลอดภัย

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 พัฒนารูปแบบการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ร่วมกับสารชีวภัณฑ์และสารธรรมชาติ เพื่อการผลิตสินค้าพืชปลอดภัย

การทดลอง ➢ 1.1.1 วิจัยการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้..... 645
ไส้เดือนฝอย (*Steinernema capocapsae*) ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก *Phyllotetra* spp.) ในผักกวางตุ้ง
FF65-12-02-65-01-01-65
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢ 1.1.2 ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับ..... 656
การใช้เชื้อราโรคแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (*Contarinia maculipennis*) Felt
FF65-12-02-65-01-02-65
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

➢ 1.1.3 ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าหนูร่วมกับ..... 665
การใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด
FF65-12-02-65-01-03-65
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

➢ 1.1.4 ประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดหนูและ..... 678
สารชีวภัณฑ์เพื่อการป้องกันกำจัดหนูในไร่ถั่วเหลือง
FF65-12-02-65-01-04-65
❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 วิจัยประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงเพื่อเป็นคำแนะนำรองรับปัญหาศัตรูพืชสร้างความต้านทาน

➢ 1.2.1 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ..... 688
การทดลอง FF65-12-02-65-01-05-65
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢ 1.2.2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่ม..... 693
กลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci* Lindeman) ในพืชตระกูลหอม
FF65-12-02-65-01-06-65
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ
➢ 1.2.3 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เชื้อรา..... 702
โรคแมลง และสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว
FF65-12-02-65-01-07-65
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ
➢ 1.2.4 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ..... 713
ป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly); *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในมะเขือเทศ
FF65-12-02-65-01-08-65
❖ นลินา ไชยสิงห์ และคณะ
➢ 1.2.5 ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ..... 720
ป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน *Amrasca durianae* Hongsaprug ในทุเรียน
FF65-12-02-65-01-09-65
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ
➢ 1.2.6 ประสิทธิภาพ สารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 727
กำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด
FF65-12-02-65-01-10-65
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ

กิจกรรมที่ 2. พัฒนาเทคโนโลยีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อเป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืชสำหรับเกษตรปลอดภัย

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 พัฒนารูปแบบการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับสารชีวภัณฑ์ และสารธรรมชาติ เพื่อการผลิตสินค้าพืชปลอดภัย

การทดลอง ➢ 2.1.1 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา..... 736
ร่วมกับเชื้อ *Bacillus subtilis* (20W1) ในการควบคุมโรค
ใบจุดคะน้า สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*
FF65-12-02-65-02-01-65
❖ นพพล สัทยาสัย และคณะ
➢ 2.1.2 ประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัด..... 743
โรคราน้ำค้างร่วมกับการใช้น้ำนมเจือจางในผักกาดขาว
FF65-12-02-65-02-02-65
❖ มะลิดา ชูรินทร์ และคณะ

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 วิจัยสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับเกษตรดีที่เหมาะสม

การทดลอง ➢ 2.2.1 ประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช..... 749
ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่มีสาเหตุ
จากเชื้อรา *Colletotrichum* spp.
FF65-12-02-65-02-03-65
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
➢ 2.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 760
โรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของฝรั่งที่มีสาเหตุ
จาก *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phyllosticta psidiicola*
FF65-12-02-65-02-04-65
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ
➢ 2.2.3 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 769
เชื้อราโรคพืชตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ ในการป้องกัน
กำจัดโรคราแป้งในเงาะ
FF65-12-02-65-02-05-65
❖ นพพล สัทยาสัย และคณะ

➢ 2.2.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด..... 777
โรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินมะเขือเทศ สาเหตุ
จากเชื้อ *Pythium aphanidermatum*
FF65-12-02-65-02-06-65
❖ วรางคนา โชติเศรษฐี และคณะ

กิจกรรมที่ 3. วิจัยและพัฒนาการใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อการผลิตพืชปลอดภัยสู่เกษตรกร

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

➢ 3.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อ..... 786
ใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในกล้วยหอม
FF65-12-02-65-03-01-65
❖ เอกรัตน์ ธนูทอง และคณะ
➢ 3.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อ..... 839
ใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในโกโก้
FF65-12-02-65-03-02-65
❖ อมฤต ศิริอุดม และคณะ
➢ 3.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อ..... 854
ใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในมะละกอ
FF65-12-02-65-03-03-65
❖ อุษณีย์ จินดากุล และคณะ
➢ 3.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อ..... 866
ใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในมะนาว
FF65-12-02-65-03-04-65
❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ
➢ 3.5 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อ..... 878
ใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในฟักทอง
FF65-12-02-65-03-05-65
❖สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ 3.6 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็น..... 887
คำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในแตงโม
FF65-12-02-65-03-06-65
❖ ปรัชญา เอกฐิน และคณะ
➢ 3.7 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อ..... 901
ใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในแกลดิโอลัส
FF65-12-02-65-03-07-65
❖ ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

กิจกรรมที่ 4. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสู่เกษตรปลอดภัย

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง

➢ 4.1 เทคนิคการพ่นสารแบบต่าง ๆ 915
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula bigguttula* Ishida) ในมะเขือเปราะ
FF65-12-02-65-04-01-65
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ
➢ 4.3 ประสิทธิภาพของการใช้อากาศยานไร้คนขับ.....
ในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Thysanoptera : Thripidae) ในมะม่วง
FF65-12-02-65-04-02-65
❖ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร และคณะ
➢ 4.4 การตกค้างของละอองสารและ..... 922
ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) (โดยใช้อากาศยานไร้คนขับ) ในข้าวนาหว่านน้ำตม
FF65-12-02-65-04-03-65
❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

➢ 4.5 อัตราการใช้น้ำและประสิทธิภาพของ..... 931
เครื่องพ่นสารแบบแรงลมในพื้นที่สวนทุเรียน
FF65-12-02-65-04-04-65
❖ ศุภกร แต่งสวน และคณะ
➢ 4.6 อุปกรณ์ลดการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัด..... 953
ศัตรูพืชในนาข้าวจากการผสมและล้างอุปกรณ์พ่นสาร
FF65-12-02-65-04-05-65
❖ศุภกร แต่งสวน และคณะ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการอารักขาพืชเพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชต้านทานและการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็นในระบบการทำเกษตรแปลงใหญ่

กิจกรรมที่ 1. ประเมินความต้านทานของแมลงศัตรูพืชต่อสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนในระบบการทำเกษตรแปลงใหญ่

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 1.1 ประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง..... 959
ในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มในเขตภาคเหนือของประเทศไทย
FF65-12-03-65-01-01-65
❖ กรกฎ รัตนมหามณีกร และคณะ
➢ 1.2 ประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง..... 969
ในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในพื้นที่ปลูกสำคัญ
FF65-12-03-65-01-02-65
❖ กรกฎ รัตนมหามณีกร และคณะ
➢ 1.3 ประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง..... 979
ในเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายมะเขือในพื้นที่ปลูกสำคัญ
FF65-12-03-65-01-03-65
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

➢ 1.4 ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงในเพลี้ยไฟ..... 992
(*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายแตงโมในพื้นที่ปลูกสำคัญ
FF65-12-03-65-01-04-65
❖ ธีราทัย บุญญะประภา และคณะ

➢ 1.5 ระดับความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงใน..... 1002
หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) ที่ทำลายหอมแดงในพื้นที่ปลูกสำคัญ
FF65-12-03-65-01-05-65
❖สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢ 1.6 ระดับความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง..... 1011
ในหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) ที่ทำลายข้าวโพดในพื้นที่ปลูกสำคัญ
FF65-12-03-65-01-06-65
❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

กิจกรรมที่ 2. เทคโนโลยีการอารักขาพืชเพื่อแก้ปัญหาแมลงศัตรูพืชต้านทานและการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็นในพืชไร่ พืชผัก และไม้ผลในระบบการทำเกษตรแปลงใหญ่

กิจกรรมย่อยที่ -

การทดลอง ➢ 2.3 การใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน..... 1021
กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hubner) ในหอมแดง
FF65-12-03-65-02-03-65
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

➢ 2.4 การใช้สารแบบหมุนเวียนในการป้องกันกำจัด..... 1029
เพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) ในกระเจี๊ยบเขียวเพื่อลดปัญหาความต้านทานสารฆ่าแมลง
FF65-12-03-65-02-04-65
❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

➢ 2.5 การจัดการความต้านทานต่อสารกำจัด..... 1039
ศัตรูพืชในเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายแตงโม
โดยการใช้สารกำจัดแมลงแบบหมุนเวียน
FF65-12-03-65-02-05-65
❖ธีราทัย บุญญะประภา และคณะ

กิจกรรมที่ 3. ประเมินความต้านทานของวัชพืชต่อสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในนาข้าวในระบบการทำเกษตรแปลงใหญ่และเทคโนโลยีในการจัดการปัญหาความต้านทาน

กิจกรรมย่อยที่ –

การทดลอง ➢ 3.2 ศึกษาความต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม..... 1053
ยับยั้งการสร้างไขมัน (cyhalofop-butyl และ fenoxaprop-p-ethyl) ในหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) เพื่อการจัดการวัชพืช
FF65-12-03-65-03-02-65
❖ ปรัชญา เอกฐิน และคณะ
➢ 3.3 ศึกษาความต้านทานสารกำจัดวัชพืช..... 1066
กลุ่มยับยั้งการสร้างกรดอะมิโน (metsulfuron-methyl และ pyrazosulfuron-ethy) (HRAC: Group 2) ในหนวดปลาดุก (*Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth) เพื่อการจัดการวัชพืช✪
FF65-12-03-65-03-03-65
❖ เทอดพงษ์ มหาวงศ์ และคณะ
➢ 3.4 ศึกษาความต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม..... 1080
ยับยั้งการสร้างกรดอะมิโน (pyrazosulfuron-ethyl และ bensulfuron-methyl) ในกกขนาก (*Cyperus difformis*) เพื่อการจัดการวัชพืช
FF65-12-03-65-03-04-65
❖ เอกรัตน์ ธนูทอง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยอนุกรมวิธานเชิงลึกมุ่งแก้ปัญหาท้าทายด้านศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนและเพิ่มศักยภาพการผลิตสินค้าเกษตร

โครงการวิจัยย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมที่ 1. อนุกรมวิธานแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การทดลอง

- 1.1 อนุกรมวิธานด้วงที่พบในธัญพืชนำเข้าส่งออก..... 1096

FF65-20-01-65-01-01-65

❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

- 1.2 อนุกรมวิธานและการแพร่กระจายเชิง..... 1111

ภูมิศาสตร์ของทากศัตรูพืช

FF65-20-01-65-01-02-65

❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

- 1.3 อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟที่พบในไม้ดอก..... 1121

FF65-20-01-65-01-03-65

❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

- 1.4 อนุกรมวิธาน ของผีเสื้อหนอนกระทู้ สกุล..... 1140

Spodoptera Guenée, 1852 (Lepidoptera: Noctuidae)

FF65-20-01-65-01-04-65

❖ อาทิตย์ รักกสิกร และคณะ

กิจกรรมที่ 2. ชีววิทยาของแมลง ไรศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจและศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพในการควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง

- 2.1 การศึกษาชีววิทยาของไรแดงอัญชัน..... 1151

Tetranychus piercei McGrego

FF65-20-01-65-02-01-65

❖ วีระชัย สมศรี และคณะ

- 2.2 ชีววิทยา และศักยภาพภาพการกิน..... 1162

เหยื่อของแมลงช้างสีน้ำตาล ชนิด *Micromus timidus* Hagen, 1853 (Neuroptera: Hemerobiidae) และแมลงช้างปีกแป้ง ชนิด *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Coniopterygidae)

FF65-20-01-65-02-02-65

❖ อาทิตย์ รักกสิกร และคณะ

➢ 2.3 การจำแนกชนิดและชีววิทยามวนตัวห้ำ..... 1171
สกุล *Nesidiocoris* (Hemiptera: Miridae)
FF65-20-01-65-02-03-65
❖ จอมสุรางค์ ดวงธิสาร และคณะ

โครงการวิจัยย่อย การจำแนกชนิดแมลง สัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 1. การจำแนกชนิดและเขตการแพร่..... 1179
กระจายจักจั่นศัตรูอ้อย (Hemiptera : Cicadidae) โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเทคนิคทางชีวโมเลกุล
FF65-20-02-65-00-01-65
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢ 2. การจำแนกชนิดเพลี้ยหอยเกล็ด..... 1189
สกุล *Pinnaspis* Cockerell, 1892 ด้วยสัณฐานวิทยาและเทคนิคทางชีวโมเลกุล
FF65-20-02-65-00-02-65
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢ 3.การจำแนกชนิดของทากเล็บมือนางสกุล .....
Parmarion ในประเทศไทยด้วยสัณฐานวิทยาและเทคนิค 1200
ทางชีวโมเลกุล
FF65-20-02-65-00-03-65
❖ ศุภกร วงษ์เรืองพิบูล และคณะ
➢ 4. การจำแนกชนิดและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของ.... 1217
เพลี้ยแป้ง cryptic species สกุล *Planococcus* Ferris 1950 ด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล
FF65-20-02-65-00-04-65
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ 5. การจำแนกไบโอไทป์ของแมลงหวี่ขาวยาสูบ..... 1225
Bemisia tabaci ในแหล่งปลูกพริกอินทรีย์และแหล่งปลูกพริกใช้สารเคมีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล
FF65-20-02-65-00-05-65
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ
➢ 6. การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ด ความสัมพันธ์ทาง..... 1239
วิวัฒนาการ และมอร์โฟเมตริกส์ ของแมลงวันหนอนชอนใบในพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย✪
FF65-20-02-65-00-06-65
❖ ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย การจำแนกชนิดและคุณลักษณะชีวโมเลกุลของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชที่สำคัญ

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 1.การจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยสกุล..... 1916
Hirschmanniella (Nematoda : Pratylenchidae) ในพรรณไม้น้ำ
FF65-20-03-65-00-01-65
❖ ธิติยา ชยาภัคพัฒนา และคณะ
➢ 2 การจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยสกุล..... 1252
Xiphinema (Nematoda: Longidoridae)
FF65-20-03-65-00-02-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢ 3 การจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยสกุล..... 1261
Scutellonema (Nematoda: Hoplolaimidae)
FF65-20-03-65-00-03-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢ 4. อนุกรมวิธานของราน้ำค้างในพืชตระกูลแตง..... 1269
และพืชตระกูลกะหล่ำ
FF65-20-02-65-00-04-65
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢ 5. การจำแนกชนิดและคุณลักษณะชีวโมเลกุล..... 1278
ของเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคในมันเทศ
FF65-20-03-65-00-05-65
❖ ภูวนารถ มณีโชติ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย การจำแนกชนิดของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชที่มีความซับซ้อน (complex species)

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 2. การจำแนกชนิดของเชื้อรา..... 1296
Fusarium oxysporum f.sp. *cubense* race 1 complex
สาเหตุโรคตายพรายกล้วย
FF65-20-04-65-00-02-65
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢ 3. การจำแนกชนิดของแบคทีเรีย *Xanthomonas* spp..... 1306
สาเหตุโรคใบจุดของพริกและมะเขือเทศ
FF65-20-04-65-00-03-65
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

โครงการวิจัยย่อย การศึกษาชนิดวัชพืชที่สำคัญเพื่อแก้ปัญหาท้าทายด้านวัชพืชและเพิ่มศักยภาพการผลิตสินค้าเกษตร

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 1. ชนิดและสัณฐานวิทยาของวัชพืชสกุล..... 1314
Echinochloa P.Beauv
FF65-20-05-65-00-01-65
❖ อุษณีย์ จินดากุล และคณะ

➢ 2. ชนิดและสัณฐานวิทยาของวัชพืชสกุล..... 1324
Fimbristylis Vahl
FF65-20-05-65-00-02-65
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

โครงการวิจัย การศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของวัชพืชที่สำคัญเพื่อแก้ปัญหาท้าทายด้านวัชพืชและเพิ่มศักยภาพการผลิตสินค้าเกษตร

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 1. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของผักกระฉูด..... 1330
(*Neptunia plena* (L.) Benth) วัชพืชแพร่ระบาดในพื้นที่ชุ่มน้ำทางการเกษตร
FF65-20-06-65-00-01-65
❖ อัณศยา พรมมา และคณะ
➢ 2. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของโทงเทงประดับ..... 1345
(*Nicandra physalodes* (L.) Gaertn) วัชพืชแพร่ระบาดในพื้นที่เกษตรภาคเหนือ
FF65-20-06-65-00-02-65
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ
➢ 3. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของ *Oxalis*..... 1355
debilis .Kunth วัชพืชแพร่ระบาดในพื้นที่เกษตรภาคเหนือ
FF65-20-06-65-00-03-65
❖ อัณศยา พรมมา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อผลผลิตและคุณภาพสูงสำหรับอุตสาหกรรม

โครงการวิจัยย่อย การวิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง(ระยะที่ 1)

กิจกรรมที่ –

การทดลอง ➢ 1.6 ทดสอบความต้านทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลัง..... 1365
ในมันสำปะหลังโดยการเสียบยอด
FF65-23-02-65-01-04-65
❖ วานิช คำพานิช และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ตระกูลถั่วและข้าวโพดฝักสดเพื่อความมั่นคงทางอาหาร

โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่อความมั่นคงทางอาหาร

กิจกรรมที่ 1.วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสด

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขาข้าวโพดฝักสด

การทดลอง ➢ 1.2.6 ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชประเภท..... 1376
ใช้ทางใบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน
FF65-45-04-65-01-10-65
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

➢ 1.2.7 ผลของน้ำบาดาลและน้ำผิวดินต่อประสิทธิภาพ..... 1389
การกำจัดวัชพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน
FF65-45-04-65-01-11-65
❖ อมฤต ศิริอุดม และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการกักกันพืชเพื่อการค้าสินค้าเกษตรด้านพืชระหว่างประเทศ

โครงการวิจัยย่อย การศึกษาชนิดของศัตรูพืชในประเทศเพื่อการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 1.1 การศึกษาชนิดของแมลงศัตรู อินทผลัม มันเทศ 1401
ลิลลี่ กล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนนอปซิส เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช
FF65-55-01-65-00-01-65
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ

➢ 1.2. การศึกษาชนิดของไรศัตรู อินทผลัม มันเทศ..... 1415
ลิลลี่ กล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนนอปซิส เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช
FF65-55-01-65-00-02-65
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ

➢ 1.3 การศึกษาชนิดของโรค อินทผลัม มันเทศ ลิลลี่..... 1424
กล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนนอปซิส เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช
FF65-55-01-65-00-03-65
❖ วันวิสาข์ เพ็ชรอำไพ และคณะ

➢ 1.4 การศึกษาชนิดของวัชพืชใน อินทผลัม มันเทศ..... 1435
ลิลลี่ กล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนนอปซิส เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช
FF65-55-01-65-00-04-65
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

โครงการวิจัยย่อย ศึกษาความเสี่ยงศัตรูพืชที่สัมพันธ์กับการนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก

กิจกรรมที่ -

การทดลอง

➢ 1. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า.....
บลูเบอรี่จากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-01-65
❖วรัญญา มาลี และคณะ

➢ 2. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า..... 1931
แก้วมังกรจากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-02-65
❖ คมศร แสงจินดา และคณะ

➢ 3. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า..... 1943
เชอรี่จากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-03-65
❖ ชวลิต จิตนันท์ และคณะ

➢ 4. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า.....
สับปะรดจากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-04-65
❖ ณัฐสุดา บรรเลงสวรรค์ และคณะ
➢ 5. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า.....
อินทผลัมจากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-05-65
❖ อมรพร คุณะพันธ์ และคณะ
➢ 6. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า..... 1969
ส่วนขยายพันธุ์องุ่นจากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-06-65
❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ
➢ 7. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า..... 1447
ลิลลี่จากประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-07-65
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ
➢ 8. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้า..... 1460
กล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนนอปซิสจากประเทศ
ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-08-65
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ
➢ 9. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการ..... 1474
นำเข้าวัสดุปลูกร่วมกับพืชสำหรับปลูกจากประเทศในภูมิ
ภาคเอเชียแปซิฟิก
FF65-55-02-65-00-09-65
❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

โครงการวิจัยย่อย การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักและหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า

กิจกรรมที่ -

การทดลอง

➢ 1. การตรวจวินิจฉัยชนิดของไวรัสจีนัส *Tobamovirus*..... 1485
ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและเมล็ดพริกนำเข้า
FF65-55-03-65-00-01-65
❖ โสภา มีอำนาจ และคณะ

➢ 2. การตรวจวินิจฉัยไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 1495
Potato cyst nematode ที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า✪
FF65-55-03-65-00-02-65
❖ สุรศักดิ์ แสนโคตร และคณะ

➢ 3. การตรวจวินิจฉัย *Candidatus* Liberibacter 1508
solanacearum ที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้า
FF65-55-03-65-00-03-65
❖ สุรศักดิ์ แสนโคตร และคณะ

➢ 4. การตรวจและศึกษาชนิดเมล็ดวัชพืชที่ติดมากับ..... 1519
เมล็ดพันธุ์ขึ้นฉ่ายนำเข้า
FF65-55-03-65-00-04-65
❖ จันทร์พิศ เดชหามาตย์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและชีวภัณฑ์เพื่อการค้าสินค้าเกษตรด้านพืช

กิจกรรมที่ 1. พัฒนาเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืช

การทดลอง

➢ 1.1 การพัฒนา การตรวจสอบแมลงวันทองฝรั่ง..... 1528
Bactrocera correcta และ แมลงวันแตง *Zeugodacus cucurbitae* (Diptera: Tephritidae) เพื่อการนำเข้าและส่งออกด้วย multiplex PCR จากไพร์เมอร์ที่มีความเฉพาะเจาะจง
FF65-55-04-65-01-01-65
❖ ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ

➢ 1.2 การตรวจ Cucumber mosaic virus .....
ในพริกด้วยเทคนิค Reverse transcription loop-mediated isothermal amplification
FF65-55-04-65-01-02-65
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢ 1.3 พัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย..... 1539
Xanthomonas perforans สาเหตุโรคใบจุดของพริกและมะเขือเทศ
FF65-55-04-65-01-03-65
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢ 1.4 พัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย 1545
Xanthomonas vesicatoria สาเหตุโรคใบจุดของพริกและมะเขือเทศ
FF65-55-04-65-01-04-65
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ
➢ 1.5 การเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพ..... 1551
การตรวจไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ด้วยเทคนิค LAMP PCR และ Real-time PCR
FF65-55-04-65-01-05-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

กิจกรรมที่ 2. พัฒนาเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยชีวภัณฑ์นำเข้าภายใต้พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย

การทดลอง
➢ 2.1 พัฒนาเทคนิค Polymerase Chain Reaction..... 1563
เพื่อการตรวจวินิจฉัยเชื้อรา *Trichoderma asperellum*
FF65-55-04-65-02-01-65
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢ 2.2 การพัฒนาเทคนิคสำหรับตรวจสอบเชื้อรา..... 1573
Metarhizium anisopliae ด้วยไพรเมอร์จำเพาะ
FF65-55-04-65-02-02-65
❖ ทิภาพร นวลเนตร และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในผลมะละกอและมะม่วง เพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งออก

กิจกรรมที่ -

การทดลอง

➢ 1. วิจัยและพัฒนาวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพ..... 1582
ความชื้นสัมพัทธ์สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลมะละกอแขกดำเพื่อการส่งออก
FF65-55-05-65-00-01-65
❖ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และคณะ

➢ 2. วิจัยและพัฒนาวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพ..... 1595
ความชื้นสัมพัทธ์สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลมะละกอแขกนวลเพื่อการส่งออก
FF65-55-05-65-00-02-65
❖ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และคณะ

➢ 3. วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน..... 1608
เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในมะม่วงมันเดือนเก้าเพื่อการส่งออก✪
FF65-55-05-65-00-03-65
❖ ชัยณรัตน์ สนศิริ และคณะ

➢ 4. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกำจัดแมลงวัน..... 1650
ผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในผลมะม่วงน้ำดอกไม้มันเพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งออก✪
FF65-55-05-65-00-04-65
❖ พงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์ และคณะ

➢ 5. วิจัยและพัฒนาวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพ..... 1662
ความชื้นสัมพัทธ์สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลมะม่วงแดงจักรพรรดิเพื่อการส่งออก
FF65-55-05-65-00-05-65
❖ ปวีณา บูชาเทียน และคณะ

➢ 6. วิจัยและพัฒนาวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพ..... 1674
ความชื้นสัมพัทธ์สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผล
มะม่วงอกร่องเพื่อการส่งออก
FF65-55-05-65-00-06-65
❖ ศิริพร คงทวี และคณะ

โครงการวิจัย การสำรวจ และเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกันของพืชและผลผลิตพืชในประเทศไทย

กิจกรรมที่ -

การทดลอง ➢ 1. การสำรวจและเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรีย 1686
Pseudomonas corrugata ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-01-65
❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ
➢ 2. การสำรวจและเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรีย..... 1696
Xanthomonas vesicatoria ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-02-65
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ
➢ 4. การสำรวจและเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรีย..... 1702
Xanthomonas perforans ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-04-65
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢ 5. การสำรวจและเฝ้าระวังเชื้อรา..... 1708
Pseudocercospora angolensis ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-05-65
❖ วานิช คำพานิช และคณะ
➢ 6. การสำรวจและเฝ้าระวังเชื้อรา..... 1718
Verticillium albo-atrum ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-06-65
❖ ธิดาวรรณ ชมเดช และคณะ

➢ 7. การสำรวจและเฝ้าระวังไส้เดือนฝอย..... 1726
Ditylenchus destructor ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-07-65
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢ 8. การสำรวจและเฝ้าระวังไส้เดือนฝอย..... 1996
Ditylenchus dipsaci ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-08-65
❖ ธิติยา ชยาภัคพัฒนา และคณะ
➢ 9. การสำรวจและเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้..... 1735
Bactrocera minax (Enderlein) ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-09-65
❖ ดนัย ชัยเรือนแก้ว และคณะ
➢ 10. การสำรวจและเฝ้าระวังตั๊กแตนไผ่..... 1745
Ceracris kiangsu Tsai ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-10-65
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ
➢ 11. การสำรวจและเฝ้าระวังวัชพืช..... 1756
Raphanus raphanistrum ของกะหล่ำปลีในประเทศไทย
Survey and Surveillance of *Raphanus raphanistrum* ✪
FF65-55-06-65-00-11-65
❖ ชุติมา อ้อมกิ่ง และคณะ
➢ 12. การสำรวจและเฝ้าระวังวัชพืช..... 1764
Galium aparine L. ในประเทศไทย
FF65-55-06-65-00-12-65
❖ พรรณิภา เปชัยศรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชอุบัติใหม่ในข้าวโพดและกล้วยเพื่อการส่งออก

กิจกรรมที่ 1. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพด

การทดลอง

➢ 1.1 การทดสอบประสิทธิภาพสารคลุกเมล็ดและ..... 1773
ราดสารป้องกันกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดหนอน
กระทู้ข้าวโพดลายจุด
FF65-55-07-65-01-01-65

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

➢ 1.2 การใช้ไวรัส NPV ร่วมกับสารป้องกันกำจัดแมลง..... 1786
ในการควบคุมหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพดหวาน
FF65-55-07-65-01-02-65

❖ อนุสรณ์ พงษ์มี และคณะ

กิจกรรมที่ 2. ศึกษาโรคตายพราย (Panama disease) tropical race 4 ของกล้วย และการป้องกันกำจัด

การทดลอง

➢ 2.1 การศึกษาชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคตายพราย..... 1802
TR4 ในกล้วยคาเวนดิช ของประเทศไทย
FF65-55-07-65-02-01-65

❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

➢ 2.2 การตรวจสอบเชื้อราสาเหตุโรคตายพราย..... 1813
TR4 กล้วยในประเทศไทยด้วยเทคนิค SIX genes
FF65-55-07-65-02-02-65

❖ วันวิสาข์ เพ็ชรอำไพ และคณะ

➢ 2.3 การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์กล้วย..... 1820
ต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp.
cubense tropical race 4
FF65-55-07-65-02-03-65

❖ วันวิสาข์ เพ็ชรอำไพ และคณะ

➢ 2.4 การทดสอบการใช้ยูเรียและปูนขาวอบดินร่วม.....
กับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ฏิปักษ์ ในการควบคุมโรคตายพราย
TR4 ของกล้วย
FF65-55-07-65-02-04-65

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสานในพืชผักสำหรับส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) เพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

โครงการวิจัยย่อย ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่กลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ห้ามใช้

กิจกรรมที่ -

การทดลอง

➢ 1. ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 1828
กำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ในโหระพา/กะเพรา เพื่อทดแทนสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปห้ามใช้
FF65-57-01-65-00-01-65
❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢ 2. ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 1843
กำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) ในโหระพา/กะเพรา เพื่อทดแทนสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปห้ามใช้
FF65-57-01-65-00-02-65
❖ กรกต ดำรักษ์ และคณะ

➢ 3. ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 1855
กำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ (*Liriomyza brassicae* (Riley)) ในโหระพา/กะเพรา เพื่อทดแทนสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปห้ามใช้
FF65-57-01-65-00-03-65
❖ กรกต ดำรักษ์ และคณะ

➢ 4. ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 1863
กำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) ในมะระจีน เพื่อทดแทนสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปห้ามใช้
FF65-57-01-65-00-04-65
❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢ 5. ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 1875
กำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) ในมะระจีนเพื่อทดแทนสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปห้ามใช้
FF65-57-01-65-00-05-65
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

โครงการวิจัยย่อย วิจัยการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสานในพืชผักสำหรับส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) เพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

กิจกรรมที่ –

การทดลอง

- 1. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพริกในระบบโรงเรือนเพื่อการส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป 1879
  FF65-57-02-65-00-01-65
  - สัญญาณี ศรีคชา และคณะ
- 2. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูคะน้าแบบผสมผสานเพื่อการส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป 1893
  FF65-57-02-65-00-02-65
  - ธีราทัย บุญญะประภา และคณะ
- 3. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนแบบผสมผสานเพื่อการส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป 1906
  FF65-57-02-65-00-03-65
  - อุราพร หนูนารถ และคณะ

หมายเหตุ

- ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้กำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกในพริก เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย[3/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[3/] ปรัชญา เอกฐิน[3/] อุษณีย์ จินดากุล[3/] เอกรัตน์ ธนูทอง[3/] อมฤต ศิริอุดม[3/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ[4/] อำนาจ กะฐินเทศ[4/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[3/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[4/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญในการผลิตพริก โดยเฉพาะวัชพืชที่ขึ้นระหว่างแถวปลูก การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้กำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกในพริก เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช สำหรับเพื่อเป็นสารทางเลือกให้กับเกษตรกรใช้ในการดูแลรักษาแปลงปลูกพริก ดำเนินการทดลอง ณ เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon, pendimethalin, flumioxazin+dimethenamid, glufosinate+indaziflam, glyphosinate+ indaziflam, flumioxazin+fluazifop-P-butyl, tembotrione+metribuzin, tembotrione+ sulfentrazone และ topamezone+ pendimethalin อัตรา 120, 295.75, 20+72, 97.5+12, 216 +12, 10+20, 16.8+56, 16.8+30 และ 8.4+231 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon, pendimethalin, flumioxazin+dimethenamid, glufosinate+indaziflam, glyphosinate+indaziflam, flumioxazin+fluazifop-P-butyl, tembotrione+ metribuzin, tembotrione+sulfentrazone และ topamezone+pendimethalin ระหว่างแถวปลูกพริก ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นพริก ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช flumioxazin+dimethenamid, glufosinate+indaziflam, glyphosinate+indaziflam, flumioxazin+ fluazifop-P-butyl และ topamezone+ pendimethalin สามารถควบคุมวัชพืชทุกชนิด ประกอบด้วย ผักเบี้ยหิน ผักเบี้ยใหญ่ ผักโขม หญ้าดอกขาวเล็ก หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ที่ระยะการเจริญเติบโต 3-5 ใบ และมากกว่า 5 ใบ ได้ดีถึงสมบูรณ์

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช พริก สารกำจัดวัชพืช สารทางเลือก

รหัสการทดลอง FF65-11-02-65-01-05-65

คำนำ

พริก เป็นพืชผักรับประทานผลที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย พันธุ์พริกที่นิยมปลูก คือ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกขี้หนูผลเล็ก พริกใหญ่ พริกยักษ์ และพริกหยวก ในปี 2562 มีพื้นที่ปลูก 0.167 แสนไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) การปลูกพริกของเกษตรกรต้องประสบปัญหาศัตรูพืชเข้าทำลาย ศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ ไรขาว โรคแอนแทรคโนส โรคเหี่ยว โรคใบหงิกเหลืองพริก และวัชพืช เป็นต้น สำหรับวิธีการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรผู้ปลูกพริกนิยม คือ การใช้แรงงานกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืช และการใช้วัสดุคลุมแปลงปลูก แต่เนื่องจากพริกเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวนานประมาณ 4-8 เดือน ทำให้การจัดการวัชพืชแบบวิธีเดี่ยวมีประสิทธิภาพในการควบคุมไม่ดีนัก เพราะข้อจำกัดของแต่ละวิธี อาทิเช่น การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก สามารถคุมวัชพืชได้ 30-45 วันหลังพ่นสารเท่านั้น การใช้แรงงานกำจัดวัชพืชมีต้นทุนที่สูงและประสบกับปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และวัสดุที่เกษตรกรนำมาใช้ เช่น ฟางข้าว ย่อยสลายเร็วทำให้วัชพืชสามารถขึ้นแข่งได้ เป็นต้น

สิริชัย และคณะ (2562) ศึกษาผลของการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน ต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช pendimethalin 264 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ร่วมกับคลุมฟางข้าวและกำจัดวัชพืชด้วยมือ alachlor 336 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ร่วมกับคลุมต้นข้าวโพดและกำจัดวัชพืชด้วยมือ คลุมแปลงด้วยฟางข้าวตามด้วย haloxyfop-P-methyl 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ คลุมแปลงด้วยต้นข้าวโพดตามด้วย fluazifop-P-butyl 24 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ คลุมด้วยพลาสติกร่วมกับกำจัดวัชพืชด้วยมือ pendimethalin 264 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามด้วย haloxyfop-P-methyl 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ alachlor 336 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามด้วย fluazifop-P-butyl 24 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริก ให้ผลผลิตระหว่าง 520.05-869.40 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบการตกค้างในผลผลิต ส่วนต้นทุนการจัดการวัชพืช พบว่า การพ่นสาร pendimethalin ตามด้วย haloxyfop-P-methyl และกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีต้นทุนต่ำสุด

เมื่อพิจารณารูปแบบการปลูกพริก และวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชของเกษตรกรแล้วพบว่า เมื่อพริกมีอายุประมาณ 2 เดือน ทรงพุ่มจะปกคลุมแถวปลูกทำให้ลดการแข่งขันของวัชพืชภายในแถวปลูก แต่จะพบการขึ้นแข่งขันของวัชพืชระกว่างแถวปลูก และวัชพืชบาชนิดมีการเจริญเติบโตดีจะขึ้นเบียดกับต้นพริก ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และยังเป็นแหล่งอาศัยของศัตรูพืชของพริกอีกด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชระหว่างแถวปลูกพริก และต้องเป็นสารที่มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม สำหรับเพื่อเป็นสารทางเลือกให้กับเกษตรกรใช้ในการดูแลรักษาแปลงปลูกพริก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าพริก พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2
2. สารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC, pendimethalin 45.5% EC, sulfentrazone 70% WG, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC, glufosinate 15% SL, topamezone 33.6% SC, dimethenamid 72% EC, indaziflam 50% SC, glyphosinate 48% SL และ tembotrione 42% SC
3. กระบะพลาสติก ขนาด 22x32 เซนติเมตร
4. กระถางพลาสติก ขนาด 10 นิ้ว
5. ดินปลูก
6. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)
7. ถุงเก็บตัวอย่างวัชพืช
8. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด
9. ป้ายแสดงหน่วยการทดลอง และไม้ปักแปลง

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพริก

นำดินปลูกใส่กระถาง ขนาด 10 นิ้ว จากนั้นย้ายกล้าพริกลงปลูก กระถางละ 1 ต้น จำนวน 60 กระถาง เมื่อพริกอายุได้ 45 วันหลังย้ายกล้า นำกระถางปลูกพริกวางเรียงเป็นแถวให้มีระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร จำลองการพ่นสารระหว่างแถว เพื่อดูความเป็นพิษที่เกิดจากละอองสารตามกรรมวิธีทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร oxadiazon 25% EC อัตรา 120 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร pendimethalin 45.5% EC อัตรา 297.75 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร flumioxazin 50% WP+dimethenamid 72% EC อัตรา 20+72 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glufosinate 15% SL+indaziflam 50% SC อัตรา 97.5+12 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosinate 48% SL+indaziflam 50% SC อัตรา 216+12 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร flumioxazin 50% WP+fluazifop-P-butyl 15% EC อัตรา 10+20 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร tembotrione 42% SC+metribuzin 70% WP อัตรา 16.8+56 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร tembotrione 42% SC+sulfentrazone 70% WG อัตรา 16.8+30 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร topamezone 33.6% SC+pendimethalin 33% EC อัตรา 8.4+231 กรัม (ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 10 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นพริก ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร และบันทึกการเจริญเติบโต วัดความสูง ที่ระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงผัก ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักเบี้ยใหญ่ ผักโขม หญ้าดอกขาวเล็ก หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก มาโรยในกระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCE = \frac{WPC-WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al*. (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI = \frac{WDC-WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 1.3 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงผัก ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักเบี้ยใหญ่ ผักโขม หญ้าดอกขาวเล็ก หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก มาโรยในกระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCE = \frac{WPC-WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al*. (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI = \frac{WDC-WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพริก

การพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon, pendimethalin, flumioxazin + dimethenamid, glufosinate + indaziflam, glyphosinate + indaziflam, flumioxazin + fluazifop-P-butyl, tembotrione + metribuzin, tembotrione + sulfentrazone และ topamezone + pendimethalin ระหว่างแถวปลูกพริก ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นพริกที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 1) และมีความสูงของต้นพริกที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ระหว่าง 62.83-67.67, 69.76-73.65 และ 75.45-78.75 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2)

Table 1 Phytotoxicity of chili after pre-emergence herbicide at 7, 15, 30 and 45 Days after application (DAA)

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Crop injury[1/]			
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
oxadiazon	120	0	0	0	0
pendimethalin	295.75	0	0	0	0
flumioxazin + dimethenamid	20+72	0	0	0	0
glufosinate + indaziflam	97.5+12	0	0	0	0
glyphosinate + indaziflam	216+12	0	0	0	0
flumioxazin + fluazifop-P-butyl	10+20	0	0	0	0
tembotrione + metribuzin	16.8+56	0	0	0	0
tembotrione + sulfentrazone	16.8+30	0	0	0	0
topamezone + pendimethalin	8.4+231	0	0	0	0
untreated check	-	0	0	0	0

[1/] Crop injury: o = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

Table 2 Plant height at 15, 30 and 45 days after application (DAA)

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Plant height (cm)		
		15 DAA	30 DAA	45 DAA
oxadiazon	120	67.67	72.75	78.75
pendimethalin	295.75	65.33	71.48	76.75
flumioxazin + dimethenamid	20+72	67.17	73.65	77.90
glufosinate + indaziflam	97.5+12	64.67	70.85	75.45
glyphosinate + indaziflam	216+12	65.33	71.45	77.30
flumioxazin + fluazifop-P-butyl	10+20	65.00	71.23	76.95
tembotrione + metribuzin	16.8+56	66.00	71.75	77.23
tembotrione + sulfentrazone	16.8+30	67.33	72.55	77.32
topamezone + pendimethalin	8.4+231	65.17	70.75	76.75
untreated check	-	62.83	69.76	76.65

ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

สารกำจัดวัชพืช flumioxazin + dimethenamid, glufosinate + indaziflam, glyphosinate + indaziflam, flumioxazin + fluazifop-P-butyl และ topamezone + pendimethalin สามารถควบคุม หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาวเล็ก ผักโขม ผักเบี้ยใหญ่ และผักเบี้ยหิน ที่มีจำนวนใบมากกว่า 3-5 ใบ ได้ดีถึงสมบูรณ์ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช tembotrione + metribuzin สามารถควบคุมหญ้านกสีชมพูและหญ้าดอกขาวเล็กได้สมบูรณ์เช่นกัน (Table 3)

ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

สารกำจัดวัชพืช flumioxazin + dimethenamid, glufosinate + indaziflam, glyphosinate + indaziflam, flumioxazin + fluazifop-P-butyl, tembotrione + metribuzin, tembotrione + sulfentrazone และ topamezone + pendimethalin สามารถควบคุม หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาวเล็ก ผักโขม ผักเบี้ยใหญ่ และผักเบี้ยหิน ที่มีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ ได้สมบูรณ์ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช pendimethalin สามารถควบคุมหญ้าตีนนกและหญ้าดอกขาวเล็กได้สมบูรณ์เช่นกัน แต่ควบคุมหญ้านกสีชมพู ผักโขม ผักเบี้ยใหญ่ และผักเบี้ยหินได้เล็กน้อย (Table 4)

Table 3 Efficacy of pre-emergence herbicides on 3-5 leaves stage of weeds species at 15, 30 and 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]																	
		Narrow-leaf weed									Broad leaf weed								
		Echinochloa colona			*Digitaria ciliaris*			*Leptochloa panicea*			*Amaranthus viridis*			*Portulaca oleracea*			*Trianthema portulacastrum*		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
oxadiazon	120	9	7	5	8	7	5	9	8	6	8	7	6	8	7	6	7	6	5
pendimethalin	295.75	5	3	2	2	1	1	8	7	5	7	6	4	6	5	3	5	4	3
flumioxazin + dimethenamid	20+72	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	10	10	10	9	9	9
glufosinate + indaziflam	97.5+12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosinate + indaziflam	216+12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
flumioxazin + fluazifop-P-butyl	10+20	10	10	10	9	9	9	10	10	10	9	8	8	9	8	8	8	8	8
tembotrione + metribuzin	16.8+56	10	10	10	1	1	1	10	10	10	8	7	5	8	7	6	9	8	6
tembotrione + sulfentrazone	16.8+30	3	2	1	1	1	1	7	6	5	8	6	6	7	6	6	9	8	6
topamezone + pendimethalin	8.4+231	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

Table 4 Efficacy of pre-emergence herbicides on more 5 leaves stage of weeds species at 15, 30 and 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]																	
		Narrow-leaf weed									Broad leaf weed								
		Echinochloa colona			*Digitaria ciliaris*			*Leptochloa panicea*			*Amaranthus viridis*			*Portulaca oleracea*			*Trianthema portulacastrum*		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
oxadiazon	120	5	3	2	9	9	7	9	9	7	5	3	2	5	3	3	4	3	2
pendimethalin	295.75	6	3	2	10	10	10	10	10	10	5	3	2	5	4	3	5	3	2
flumioxazin + dimethenamid	20+72	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	97.5+12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosinate + indaziflam	216+12	10	10	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
flumioxazin + fluazifop-P-butyl	10+20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
tembotrione + metribuzin	16.8+56	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
tembotrione + sulfentrazone	16.8+30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
topamezone + pendimethalin	8.4+231	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon, pendimethalin, flumioxazin+dimethenamid, glufosinate+indaziflam, glyphosinate+indaziflam, flumioxazin+fluazifop-P-butyl, tembotrione +metribuzin, tembotrione+sulfentrazone และ topamezone+pendimethalin ระหว่างแถวปลูกพริก ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นพริก

2. สารกำจัดวัชพืช flumioxazin+dimethenamid, glufosinate+indaziflam, glyphosinate +indaziflam, flumioxazin+fluazifop-P-butyl และ topamezone+pendimethalin สามารถควบคุมวัชพืชทุกชนิด ประกอบด้วย ผักเบี้ยหิน ผักเบี้ยใหญ่ ผักโขม หญ้าดอกขาวเล็ก หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ที่ระยะการเจริญเติบโต 3-5 ใบ และมากกว่า 5 ใบ ได้ดีถึงสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. สถานการณ์การผลิตพริก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/10/ วันที่สืบค้น 9 กันยายน 2565

สิริชัย สาธุวิจารณ์ ทิพย์ดรุณี สิทธินาม และประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ. 2562. ผลของการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในการผลิตพริก. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 14 “เกษตรแม่นยำ ก้าวนำเกษตรไทย” 12–14 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมดุสิตธานีหัวหิน จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 740-755.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมะม่วง เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Studies on efficiency of alternative herbicides in mango applicable for safe for consumer plant production

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] อุษณีย์ จินดากุล[1/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[1/] ปรัชญา เอกฐิน[1/] เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[2/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[2/] จรัญญา ปิ่นสุภา[3/] ผกาสินี คล้ายมาลา[4/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ[4/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[4/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

ปัญหาการจัดการวัชพืชในพื้นที่ปลูกมะม่วงขนาดใหญ่ โดยเฉพาะการผลิตมะม่วงในฤดูฝน คือ การงอกใหม่ของวัชพืชอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการจัดการวัชพืชหลายครั้ง เกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการ จัดการวัชพืชเพิ่มขึ้น เป็นการสิ้นเปลือง เวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงาน ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืชน่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อควบคุมวัชพืชได้นาน ยิ่งขึ้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ดำเนินการทดลองที่กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564-เดือนกันยายน 2565 ประกอบด้วย 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + diuron , glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam , glufosinate + flumioxazin , glyphosate + diuron , glyphosate + imazapic , glyphosate + indaziflam , glyphosate + flumioxazin , bromacil + diuron , bromacil + atrazine , bromacil + ametryn , glufosinate , glyphosate และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง glufosinate + diuron , glufosinate + imazapic , glufosinate + indaziflam , glufosinate + flumioxazin , glyphosate + diuron , glyphosate + imazapic , glyphosate + indaziflam และ glyphosate + flumioxazin มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้ายาง ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกรและได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่า

รหัสการทดลอง FF65-11-03-65-01-01-65

และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชและการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

คำหลัก : สารทางเลือก มะม่วง

คำนำ

ปัญหาการจัดการวัชพืชในพื้นที่ปลูกมะม่วงขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในฤดูฝน คือ การงอกใหม่ของวัชพืชอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการกำจัดวัชพืชหลายครั้ง ในรอบ 1 ปี เนื่องจากไม้ผลเป็นพืชที่มีอายุยาวบางชนิดเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ต้องใช้เวลาหลายปีทรงพุ่มจึงจะชิดกัน แต่บางชนิดทรงพุ่มไม่ชิดกันจึงมีพื้นที่ว่างระหว่างแถวปลูกที่แสงสามารถส่องถึงผิวดินได้ทำให้เกิดปัญหาของวัชพืชตามมา ซึ่งเป็นทั้งวัชพืชฤดูเดียวหรือวัชพืชข้ามปี การจัดการวัชพืชจึงต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพราะ เกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชเพิ่มขึ้น เป็นการสิ้นเปลือง เวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงาน การใช้สารกำจัดวัชพืชน่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชนั้นจะต้องคำนึงถึงชนิดพืชปลูก ช่วงเวลาการ และชนิดของสารกำจัดวัชพืช จะต้องเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่อลำต้น ใบ ดอกผล และที่สำคัญคือระบบรากต้องมีผลกระทบให้น้อยที่สุดและผลกระทบนั้นจะไม่ส่งผลถึงการติดดอกออกผล มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืช ทั้งชนิดเดี่ยวและผสม ซึ่ง Amit และ Hans (2012) ได้ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 2 lb ai/acre ผสมกับ สาร indaziflam, penoxsulam และ flumioxazin อัตรา 0.065, 0.030 และ 0.015 lb ai/acre สามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 4-5 เดือน ซึ่งสอดคล้องกับ Amit *et al.* (2013) รายงานว่า การพ่นสาร Indaziflam + saflufenacil + glufosinate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลง 88 เปอร์เซ็นต์ แต่การพ่น pendimethalin + saflufenacil + glufosinate มีความหนาแน่นของวัชพืชน้อยที่สุด เช่นเดียวกับ Anonymous (2016) พบว่า การนำสาร Imazapic + glyphosate + diuron มาผสมกันสามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชได้และควบคุมวัชพืชได้นานถึง 120 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่ ภัทร์พิชชาและคมสัน (2562) ได้รายงานการใช้การพ่นสารคู่ผสมระหว่างสาร glyphosate + imazpic, glyphosate + indaziflam, glyphosate + diuron และ glyphosate + flumioxazin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี ทำให้น้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 3 เดือน อีกทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของ แต่การกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องใช้หลายวิธีการร่วมกัน เช่น การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล การเลือกใช้ชนิด และอัตราของสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับชนิดวัชพืชเมื่อได้ชนิดสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมและกำจัดวัชพืชเหมาะสม นำเอาไปใช้ร่วมกับวิธีเขตกรรม เช่น การใช้เครื่องจักรกลการเกษตร การตัดหญ้า หรือการเพิ่มอัตรา

สารเพื่อให้สามารถกำจัดวัชพืชได้ดีและยาวนานมากขึ้น เป็นต้น จะสามารถลดปริมาณการใช้สาร และต้นทุนในการจัดการวัชพืชของเกษตรกรไม่เพิ่มขึ้นจากเดิมที่เคยปฏิบัติ เพื่อรองรับมาตรการ การหาสารทดแทน และวิธีทางเลือกอื่น ในการลดการใช้สารกำจัดวัชพืชได้แก่ ไกลโฟเซต ในสวนมะม่วง จึงนำมาศึกษาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้การจัดการวัชพืชมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, flumioxazin 50% WP, glyphosate 48% SL, atrazine 90% WG และ ametryn 80% WP
- เมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกมะม่วง ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนติด วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง
- กระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบรูปพัด
- อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด
- ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย
- ตู้อบลมร้อน

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mix) ในสภาพเรือนทดลอง

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP อัตรา 120+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 120+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 120+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP อัตรา 120+15 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP อัตรา 336+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 336+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 336+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP อัตรา 336+15 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร bromacil 80% WP + diuron 80% WP อัตรา 400+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร bromacil 80% WP + atrazine 90% WG อัตรา 400+414 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร bromacil 80% WP + ametryn 80% WP อัตรา 400+400 กรัม (ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 120 กรัม (ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 336 กรัม (ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกมะม่วง ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า และหญ้ายาง มาปลูกในกระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani et al. (1973) อ้างอิงจาก Singh et al. (2017)

$$WCE = \frac{WPC-WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al*. (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI = \frac{WDC-WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ดำเนินการ

ทำการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจชนิดวัชพืช

จากการลงพื้นที่สำรวจวัชพืชในแปลงปลูกมะม่วง ในเขตพื้นที่อำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอเมือง อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตร และอำเภอเนินมะปราง และอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 10 แปลง พบวัชพืชทั้งหมด 8 ชนิด ที่มีจำนวนประชากรหนาแน่น และพบบ่อยที่สุด จำแนกเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) และหญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.) และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บานไม่รู้โรยป่า (*Gomphrena celosioides* Mart.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) และ หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.)

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

การประเมินประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้ายาง พบว่า ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + diuron , glufosinate + imazapic , glufosinate + indaziflam , glufosinate + flumioxazin , glyphosate + diuron , glyphosate + imazapic , glyphosate + indaziflam และ glyphosate + flumioxazin มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้ดีถึงระยะ 90 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง bromacil + diuron , bromacil + atrazine และ bromacil + ametryn มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร และมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ลดลงเหลือปานกลาง ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร เช่นเดียวกับการพ่นสาร glufosinate และ glyphosate ที่เริ่มมีวัชพืชงอก ส่วนที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง bromacil + diuron , bromacil + atrazine , bromacil + ametryn , glufosinate 15% SL และ glyphosate 48% SL มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้เล็กน้อย แต่ในขณะที่ การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + diuron , glufosinate + imazapic , glufosinate + indaziflam , glufosinate + flumioxazin , glyphosate + diuron , glyphosate + imazapic , glyphosate + indaziflam และ glyphosate + flumioxazin มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชลดลงแต่อยู่ในระดับปานกลางถึงดี (Table 1 - 4 และFigure 1 - 2)

จากการสุ่มนับจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + diuron , glufosinate + imazapic , glufosinate + indaziflam , glufosinate + flumioxazin , glyphosate + diuron , glyphosate + imazapic , glyphosate + indaziflam และ glyphosate + flumioxazin มีจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของหญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้ายาง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-3.3 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-1.0 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ถึงสมบูรณ์ จึงพบการงอกของเมล็ดวัชพืชเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง bromacil + diuron , bromacil + atrazine , bromacil + ametryn , glufosinate และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเหลือปานกลาง ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ทำให้เมล็ดวัชพืชดังกล่าวสามารถงอกและเจริญเติบโตตามปกติ เมื่อทำการสุ่มหาชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืช จึงมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ glufosinate + diuron , glufosinate + imazapic , glufosinate + indaziflam , glufosinate + flumioxazin , glyphosate + diuron , glyphosate + imazapic , glyphosate + indaziflam และ glyphosate + flumioxazin ในขณะที่กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นและน้ำหนักวัชพืชดังกล่าวมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5 - 6 และ Figure 1 - 2)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL, glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC, glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP, glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP, glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL, glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC และ glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้ายาง ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตร และได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชและการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคมสัน นครศรี. 2562. *ประสิทธิภาพของสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก เพื่อกำจัดวัชพืชในสวนมะม่วง* (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล: http://www.ppc14th.com/pdf/full-paper-14_150163.pdf (3 มกราคม 2563)

Amit, J.J., and B.D. Hanson. 2012. *Weed control tank mixed with indaziflam or penoxsulam in California orchards and vineyards*. (Online). Available. http://ucanr.org/blogs/UCDWeedScience/blogfiles/6258.pdf (January 9, 2020).

Amit, J.J., A.H.M. Ramirez, and M. Singh. 2017. Tank mixing saflufenacil, glufosinate, and indaziflam improved burndown and residual weed control. *Journal of Weed Technology*. 27(2): 422-429.

Table 1 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 15 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 15 days after application [1/]							
		CHLBA [2/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	9	10	10	10	10	9
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	9	10	10	9	10	9	9
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	9
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	10	10	9	10	10	10	10	9
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10
6. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	10	10	10	10	10	10	10	10
9. bromacil + diuron	400+480	7	7	8	7	8	8	7	7
10. bromacil + atrazine	400+414	7	8	7	7	7	7	7	8
11. bromacil + ametryn	400+400	8	7	8	8	9	7	8	8
12. glufosinate	120	10	10	10	10	10	8	7	5
13. glyphosate	336	10	10	10	10	10	8	7	6
14. Weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 2 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 30 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 30 days after application [1/]							
		CHLBA [2/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	10	10	10	10	10	10	10	10
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10
6. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	10	10	10	10	10	10	10	10
9. bromacil + diuron	400+480	6	6	6	7	7	6	6	6
10. bromacil + atrazine	400+414	6	6	6	7	7	5	5	5
11. bromacil + ametryn	400+400	6	6	6	6	6	6	6	5
12. glufosinate	120	7	7	6	7	6	8	7	5
13. glyphosate	336	6	7	6	7	7	8	7	6
14. Weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/]CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 3 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 60 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 60 days after application [1/]							
		CHLBA [2/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	9	9
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	8
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	10	10	10	10	10	10	10	8
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	9
6. glyphosate + imazapic	336+36	8	8	8	8	9	10	10	10
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	9	9	9	8	8	10	10	10
9. bromacil + diuron	400+480	5	5	4	5	4	5	5	4
10. bromacil + atrazine	400+414	4	3	4	4	4	4	5	4
11. bromacil + ametryn	400+400	5	3	5	5	5	6	6	5
12. glufosinate	120	6	6	6	6	6	6	6	6
13. glyphosate	336	6	6	6	6	6	6	6	6
14. Weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 4 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 90 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 90 days after application [1/]							
		CHLBA [2/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	8	7	7	8	7	7	7	7
2. glufosinate + imazapic	120+36	8	7	7	8	7	8	7	7
3. glufosinate + indaziflam	120+18	9	8	9	9	9	9	9	8
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	8	7	8	8	8	8	7	8
5. glyphosate + diuron	336+480	9	8	7	8	8	9	8	9
6. glyphosate + imazapic	336+36	7	7	7	7	9	8	7	7
7. glyphosate + indaziflam	336+18	9	9	9	9	9	8	9	7
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	8	8	7	7	7	7	7	8
9. bromacil + diuron	400+480	3	5	4	5	3	4	3	4
10. bromacil + atrazine	400+414	4	3	4	4	4	4	4	4
11. bromacil + ametryn	400+400	3	3	5	5	5	4	4	5
12. glufosinate	120	6	5	4	6	6	6	3	4
13. glyphosate	336	4	6	5	5	4	5	5	4
14. Weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 5 Efficacy of herbicides tank-mix for number of weed at 60 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	number of weed /m^2 at 60 days after application [1/]							
		CHLBA [2/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	5.3 a	2.7 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.5 a
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	9.3 a
5. glyphosate + diuron	336+480	0.0 a	0.0 a	4.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.3 a
6. glyphosate + imazapic	336+36	4.5 a	6.0 a	5.0 a	9.3 a	12.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	3.3 a	2.5 a	6.0 a	9.3 a	6.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9. bromacil + diuron	400+480	30.0 bc	26.0 bc	42.0 c	22.0 bc	68.0 de	27.0 b	30.0 b	54.0 c
10. bromacil + atrazine	400+414	46.0 c	56.0 c	63.3 cd	77.3 cd	44.7 c	30.0 bc	61.0 c	72.7 d
11. bromacil + ametryn	400+400	30.7 bc	19.3 b	36.7 bc	25.3 bc	58.0 c	15.0 b	19.0 b	39.0 bc
12. glufosinate	120	19.3 b	21.3 b	21.3 b	18.7 b	22.0 b	32.0 bc	41.3 bc	21.0 b
13. glyphosate	336	22.7 b	23.3 b	42.7 c	20.0 bc	34.7 bc	37.0 bc	29.0 b	19.0 b
14. Weedy check	-	92.0 d	88.5 d	97.3 d	84.7 d	72.7 e	61.0 d	85.0 d	95.3 d
C.V. (%)		42.3	49.2	66.9	39.4	49.0	35.5	49.0	57.3

[1/] Means followed by a same letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT

[2/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 6 Efficacy of herbicides tank-mix for dry weight of weed at 60 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	dry weight of weed (g)/m^2 at 60 days after application [1/]							
		CHLBA [2/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	10.7 a	5.6 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	2.2 a
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.8 a
5. glyphosate + diuron	336+480	0.0 a	0.0 a	0.1 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
6. glyphosate + imazapic	336+36	2.6 a	0.7 a	2.8 a	5.8 a	10.6 ab	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	0.2 a	1.1 a	3.0 a	4.3 a	10.6 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9. bromacil + diuron	400+480	70.6 c	55.4 bc	67.4 bc	46.0 bc	50.0 c	50.4 bc	46.3 bc	60.0 c
10. bromacil + atrazine	400+414	88.5 cd	78.7 c	93.0 c	64.0 c	73.8 d	64.6 c	60.5 cd	50.0 bc
11. bromacil + ametryn	400+400	44.0 b	32.0 b	45.5 b	32.0 b	30.0 b	30.0 b	29.0 b	46.0 b
12. glufosinate	120	52.2 b	20.3 b	22.6 b	42.3 bc	20.0 b	53.0 bc	50.0 a	30.1 b
13. glyphosate	336	62.3 bc	41.3 b	27.5 b	52.2 bc	30.8 b	71.0 c	30.0 b	50.2 bc
14. Weedy check	-	135.1 d	96.0 c	117.0 c	91.3 d	103.1 e	80.9 c	77.6 d	92.3 d
C.V. (%)		49.3	51.4	39.7	40.0	25.0	39.4	45.1	48.8

[1/] Means followed by a same letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT

[2/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 7 Weed control efficacy and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	weed control efficiency							
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed		
		CHLBA [1/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	100	100	100	100	100	100	100	100
2. glufosinate + imazapic	120+36	100	100	100	100	100	100	94	97
3. glufosinate + indaziflam	120+18	100	100	100	100	100	100	100	95
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	100	100	100	100	100	100	100	90
5. glyphosate + diuron	336+480	100	100	96	100	100	100	100	100
6. glyphosate + imazapic	336+36	95	93	95	89	83	100	100	100
7. glyphosate + indaziflam	336+18	100	100	100	100	100	100	100	100
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	96	97	94	89	92	100	100	100
9. bromacil + diuron	400+480	67	71	57	74	6	56	65	43
10. bromacil + atrazine	400+414	50	37	35	9	39	51	28	24
11. bromacil + ametryn	400+400	67	78	62	70	20	75	78	59
12. glufosinate	120	79	76	78	78	70	48	51	78
13. glyphosate	336	75	74	56	76	52	39	66	80
14. Weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.

GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 8 Weed control index and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in Mangoes Plantation. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control index							
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA [1/]	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	100	100	100	100	100	100	100	100
2. glufosinate + imazapic	120+36	100	100	100	100	100	100	86	94
3. glufosinate + indaziflam	120+18	100	100	100	100	100	100	100	98
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	100	100	100	100	100	100	100	95
5. glyphosate + diuron	336+480	100	100	100	100	100	100	100	100
6. glyphosate + imazapic	336+36	98	99	98	94	90	100	100	100
7. glyphosate + indaziflam	336+18	100	100	100	100	100	100	100	100
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	100	99	97	95	90	100	100	100
9. bromacil + diuron	400+480	48	42	42	50	52	38	40	35
10. bromacil + atrazine	400+414	34	18	21	30	28	21	22	46
11. bromacil + ametryn	400+400	67	67	61	65	71	63	63	50
12. glufosinate	120	61	79	81	54	81	34	36	67
13. glyphosate	336	54	57	76	43	70	12	61	46
14. Weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP

glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL

glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP

glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP

glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL

glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC

Figure 1 Efficacy of herbicides tank mixture for Grass weeds control at 90 day after application

bromacil 80% WP + atrazine 90% WG

glufosinate 15% SL

glyphosate 48% SL

Weedy check

Weedy check

Weedy check

Figure 1 Efficacy of herbicides tank mixture for Grass weeds control at 90 day after application (continue)

glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP

glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL

glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP

glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC

glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP

glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL

Figure 2 Efficacy of herbicides tank mixture for Broadleaf weeds control at 90 day after application

glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC

glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP

bromacil 80% WP + atrazine 90% WG

glufosinate 15% SL

glyphosate 48% SL

Weedy check

Figure 2 Efficacy of herbicides tank mixture for Broadleaf weeds control at 90 day after application (continue)

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในส้มโอ เพื่อทดแทนสารกำจัดวัชพืช paraquat

Efficacy of herbicides in Pomelo to replace Paraquat

อมฤต ศิริอุดม[1/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[3/]
ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[2/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[2/] อุษณีย์ จินดากุล[2/]
ปรัชญา เอกฐิน[2/] เอกรัตน์ ธนูทอง[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิชาการ สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองในสภาพโรงเรือน ดำเนินการทดลองในโรงเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ในระดับปานกลางเท่านั้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ผสมกับสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น หรือเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้สารคู่ผสมอื่นๆ และการใช้สาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL, glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพูอยู่ในระดับปานกลาง และการใช้ glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ซึ่งได้แก่ สาบม่วงและสาบแร้งสาบกา และ การใช้ glyphosate 48% SLมีประสิทธิภาพควบคุมสาบม่วงและสาบแร้งสาบกาอยู่ในระดับปานกลาง

การใช้สาร glufosinate 15% SL จำนวนต้นหญ้าตีนติดไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้สาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL จำนวนต้นสาบม่วงและสาบแร้งสาบกาไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้สาร glyphosate 48% SL จำนวนต้นสาบม่วงไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ทุกกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช น้ำหนักแห้งของวัชพืชใบแคบมีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นการใช้สาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL และ glufosinate 15% SL ซึ่งน้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และในวัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารแบบคู่ผสม glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP และ bromacil 80%

รหัสงานทดลอง FF65-11-03-65-01-02-65

WP + ametryn 80% WP หรือ การใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบม่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ในส่วนของสาบแร้งสาบกานั้น พบว่า การใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL หรือ การใช้ glufosinate 15% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบแร้งสาบกาไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

คำหลัก : ส้มโอ สารกำจัดวัชพืช การจัดการวัชพืช

คำนำ

ส้มโอเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ ในปี พ.ศ. 2564 พื้นที่ปลูกส้มโอทั่วประเทศไทยคาดว่ามีประมาณ 2-3 แสนไร่ เช่น พิจิตร 14,000 ไร่ สมุทรสงคราม 700 ไร่ เชียงราย 4,000 ไร่ ชัยนาท 700 ไร่ เป็นต้น การเตรียมพื้นที่ปลูกส้มโอขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละพื้นที่ ในเขตพื้นที่ลุ่มอาจทำการยกร่องเพื่อป้องกันน้ำท่วม หรือหากเป็นพื้นที่ดอนอาจทำการยกโคกเนินหลังเต่า การจัดการวัชพืชในแปลงส้มโอของแต่ละพื้นที่ก็จะแตกต่างกันออกไป เกษตรกรส่วนใหญ่จะกำจัดวัชพืชด้วยการตัดโดยใช้เครื่องกลซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมถึงค่าแรงที่สูงขึ้น ส่วนอีกวิธีการหนึ่งก็คือการใช้สารกำจัดวัชพืช เช่น paraquat และglyphosate พ่นทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์ วิธีการนี้ทำให้เกษตรกรลดต้นทุนในการจัดการแปลง แต่ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีประกาศยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat และจำกัดการใช้สาร glyphosate จึงส่งผลกระทบต่อวิธีการจัดการวัชพืชในระบบการผลิตพืชของเกษตรกร ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นสารกำจัดวัชพืชทางเลือกให้กับเกษตรกรได้เลือกใช้ควบคู่กับวิธีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน ระหว่างการใช้สารกำจัดวัชพืช ร่วมกับวิธีเขตกรรม และเครื่องจักรกลการเกษตร เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการจัดการวัชพืช ลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชต่อฤดูปลูก เป็นวิธีกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม ช่วยลดต้นทุนในการจัดการวัชพืช และเกษตรกรสามารถผลิตพืชผักที่ปลอดภัยสำหรับบริโภคภายในประเทศ และการผลิตเพื่อส่งออก ส่งผลให้ประชาชนทุกภาคส่วนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, bromacil 80% WP, glyphosate 48% SL, atrazine 90% WG และ ametryn 80% WP
2. กระถาง ขนาดความกว้างปากกระถาง 7 นิ้ว
3. เมล็ดวัชพืช
4. ดินปลูก
5. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)

วิธีการ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง (2565)

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกส้มโอ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู สาบม่วง และสาบแร้งสาบกา มาปลูกในกระถางขนาดความกว้างปากกระถาง 7 นิ้ว กระถางละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP อัตรา 120+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL อัตรา120+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 120+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glufosinate 15% SL + bromacil 80% WP อัตรา 120+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP อัตรา 336+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 336+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 336+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL + bromacil 80% WP อัตรา 336+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร bromacil 80% WP + diuron 80% WP อัตรา 400+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร bromacil 80% WP + atrazine 90% WG อัตรา 400+414 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร bromacil 80% WP + ametryn 80% WP อัตรา 400+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 120 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 336 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

1. เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชระยะมากกว่า 5 ใบของสารกำจัดวัชพืช

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ได้ในระดับสมบูรณ์ มีคะแนนจากการประเมิน 10 คะแนน ยกเว้นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบแคบทั้งสามชนิดได้ในระดับปานกลาง คะแนนจากการประเมิน 5 คะแนน ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL และ glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพูอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนการประเมิน 5-6 คะแนน ส่วนผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดีถึงสมบูรณ์ ยกเว้น กรรมวิธีการใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL ซึ่งไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุรวรรณ และคณะ (2564) ซึ่งพบว่า ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร glufosinate ผสมกับ diuron หรือ glufosinate ผสมกับ indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมสาบม่วงได้ในระดับดีถึงสมบูรณ์ และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบเดี่ยว พบว่า glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดี ส่วนการใช้ glyphosate 48% SL มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับปานกลาง (table 1)

จำนวนต้นวัชพืช

วัชพืชใบแคบ พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนวัชพืชใบแคบ ซึ่งได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธีการพ่น glufosinate 15% SL ซึ่งมีจำนวนต้นของหญ้าตีนติดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

วัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารคู่ผสม glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL จำนวนต้นของสาบม่วงและจำนวนต้นของสาบแร้งสาบกาไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยวนั้นจำนวนต้นของสาบม่วงก็ไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชเช่นเดียวกัน (table 2)

น้ำหนักแห้งวัชพืช

วัชพืชใบแคบ พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธี วัชพืชมีน้ำหนักแห้งแตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธี glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้ glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยวก็เช่นเดียวกัน น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุรวรรณ และคณะ (2554) ซึ่งพบว่า การใช้สาร glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL ผสมกับ diuron 80% WP มีประสิทธิภาพในการ

ควบคุมหญ้าตีนนกได้ถึง 30 วันหลังพ่นสาร และน้ำหนักแห้งของหญ้าตีนนกมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่กำจัดวัชพืช

วัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารแบบคู่ผสม glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP และ bromacil 80% WP + ametryn 80% WP หรือ การใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบม่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุรวรรณ และคณะ (2564) ซึ่งพบว่า การใช้สาร glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL ผสมกับ diuron 80% WP สามารถลดความหนาแน่นและน้ำหนักแห้งของสาบม่วงได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ในส่วนของสาบแร้งสาบกานั้น พบว่า การใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL หรือ การใช้ glufosinate 15% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบแร้งสาบกาไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (table 3)

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารได้ในระดับสมบูรณ์ ยกเว้น glufosinate 15% SL ที่มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบแคบทั้งสามชนิดอยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพูอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วงและสาบแร้งสาบกา พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดีถึงสมบูรณ์ ยกเว้น กรรมวิธีการใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL ซึ่งไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ และการใช้สาร glufosinate 15% SL แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดี ส่วนการใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับปานกลาง

การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนวัชพืชใบแคบได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธีการพ่น glufosinate 15% SL ซึ่งมีจำนวนต้นของหญ้าตีนติดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธี จำนวนต้นวัชพืชแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น กรรมวิธีการใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL ส่วนการใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยวจำนวนต้นของสาบม่วงไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี วัชพืชใบแคบมีน้ำหนักแห้งแตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธี glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL และ glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และในวัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารแบบคู่ผสม glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP และ bromacil 80% WP + ametryn 80% WP หรือ การใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบม่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ในส่วนของสาบแร้งสาบกานั้น พบว่า การใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL หรือ การใช้ glufosinate 15% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบแร้งสาบกาไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2547. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า

ยุรวรรณ อนันตนมณี, สุพัตรา เชาว์กงจักร และนิมิตร วงศ์สุวรรณ. 2554. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับสารประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกเพื่อกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง. รายงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ยุรวรรณ อนันตนมณี, จรัญญา ปิ่นสุภา, อมฤต ศิริอุดม, สิริชัย สาธุวิจารณ์, ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย, เทอดพงษ์มหาวงศ์, อุษณีย์ จินดากุล, ปรัชญา เอกฐิน และเอกรัตน์ ธนูทอง. (2565). ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง. ผลงานวิจัยประจำปี 2564 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เล่มที่ 1 หน้า 103-125. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เศรษฐกิจภูมิภาค. (20 กันยายน 2564). สวนส้มโอ 5 พันล้านกระอักโควิด จีนหัวใสนำของเวียดนามสวมสิทธิส่งออก. *ประชาชาติธุรกิจ*. https://www.prachachat.net/local-economy/news-763393

สิริชัย สาธุวิจารณ์ ทิพย์ดรุณี สิทธินาม และประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ. 2562. ผลของการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในการผลิตพริก. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 14 “เกษตรแม่นยำ ก้าวนำเกษตรไทย” 12–14 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมดุสิตธานีหัวหิน จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 740-755.

Table 1 Efficacy of herbicides on over 5 leaf stage of weeds species at 30 days after application in greenhouse condition

treatment	Rate (g. a.i./rai)	Efficacy of herbicides for weed control at 30 DAA				
		Brachiaria reptans (Linn.) Gard et Hubb.	*Echinochloa colona (L.) Link.*	*Digitaria ciliaris (Retz.) Koel.*	*Praxelis clematidea* R.M.King & H.Rob.	*Ageratum conyzoides*
1. glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480	10	10	10	10	10
2. glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36	10	5	10	0	0
3. glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18	10	10	10	10	10
4. glufosinate 15% SL + bromacil 80% WP	120+400	10	10	10	10	10
5. glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480	10	10	10	10	10
6. glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36	10	10	10	0	0
7. glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18	10	10	10	9	9
8. glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP	336+400	10	10	10	7	9
9. bromacil 80% WP + diuron 80% WP	400+480	10	10	10	10	10
10. bromacil 80% WP + atrazine 90% WG	400+414	10	10	10	10	10
11. bromacil 80% WP + ametryn 80% WP	400+400	10	10	10	9	10
12. glufosinate 15% SL	120	5	5	5	9	9
13. glyphosate 48% SL	336	10	6	10	5	5
14. control	-	0	0	0	0	0

Efficacy 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 =moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

DAA = day after application

Table 2 Number weed (over 5 leaf stage) at 60 days after application in green house

treatment	Rate (g. a.i./rai)	*Brachiaria reptans (Linn.) Gard et Hubb.*	*Echinochloa colona (L.) Link.*	*Digitaria ciliaris (Retz.) Koel.*	*Praxelis clematidea* R.M.King & H.Rob.	*Ageratum conyzoides*
1. glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2. glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36	0.0 a	2.7 a	0.0 a	3.0 abc	11.0 bc
3. glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4. glufosinate 15% SL + bromacil 80% WP	120+400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5. glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
6. glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.0 bc	5.7 abc
7. glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8. glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP	336+400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	1.0 ab	1.7 a
9. bromacil 80% WP + diuron 80% WP	400+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10. bromacil 80% WP + atrazine 90% WG	400+414	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11. bromacil 80% WP + ametryn 80% WP	400+400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.3 ab	0.0 a
12. glufosinate 15% SL	120	3.7 b	3.7 a	0.3 a	0.0 a	2.7 ab
13. glyphosate 48% SL	336	0.0 a	2.3 a	0.0 a	3.7 abc	0.3 a
14. control	-	26.0 b	16.3 b	31.7 b	5.7 c	13.0 c
C.V. (%)		61.62	97.41	89.95	176.68	124.49

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 3 weed dry weight (over 5 leaf stage) at 60 days after application in green house

treatment	Rate (g. a.i./rai)	*Brachiaria reptans (Linn.) Gard et Hubb.*	*Echinochloa colona (L.) Link.*	*Digitaria ciliaris (Retz.) Koel.*	*Praxelis clematidea* R.M.King & H.Rob.	*Ageratum conyzoides*
1. glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
2. glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36	0.00 a	3.47 abc	0.00 a	13.48 b	10.33 cd
3. glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
4. glufosinate 15% SL + bromacil 80% WP	120+400	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
5. glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
6. glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36	0.00 a	0.00 a	0.00 a	10.41 ab	5.57 abcd
7. glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
8. glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP	336+400	0.00 a	0.00 a	0.00 a	3.67 ab	3.54 abc
9. bromacil 80% WP + diuron 80% WP	400+480	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
10. bromacil 80% WP + atrazine 90% WG	400+414	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
11. bromacil 80% WP + ametryn 80% WP	400+400	0.00 a	0.00 a	0.00 a	4.44 ab	0.00 a
12. glufosinate 15% SL	120	2.00 b	4.50 c	0.97 a	0.00 a	8.67 bcd
13. glyphosate 48% SL	336	0.00 a	0.93 ab	0.00 a	6.84 ab	2.77 ab
14. control	-	4.87 c	4.10 bc	3.13 b	12.37 b	11.80 d
C.V. (%)		103.50	124.90	169.76	108.66	80.68

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในทุเรียน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย[3/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[3/] ปรัชญา เอกฐิน[3/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] อุษณีย์ จินดากุล[3/] เอกรัตน์ ธนูทอง[3/] อมฤต ศิริอุดม[1/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ[4/]อำนาจ กะฐินเทศ[4/] วิชัย โอภานุกูล[5/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[3/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[4/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

[5/]กลุ่มวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

รายงานความก้าวหน้า

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทุเรียน การใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนให้กับเกษตรกร การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในทุเรียน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในทุเรียน สำหรับใช้แทนสารกำจัดวัชพืช paraquat โดยมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและเป็นทางเลือกให้เกษตรกร ดำเนินการทดลอง ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glufosinate + bromacil, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam, glyphosate + bromacil, bromacil + diuron, bromacil + atrazine, bromacil + ametryn, glufosinate และ glyphosate อัตรา 120+480, 120+36, 120+18, 120+400, 336+480, 336+36, 336+18, 336+400, 400+480, 400+414, 400+400, 120 และ 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glufosinate + bromacil, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam, glyphosate + bromacil, bromacil + diuron, bromacil + atrazine และ bromacil + ametryn มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

คำหลัก : สารทางเลือก ทุเรียน การจัดการวัชพืช

รหัสการทดลอง FF65-11-03-65-01-03-65

คำนำ

ทุเรียนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูก 1.16 ล้านไร่ โดยพื้นที่ปลูกหลักอยู่ในภาคใต้และภาคตะวันออก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2565) ในการผลิตทุเรียนวัชพืชเป็นศัตรูพืชอีกชนิดที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน ปริมาณและคุณภาพผลผลิต เป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืชและโรคพืช เนื่องจากแปลงทุเรียนมีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง ทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงอายุ 3-4 ปี ซึ่งการจัดการวัชพืชในสวนต้องมีการดูแลตลอด โดยเฉพาะฤดูฝนวัชพืชจะเจริญเติบโตดี โดยการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat และ glyphosate ร่วมกับการตัดหญ้า ซึ่งจะมีการใช้สารกำจัดวัชพืช 5-6 ครั้ง/ปี แต่ปัจจุบันคณะกรรมการวัตถุอันตราย ได้มีมติให้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat และจำกัดการใช้ สารกำจัดวัชพืช glyphosate ในวันที่ 1 มิถุนายน 2563 สำหรับการใช้วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล จะมีข้อจำกัดในฤดูฝนที่เครื่องจักรไม่สามารถลงปฏิบัติงานในแปลงได้ หรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรกลลดลง

วัชพืชในสวนไม้ผล จะเป็นวัชพืชที่ขึ้นปะปนกันหลายชนิด อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ขึ้นอยู่กับชนิด อายุของพืช สภาพแวดล้อม และการดูแลรักษา วัชพืชที่สำคัญที่พบโดยทั่วไปในสวนไม้ผลจะเป็นวัชพืชปีเดียวและวัชพืช ข้ามปี เช่น หญ้าขน หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าคา หญ้าชันกาด หญ้าเห็บ หญ้าขจรจบดอกเล็ก สาบแร้งสาบกา ก้นจ้ำขาว กระดุมใบใหญ่ ลำพาสี และแห้วหมู เป็นต้น การจัดการวัชพืชในสวนไม้ผล เพื่อให้ไม้ผลมีการเจริญเติบโตดี มีปริมาณและคุณภาพผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาด และลดแหล่งอาศัยของศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น แมลงศัตรูพืช โรคพืช และสัตว์ศัตรูพืช การควบคุมวัชพืชจะมีความสำคัญมากในไม้ผลที่ปลูกใหม่ ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตในการแข่งขันของพืชปลูก (critical period of competition) และในช่วงของการติดดอกออกผล โดยวิธีการจัดการวัชพืชต้องไม่ส่งผลกระทบต่อไม้ผล หากไม่มีการจัดการวัชพืชอาจทำให้ผลผลิตเสียหายได้มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ จากการแก่งแย่งแข่งขันปัจจัยในการเจริญเติบโต

สำหรับการจัดการวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืชในสวนไม้ผล กลุ่มวิจัยวัชพืช (2555) แนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ได้แก่ diuron อัตรา 320-380 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ clethodim อัตรา 24-28 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกแนะนำ glufosinate-ammonium อัตรา 105-120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ glyphosate อัตรา 192-288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ paraquat อัตรา 192-288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ paraquat+diuron อัตรา 192-288 + 320-380 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แต่จากการลงพื้นที่แปลงทุเรียนในภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนำยมใช้มากที่สุด คือ สารกำจัดวัชพืช glyphosate ส่วน glufosinate-ammonium มีการใช้แต่ปริมาณน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการปลูกทุเรียนในรัฐปะหัง ประเทศมาเลเซีย ที่เป็นแปลงรับรอง GAP พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารกำจัดวัชพืชคิดเป็น 84% และสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ ได้แก่ diuron, glufosinate-ammonium, glyphosate และ paraquat (Yuichiro et al., 2017) ขณะที่ FAO (2004) ให้คำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืช

glufosinate-ammonium ในทุเรียน (ประเทศมาเลเซีย) ในอัตรา 0.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อัตราการใช้น้ำ 72 ลิตรต่อไร่ จำนวนการใช้ 1 ครั้ง พ่นที่วัชพืชโดยตรงเมื่อวัชพืชอายุประมาณ 14 วัน

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในทุเรียน เพื่อเป็นสารทางเลือกที่ปลอดภัยให้กับเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, bromacil 80% WP, glyphosate 48% SL, atrazine 90% WG และ ametryn 80% WP
2. เมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกทุเรียน ประกอบด้วย หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง
3. กระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบรูปพัด
5. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด
6. ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย
7. ตู้อบลมร้อน

วิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกทุเรียน ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง มาปลูกในกระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	อัตรา	120+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา	120+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา	120+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glufosinate 15% SL + bromacil 80% WP	อัตรา	120+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	อัตรา	336+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา	336+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา	336+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL + bromacil 80% WP	อัตรา	336+400 กรัม (ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร bromacil 80% WP + diuron 80% WP อัตรา 400+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร bromacil 80% WP + atrazine 90% WG อัตรา 400+414 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร bromacil 80% WP + ametryn 80% WP อัตรา 400+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 120 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 336 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCE = \frac{WPC-WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al*. (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI = \frac{WDC-WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glufosinate + bromacil, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam, glyphosate + bromacil, bromacil + diuron, bromacil + atrazine และ bromacil + ametryn มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง ได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15-60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate และ glyphosate สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นหญ้าตีนกา ที่สารกำจัดวัชพืช glyphosate ควบคุมได้ระดับดี ส่วนที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลง โดยสามารถควบคุมวัชพืชได้ระดับดี (Table 1-3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glufosinate + bromacil, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam, glyphosate + bromacil, bromacil + diuron, bromacil + atrazine และ bromacil + ametryn มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564. 210 หน้า.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. Glufosinate Ammonium (online). http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Evaluation12/Glufosinate.pdf, 1 July 2020.

Yuichiro Amedawa, Ng Chuck Chuan, Linda A. Lumayag and Tan Guan Huat. 2017. Producers' Perceptions of Public Good Agricultural Practices and their Pesticide Use: the Case of MyGAP for Durian Farming in Pahang, Malaysia. Asian Journal of Agriculture and Rural Development 7 (1): 1-16.

Table 1 Efficacy of herbicides at 15 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]										
		Narrow-leaf weed							Broad leaf weed			
		ELEIN[2/]	DIGCL	BRARE	CHLBA	BRADI	ECHCO	PASSC	TRIPR	GOMCE	EUPHE	PRACL
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + bromacil	336+400	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate	336	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., BRADI = *Brachiaria distachya* (L.) Stapf, ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, PASSC = *Paspalum scrobiculatum* L., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L., GOMCE = *Gomphrena celosioides* Mart., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. and PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 2 Efficacy of herbicides at 30 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]										
		Narrow-leaf weed							Broad leaf weed			
		ELEIN[2/]	DIGCL	BRARE	CHLBA	BRADI	ECHCO	PASSC	TRIPR	GOMCE	EUPHE	PRACL
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + bromacil	336+400	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
glyphosate	336	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., BRADI = *Brachiaria distachya* (L.) Stapf, ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, PASSC = *Paspalum scrobiculatum* L., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L., GOMCE = *Gomphrena celosioides* Mart., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. and PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 3 Efficacy of herbicides at 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]										
		Narrow-leaf weed							Broad leaf weed			
		ELEIN[2/]	DIGCL	BRARE	CHLBA	BRADI	ECHCO	PASSC	TRIPR	GOMCE	EUPHE	PRACL
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + bromacil	336+400	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
glyphosate	336	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., BRADI = *Brachiaria distachya* (L.) Stapf, ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, PASSC = *Paspalum scrobiculatum* L., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L., GOMCE = *Gomphrena celosioides* Mart., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. and PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Oil palm for alternative herbicides and safety crop production system

อุษณีย์ จินดากุล[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] เทิดพงษ์ มหาวงศ์[1/]
ปรัชญา เอกฐิน[1/] เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรได้มีทางเลือกอื่น ๆ ในการกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดลอง ที่โรงเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - เดือนกันยายน 2565 โดยทำการสำรวจและเก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน และปลูกเมล็ดวัชพืชเพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL และ glufosinate 15% SL โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู และหญ้าปากควายและประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา ไมยราบ และก้นจ้ำขาว ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

คำหลัก : สารทางเลือก ปาล์มน้ำมัน

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-01-65

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านการเกษตร มีการปลูกพืชอุตสาหกรรมถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในอุตสาหกรรมอาหารและด้านพลังงานทดแทน ทำรายได้เข้าสู่ประเทศและทำรายได้ให้เกษตรกรในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี พื้นที่ปลูกพืชอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง จึงทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงระยะเริ่มปลูกจนถึงช่วงอายุ 3-4 ปี ดังนั้นการจัดการวัชพืชจึงต้องมีการดูแลเป็นระยะเวลาที่ยาวนานเนื่องจากเป็นพืชอุตสาหกรรมเป็นพืชที่มีอายุยืน 5-10 ปี จึงจำเป็นที่จะต้องใช้สารกำจัดวัชพืชจำนวน 5-6 ครั้งต่อปี โดยสารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้คือสาร paraquat เพราะมีราคาไม่แพง มีประสิทธิภาพดีและเร็วในการกำจัดวัชพืชแต่ปัจจุบันพบว่ามีความไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จึงควรมีการศึกษาสารกำจัดวัชพืชทางเลือกเพื่อการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อเกษตรกรที่ยังต้องการใช้สารดังกล่าวในการจัดการวัชพืช

การจัดการวัชพืชในปาล์มน้ำมัน คือการลดปริมาณของวัชพืชให้อยู่ในระดับต่ำกว่าจุดวิกฤติเพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างต้นวัชพืชกับปาล์มน้ำมัน ปาล์มน้ำมันที่มีอายุมากกว่า 1 ปี สามารถกำจัดวัชพืชโดยการตัด 2-3 เดือนต่อครั้งในฤดูฝน และควรทำก่อนที่วัชพืชขึ้นปกคลุม 50-60 เปอร์เซ็นต์ การจัดการวัชพืชในปาล์มน้ำมัน หากไม่มีการกำจัดวัชพืชจะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเสียหาย พบว่าหากไม่มีการกำจัดวัชพืชจะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเสียหายได้ตั้งแต่ 46-95 เปอร์เซ็นต์ (Barrios, 1973; Doll and Piedrahita, 1973; Piedrahita and Doll, 1974) นอกจากนั้น ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชนั้นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น ปัจจุบันคิดเป็น 1 ใน 3 ของต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกร Rosli et al. (2010) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในสวนปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของ paraquat และ glufosinate อัตรา 32, 64, 96, 128 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 64, 128, 192, 256 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า สาร glufosinate และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนานถึง 14.5-15 สัปดาห์หลังพ่นสารเช่นเดียวกับ Simarmata *et al*. (2017) ดังนั้นโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานที่เหมาะในการกำจัดวัชพืชได้ดีในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ที่มีความปลอดภัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดวัชพืช ประเภทใบแคบและใบกว้าง
2. กระถางและดินปลูก

3. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, glyphosate 48% SL

4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบพัด (Fan nozzle)

5. ถุงเก็บเมล็ดวัชพืช

6. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาษ เป็นต้น

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mixtures) ในสภาพเรือนทดลอง

<u>แบบและวิธีการทดลอง</u>

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + diuron 80% WP	อัตรา 120 + 480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 120 + 36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 120 + 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL + diuron 80% WP	อัตรา 336 + 480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 336 + 36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 336 + 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา 336 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปาล์มน้ำมัน ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และ หญ้าปากควาย ประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา ไมยราบ ก้นจ้ำขาว และสาบม่วง มาโรยในกระบะพลาสติกขนาด 40 x 50 เซนติเมตร ชนิดละ 50 เมล็ดต่อกระบะ (เมล็ดสุกแก่) กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

2. นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency; WCE) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCE\ (\%) = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI\ (\%) = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

ทำการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจและเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมัน

สำรวจและเก็บเมล็ดวัชพืชที่พบเป็นวัชพืชหลักทั้งประเภทใบแคบและประเภทใบกว้างในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน โดยพื้นที่ที่สำรวจและเก็บเมล็ด ได้แก่ อ.ทองผาภูมิ อ.ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี อ.วังจันทร์ จังหวัดระยอง อ.หนองเสือ จังหวัดปทุมธานี อ.หนองแค จังหวัดสระบุรี อ.ไชยา และ อ.ท่าชนะ จังหวัดสุราษฎ์ธานี อ.ท่าแซะ และ อ.ปะทิว จังหวัดชุมพร โดยเมล็ดวัชพืชที่สำรวจและเก็บเมล็ดได้คือ วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าเห็บ หญ้านมหนอน และหญ้าปากควาย วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา ไมยราบ ก้นจ้ำขาว ผักเสี้ยนดอกเหลือง และสาบม่วง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและประเภทใบกว้างในสภาพเรือนทดลอง

การประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชประเภทใบแคบ หลัก ที่พบในแปลงปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้าปากควาย ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) ได้แก่ glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7 - 9 คะแนน สำหรับสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + imazapic และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดีจนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7- 8 คะแนน ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 5 - 6 คะแนน สำหรับสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + diuron และ glyphosate + diuron ที่ระยะ 15, 30 และ60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 5 - 6 คะแนน (Table 2)

การพ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา ไมยราบ และก้นจ้ำขาว ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7 - 9 คะแนน ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดี มีคะแนนประเมินเท่ากับ 7 คะแนน แต่ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง มีคะแนนประเมินเท่ากับ 6 คะแนน และการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glyphosate + diuron ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง มีคะแนนประเมินระหว่าง 4 - 6 คะแนน ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + diuron ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง มีคะแนนประเมินเท่ากับ 5 คะแนน แต่ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้เล็กน้อย มีคะแนนประเมินเท่ากับ 2 คะแนน (Table 3)

เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารของแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) โดยใช้น้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate +

indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Table 6 and 7)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

จากการสุ่มนับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และ glufosinate มีจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย บาหยา ไมยราบ และก้นจ้ำขาว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-3.3 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-1.0 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ถึงสมบูรณ์ จึงพบการงอกของเมล็ดวัชพืชเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glyphosate + diuron, glufosinate + diuron มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเหลือปานกลาง ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ทำให้เมล็ดวัชพืชดังกล่าวสามารถงอกและเจริญเติบโตตามปกติ เมื่อทำการสุ่มหาชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืช จึงมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และ glufosinate ในขณะที่กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นและน้ำหนักวัชพืชดังกล่าวมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4 and 5)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกในปาล์มน้ำมัน ดำเนินการทดลองที่โรงเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - เดือนตุลาคม 2565 โดยทำการสำรวจและเก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน และปลูกเมล็ดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบและประเภทใบกว้าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู และหญ้าปากควาย และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา ไมยราบ และก้นจ้ำขาว ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชและการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้างเหมา ของกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Barrios, J.R. 1973. Weed control in cassava. Page 406-411. *In: 3rd Symposium International Society for Tropical Root Crops*. Dec. 2-9, 1973. Ibadan, Nigeria Doll, J.D. and W.C. Piedrahita. 1973. Effect of time of weeding and plant population on growth and yield of cassava. Page 399-405. *In: 3rd Symposium International Society for Tropical Root Crops*. Dec. 2-9, 1973. Ibadan, Nigeria.

Piedrahita, W. and J.D. Doll. 1974. Effect of glyphosate on the sprouting of *Cyperus rotundas* L. tubers. *Weed Research*. 22: 123-128.

Rosli B.M., W. Wibawa, M.G. Mohayidin , A.B. Puteh , A.S. Juraimi , Y. Awang and M.B.M. Lassim. 2010. Management of mixed weeds in young oil-palm plantation with selected broad-spectrum herbicides. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*. 33(2) : 193-203.

Simarmata M., M. Taufik and Z. Z. A. Peranginangin. 2017. Efficacy of paraquat and glyphosate applied in water solvents from different sources to control weeds in oil palm plantation. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 12(2) : 58-64.

Table 1 Survey location of weed species in oil palm

Field no.	location		Province	Weed Species
	Lat.	Long.		
1	14.257203	100.852816	Tambon nopparat Nong Suea District, Pathum Thani	หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colana* (L.) Link) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.)
2	14.256845	100.851251	Tambon Nong Rong, Nong Khae District, Saraburi	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard et Hubb.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.)
3	14.289800	100.850061	Tambon Kum Hak, Nong Khae District, Saraburi	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard et Hubb.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.)
4	14.287800	99.855671	Tambon Wang chan, Wang chan District, Rayong	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) บาหยา (*Asystasia gangetica* T. Anders.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.)
5	14.295195	100.861559	Tambon Wang Krachae, Sai Yok District, Kanchanaburi	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.)
6	14.289806	100.850056	Tambon Thong Pha Phum, Thong Pha Phum District, Kanchanaburi	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.)

Table 1 Survey location of weed species in oil palm

Field no.	location		Province	Weed Species
	Lat.	Long.		
7	14.133019	100.800473	Tambon Pathio, Pathio, Chumphon	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) บาหยา (*Asystasia gangetica* T. Anders.) ก้นจ้ำขาว (*Bidens pilosa* L.) ผักเสี้ยน (*Cleome viscosa* Linn.) กระดุมใบใหญ่(*Spermacoce latifolia* Aubl.) บานไม่รู้โรยป่า (*Gomphrena celosioides* Mart.)
8	14.124775	100.800385	Tambon Khuring, Tha Sae, Chumphon	หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) บาหยา (*Asystasia gangetica* T. Anders.) ก้นจ้ำขาว (*Bidens pilosa* L.) ผักเสี้ยน (*Cleome viscosa* Linn.) กระดุมใบใหญ่(*Spermacoce latifolia* Aubl.) บานไม่รู้โรยป่า (*Gomphrena celosioides* Mart.)
9	14.2139274	100.8880698	Tambon Talat Chaiya, Chaiya District, Surat Thani	สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) บาหยา (*Asystasia gangetica* T. Anders.) ก้นจ้ำขาว (*Bidens pilosa* L.) กระดุมใบใหญ่ (*Spermacoce latifolia* Aubl.) บานไม่รู้โรยป่า (*Gomphrena celosioides* Mart.)
10	14.3190579	100.8836917	Tambon Samo Thong, Tha Chana District, Surat Thani	สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) บาหยา (*Asystasia gangetica* T. Anders.) ก้นจ้ำขาว (*Bidens pilosa* L.) กระดุมใบใหญ่ (*Spermacoce latifolia* Aubl.) บานไม่รู้โรยป่า (*Gomphrena celosioides* Mart.)

Table 2 Efficacy of herbicide to control Narrow-leaf weed at 15, 30 and 60 Days after application in green house

Treatment	Rate g ai/rai	Visual weed control [1]		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + diuron	120+480	6	6	5
2. glufosinate + imazapic	120+36	8	7	5
3. glufosinate + indaziflam	120+18	9	9	8
4. glyphosate + diuron	336+480	6	6	4
5. glyphosate + imazapic	336+36	9	8	7
6. glyphosate + indaziflam	336+18	9	8	7
7. glyphosate	336	8	9	7
8. glufosinate	120	8	7	6
9. control	-	0	0	0

Efficacy Visual weed control [1]

0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 =moderately control, 7-9 = good control

10 = completely control

Table 3 Efficacy of herbicide to control broadleaf weed at 15, 30 and 60 Days after application in green house

Treatment	Rate g ai/rai	Visual weed control [1]		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + diuron	120+480	5	5	2
2. glufosinate + imazapic	120+36	9	9	8
3. glufosinate + indaziflam	120+18	9	9	8
4. glyphosate + diuron	336+480	6	6	4
5. glyphosate + imazapic	336+36	8	9	9
6. glyphosate + indaziflam	336+18	8	9	9
7. glyphosate	336	7	6	6
8. glufosinate	120	7	8	8
9. control	-	0	0	0

Efficacy Visual weed control [1]

0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 =moderately control, 7-9 = good control

10 = completely control

Table 4 Number of Narrow-leaf weed and Broad-leaf weed at 60 days after application herbicide tank-mix in green house

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed/ m^2						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	17.3 b[1/]	14.0 b	24.6 b	28.0 c	21.0 b	33.7 b	27.8 b
2. glufosinate + imazapic	120+36	13.0 b	14.0 b	12.6 ab	13.8 b	3.0 a	2.3 a	2.5 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	1.2 a	1.3 a	2.6 a	3.5 a	0.5 a	0.5 a	0.5 a
4. glyphosate + diuron	336+480	13.0 b	15.4 b	16.6 b	12.8 b	8.0 ab	8.0 a	6.0 a
5. glyphosate + imazapic	336+36	3.0 a	3.2 a	2.0 a	3.4 a	0.5 a	1.0 a	2.0 a
6. glyphosate + indaziflam	336+18	1.0 a	3.5 a	5.3 a	5.1 a	1.0 a	0.5 a	1.5 a
7. glyphosate	336	13.0 b	7.0 a	5.0 a	6.0 a	3.0 a	4.1 a	1.5 a
8. glufosinate	120	10.5 b	5.0 a	4.0 a	8.0 ab	1.0 a	4.0 a	2.0 a
9. control	-	40.8 c	32.6 c	46.5 c	42.0 d	37.9 c	52.3 c	38.9 c
C.V. (%)		49.5	51.5	45.5	35.1	27.8	35.6	36.7

[1/] /Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L.

Table 5 Dry weight of Narrow-leaf weed and Broad-leaf weed at 60 days after application herbicide tank-mix in green house

Treatment	Rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m^2)						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	40.6 c[1/]	36.5 c	35.7 c	34.3 c	23.3 b	32.9 b	34.0 b
2. glufosinate + imazapic	120+36	23.0 b	21.2 b	23.6 b	23.6 b	18.0 b	9.3 a	3.5 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	1.0 a	0.8 a	1.2 a	2.1 a	0.5 a	0.2 a	0.2 a
4. glyphosate + diuron	336+480	11.0 b	11.4 b	12.1 b	11.1 b	5.1 a	6.4 a	5.4 a
5. glyphosate + imazapic	336+36	1.7 a	2.2 a	1.8 a	2.6 a	0.3 a	0.6 a	2.3 a
6. glyphosate + indaziflam	336+18	0.5 a	3.2 a	3.4 a	4.0 a	0.5 a	0.3 a	1.0 a
7. glyphosate	336	11.1 b	3.6 a	3.0 a	4.8 a	2.0 a	3.1 a	1.0 a
8. glufosinate	120	10.1 b	3.0 a	2.7 a	5.0 a	0.8 a	2.9 a	1.4 a
9. control	-	67.5 d	53.5 d	42.1 c	52.2 d	47.5 c	53.3 c	48.9 c
C.V. (%)		30.5	44.4	53.2	29.5	37.1	33.3	31.2

[1/] Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L.

Table 6 `Weed control efficacy and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g.) ai/rai	weed control efficiency						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	58	57	47	34	45	36	36
2. glufosinate + imazapic	120+36	68	57	73	55	92	96	96
3. glufosinate + indaziflam	120+18	97	96	94	96	99	99	99
4. glyphosate + diuron	336+480	68	53	64	79	79	85	85
5. glyphosate + imazapic	336+36	93	90	96	95	99	98	98
6. glyphosate + indaziflam	336+18	98	90	89	92	97	99	99
7. glyphosate	336	68	79	89	91	92	92	92
8. glufosinate	120	74	85	91	90	97	92	92
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L.

Table 7 ` Weed control index and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in greenhouse.

Treatments	Rate (g.) ai/rai	Weed control index						
		Narrow-leaf weed			Broad leaf weed			
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	40	32	15	34	51	38	30
2. glufosinate + imazapic	120+36	66	60	44	55	62	83	93
3. glufosinate + indaziflam	120+18	99	99	97	96	99	100	100
4. glyphosate + diuron	336+480	84	79	71	79	89	88	89
5. glyphosate + imazapic	336+36	97	96	96	95	99	99	95
6. glyphosate + indaziflam	336+18	99	94	92	92	99	99	98
7. glyphosate	336	84	91	93	91	96	94	98
8. glufosinate	120	85	94	94	90	98	95	97
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L.

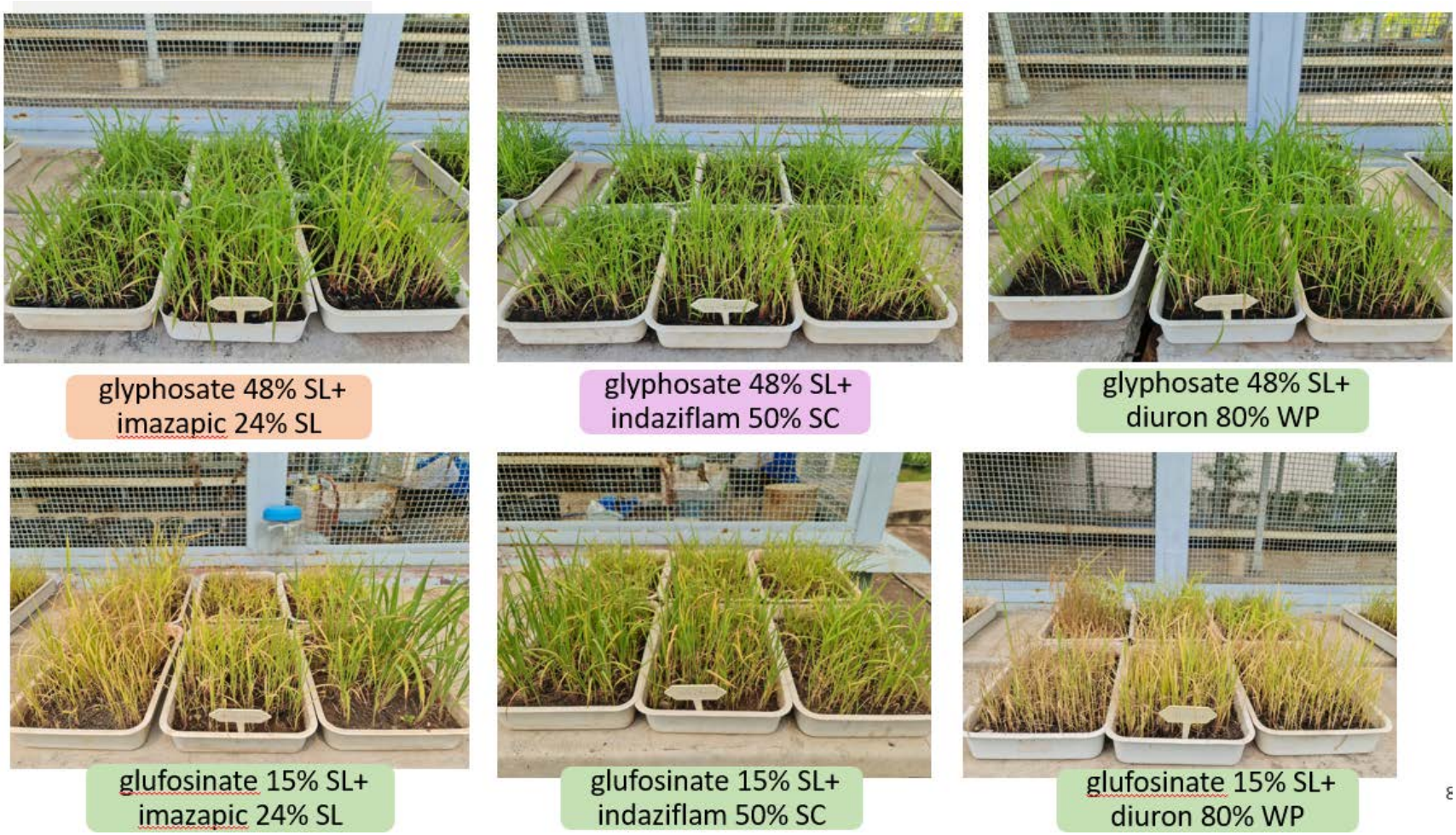


Figure 1 Effect of herbicides Tank-mix on grass weed in green house at 15 days after applications

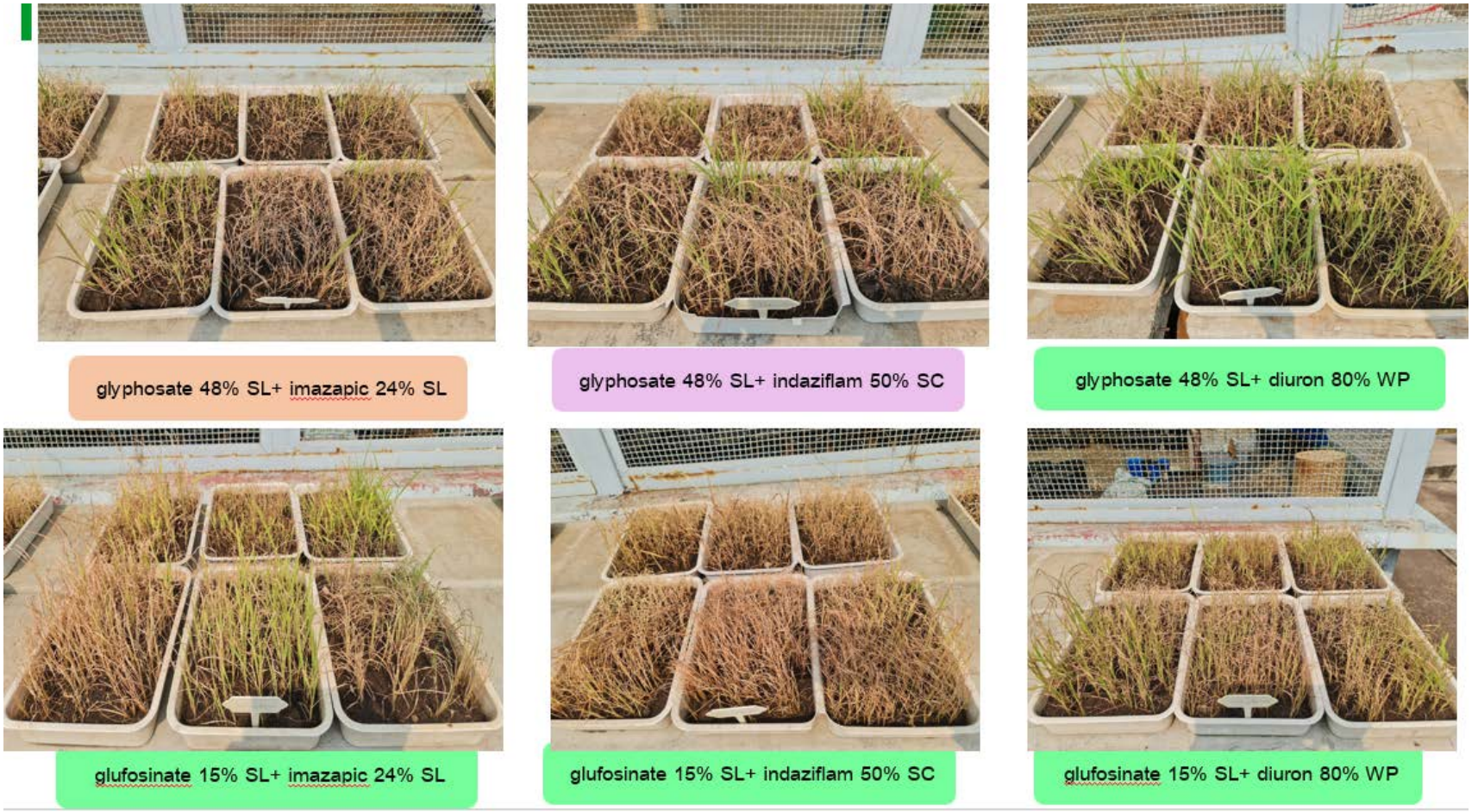


Figure 2 Effect of herbicides Tank-mix on grass weed in green house at 30 days after application

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย[3/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[3/]
ปรัชญา เอกฐิน[3/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] อุษณีย์ จินดากุล[3/] เอกรัตน์ ธนูทอง[3/]
อมฤต ศิริอุดม[1/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ[4/] ปภัสรา คุณเลิศ[4/] วิชัย โอภานุกูล[5/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[3/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
[5/]กลุ่มวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

รายงานความก้าวหน้า

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพารา เนื่องจากแปลงปลูกยางพารามีระยะปลูกห่าง จึงมีพื้นที่ให้วัชพืชขึ้นแข่งขัน การใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราให้กับเกษตรกร การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในยางพารา สำหรับใช้แทนสารกำจัดวัชพืช paraquat โดยมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและเป็นทางเลือกให้เกษตรกร ดำเนินการทดลอง ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam, glufosinate และ glyphosate อัตรา 120+480, 120+36, 120+18, 336+480, 336+36, 336+18, 120 และ 336 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช ยางพารา สารทางเลือก

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-02-65

คำนำ

ยางพาราเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูก 24.42 ล้านไร่ โดยพื้นที่ปลูกหลักอยู่ในภาคใต้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2565) วัชพืช เป็นปัญหาสำคัญในการปลูกยางพารา หากไม่มีการป้องกันกำจัดวัชพืชย่อมมีผลกระทบโดยตรงกับการเจริญเติบโต เกษตรกรจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดการวัชพืชโดยวิธีการจัดการวัชพืชมีหลายวิธี เช่นการใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรกล และการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากสะดวกต่อการใช้ เห็นผลได้ชัดเจน และประกอบกับแรงงานในปัจจุบันหายากและค่าแรงค่อนข้างสูง ปัญหาวัชพืชในสวนยางพารา แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะยางอ่อน ตั้งแต่เริ่มปลูกจนยางมีอายุประมาณ 4-5 ปี เป็นระยะที่วัชพืชมีอิทธิพลต่อต้นยางพารามาก วัชพืชที่พบทั่วไปในสวนยางอ่อน เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าลูกเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคา หญ้าหวาย หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบแร้งสาบกา สาบม่วง ตีนตุ๊กแก ผักเบี้ยหิน หญ้าเขมร เป็นต้น สำหรับระยะยางเริ่มเปิดกรีด อายุประมาณ 6-7 ปี ระยะนี้พุ่มใบจะประสานกันเกิดร่มเงาในระหว่างแถวยาง ความรุนแรงของวัชพืชเริ่มลดลง และวัชพืชที่พบจะเป็นประเภทใบกว้างและเถาวัลย์ แต่หากไม่มีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมตั้งแต่ช่วงแรกของการลงปลูก จะส่งกระทบต่อการเจริญเติบโต (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555)

การจัดการวัชพืชในยางพาราสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีกล เช่น การใช้แรงงานตัดหญ้าเครื่องจักกล หรือ การปลูกพืชแซม แต่วิธีที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากได้ผลดี ประหยัดแรงงาน และเวลา ซึ่งปัจจุบันแรงงานขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้น สารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้ในการกำจัดวัชพืชในยางพาราส่วนใหญ่จะเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ glyphosate โดยพ่นรอบโคนยางพาราและระหว่างแถวปลูก ร่วมกับการตัดระหว่างแถวปลูก กลุ่มวิจัยวัชพืช (2555) รายงานว่า การควบคุมวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมกับสวนยางพาราขนาดใหญ่ ที่มีพื้นที่ปลูกมาก และสวนยางที่ปลูกตามไหล่เขา ลาดชัน หรือเป็นเนินสูง นอกจากนี้ในสภาพฝนตกชุกโดยเฉพาะทางภาคใต้ วัชพืชเจริญเติบโตเร็ว ต้นโต ขึ้นหนาทึบ ดินเปียกแฉะ การกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกลเข้าไปปฏิบัติจะไม่สะดวก การใช้สารกำจัดวัชพืช จึงเป็นทางเลือกที่ดี โดยได้แนะนำสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในยางพารา ทั้งสารกำจัดวัชพืชแบบเดี่ยว เช่น glyphosate, glufosinate, imazethapyr, 2,4-D และ indaziflam เป็นต้น และสารกำจัดวัชพืชแบบผสม เช่น glyphosate + 2,4-D, glyphosate + dicamba และ glyphosate + fluroxypyr เป็นต้น ซึ่งสารกำจัดวัชพืชแบบผสมจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้หลากหลายชนิด จรัญญา และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลของการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชในสวนยางพารา พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2 ครั้งต่อปีขึ้นไปมีผลทำให้ปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า 3 ครั้ง

ต่อปี ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากร

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกที่ปลอดภัยให้กับเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC และ glyphosate 48% SL
2. เมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกยางพารา ประกอบด้วย หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร
3. กระบะ ขนาด 22x32 เซนติเมตร
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบรูปพัด
5. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด
6. ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย
7. ตู้อบลมร้อน

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงยางพารา ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร มาโรยในกระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP อัตรา 120+480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 120+36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 120+18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP อัตรา 336+480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 336+36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 336+18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 33 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCE = \frac{WPC-WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al*. (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI = \frac{WDC-WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร ได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15-60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วน

สารกำจัดวัชพืช glufosinate และ glyphosate สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลง โดยสามารถควบคุมวัชพืชได้ระดับดี (Table 1-3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ. 2554. ผลของสารไกลโฟเสทต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1013-1032.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564. 210 หน้า.

Table 1 Efficacy of herbicides at 15 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]											
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed						
		DIGLC	BRARE	PASCO	AXOCO	PENPO	EUPHE	SPELA	MIKMI	CHROD	PRACL	TRIPR	SPELA
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate	336	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PENPO = *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., SPELA = *Spermacoce laevis* Lam., MIKMI = *Mikania micrantha* Kunth, CHROD = *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L. and SPELA = *Spermacoce latifolia* Aubl.

Table 2 Efficacy of herbicides at 30 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]											
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed						
		DIGLC	BRARE	PASCO	AXOCO	PENPO	EUPHE	SPELA	MIKMI	CHROD	PRACL	TRIPR	SPELA
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
glyphosate	336	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PENPO = *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., SPELA = *Spermacoce laevis* Lam., MIKMI = *Mikania micrantha* Kunth, CHROD = *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L. and SPELA = *Spermacoce latifolia* Aubl.

Table 3 Efficacy of herbicides at 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]											
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed						
		DIGLC	BRARE	PASCO	AXOCO	PENPO	EUPHE	SPELA	MIKMI	CHROD	PRACL	TRIPR	SPELA
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
glyphosate	336	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PENPO = *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., SPELA = *Spermacoce laevis* Lam., MIKMI = *Mikania micrantha* Kunth, CHROD = *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L. and SPELA = *Spermacoce latifolia* Aubl.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมะพร้าว เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Coconut for alternative herbicides and safety crop production system

เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[3/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/]
เทอดพงษ์ มหาวงศ์[1/] อุษณีย์ จินดากุล[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[2/]
ผกาสินี คล้ายมาลา[4/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ[4/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ควบคุมวัชพืชในมะพร้าว ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนตุลาคม 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) glufosinate + diuron (120+480 กรัม(ai)/ไร่) 2) glufosinate + imazapic (120+36 กรัม(ai)/ไร่) 3) glufosinate + indaziflam (120+18 กรัม(ai)/ไร่) 4) glyphosate + diuron (336+480 กรัม(ai)/ไร่) 5) glyphosate + imazapic (336+36 กรัม(ai)/ไร่) 6) glyphosate + indaziflam (336+18 กรัม(ai)/ไร่) 7) glufosinate (120 กรัม(ai)/ไร่) 8) glyphosate (336 กรัม(ai)/ไร่) และ 9) ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่าสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมะพร้าว ได้แก่ หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) หญ้ากินนี (*Panicum maximum* jacq.) หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius) ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* L.) หญ้าละออง (*Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob.) บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson) และ ปืนนกไส้ (*Bidens pilosa* L.) ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จึงนำสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีดังกล่าวไปทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำหลัก : การจัดการวัชพืช วัชพืชหลัก สารกำจัดวัชพืชแบบผสม

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-03-65

คำนำ

การจัดการวัชพืชในสวนมะพร้าวปลูกใหม่มีความสำคัญโดยเฉพาะในช่วงที่มะพร้าวมีอายุ 1-3 ปี เนื่องจากมะพร้าวมีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง จึงทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก หากปล่อยให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับต้นมะพร้าว วัชพืชจะเป็นตัวแก่งแย่งธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ส่งผลให้การเจริญเติบโตของมะพร้าวชะงัก ต้นแคระแกร็น และเป็นเหตุให้มะพร้าวติดผลลดน้อยลง (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2560; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559) การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น ใช้เครื่องจักรกล แรงงานคน หรือใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร คือ ค่าจ้างแรงงานสูง ขาดแคลนแรงงาน เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในการป้องกันกำจัดเพิ่มมากขึ้น โดยที่สารกำจัดวัชพืชที่ถูกแนะนำสำหรับใช้ควบคุมวัชพืชในสวนมะพร้าวในประเทศไทย ได้แก่ paraquat, glufosinate และ glyphosate อัตรา 82.8-138, 90-150 และ 240-480 กรัม(ai)/ไร่ ตามลำดับ โดยพ่นสารหลังวัชพืชงอกและวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559) สำหรับประเทศอินเดีย Hoyle (1969) รายงานว่า paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับใช้กำจัดวัชพืชในสวนมะพร้าว แต่ในปัจจุบันประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2563 เนื่องจากมีความไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จากปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ข้างต้น ส่งผลให้เกษตรกรไทยไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป

การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mixtures) ตัวอย่างเช่น การนำสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก นอกจากจะสามารถกำจัดวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว ยังสามารถควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชที่อยู่ในดินได้อีกด้วย ทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียว เช่น การใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine + glufosinate, indaziflam + glufosinate, carfentrazone-ethyl + glufosinate และ ethoxysulfuron + glufosinate อัตรา 320+105, 12+105, 8+105 และ 8+105 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius) หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.) ปืนนกไส้ (*Bidens pilosa* L.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* (L.) L.) และไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate อัตรา 240 และ 105 กรัม(ai)/ไร่ เพียงอย่างเดียว (จรัญญา และคณะ, 2565)

จากปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ข้างต้น ส่งผลให้เกษตรกรไทยไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชแบบผสมที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในมะพร้าว สำหรับเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้แก่เกษตรกรได้เลือกใช้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดวัชพืช ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้ากินนี หญ้าเห็บ หญ้าละออง ต้อยติ่ง ปืนนกไส้ และบาหยา
- กระบะพลาสติกขนาด 40 x 50 เซนติเมตร
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด
- สารกำจัดวัชพืช diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, glufosinate-ammonium 15% SL และ glyphosate-isopropylammonium 48% SL
- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
- วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินปลูก กระบอกตวง ถังผสมสารเคมี ถุงกระดาษ ป้ายแสดงกรรมวิธี สมุดบันทึก และดินสอ

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mixtures) ในสภาพเรือนทดลองแบบ และวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + diuron 80% WP	อัตรา 120 + 480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 120 + 36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 120 + 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL + diuron 80% WP	อัตรา 336 + 480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 336 + 36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 336 + 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา 336 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมะพร้าว ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้ากินนี และหญ้าเห็บ และประเภทใบกว้าง ได้แก่ ต้อยติ่ง หญ้าละออง บาหยา และปืนนกไส้ มาโรยในกระบะพลาสติกขนาด 40 x 50 เซนติเมตร ชนิดละ 50 เมล็ดต่อกระบะ (เมล็ดสุกแก่) กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

2. นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency; WCE) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCE\ (\%) = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Mani *et al*. (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI\ (\%) = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

ทำการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชหลักที่พบในแปลงมะพร้าว ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้ากินนี หญ้าเห็บ ต้อยติ่ง หญ้าละออง บาหยา และปืนนกไส้ พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 1-3) โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam สามารถลดความหนาแน่นของประชากรหญ้ากินนี หญ้าเห็บ ต้อยติ่ง และหญ้าละอองได้ดีถึงสมบูรณ์ ซึ่งมีจำนวนต้น 13.3, 5.0, 5.0 และ 30.0 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และลดความหนาแน่นของประชากรหญ้ารังนก หญ้าตีนกา บาหยา และปืนนกไส้ได้สมบูรณ์ ซึ่งไม่พบประชากรของวัชพืชดังกล่าว ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate + indaziflam สามารถลดความหนาแน่นของประชากรหญ้ากินนีได้ดี ซึ่งมีจำนวนต้นอยู่ 28.3 ต้นต่อตารางเมตร และลดความหนาแน่นของประชากรหญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าเห็บ ต้อยติ่ง หญ้าละออง บาหยา และปืนนกไส้ได้สมบูรณ์ โดยสอดคล้องกับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่มีค่ามากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 4 และ Table 6) สำหรับน้ำหนักแห้งของวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam สามารถลดน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนี หญ้าเห็บ ต้อยติ่ง และหญ้าละอองได้ดีถึงสมบูรณ์ ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 7.4, 3.1, 2.1 และ 9.8 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และลดน้ำหนักแห้งของหญ้ารังนก หญ้าตีนกา บาหยา และปืนนกไส้ได้สมบูรณ์ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate + indaziflam สามารถลดน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีได้ดี ซึ่งมีน้ำหนักแห้งอยู่ 24.5 กรัมต่อตารางเมตร และลดน้ำหนักแห้งของหญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าเห็บ ต้อยติ่ง หญ้าละออง บาหยา และปืนนกไส้ได้สมบูรณ์ โดยสอดคล้องกับดัชนีการควบคุมวัชพืชที่มีค่าสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ (Table 5 และ Table 7) ทั้งนี้กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีความหนาแน่นของประชากรและน้ำหนักแห้งพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glufosinate, glyphosate และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช เช่นเดียวกับรายงานของ คมสัน และคณะ (2558) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในไม้ผล พบว่า สารกำจัดวัชพืชแบบผสมมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียว โดยที่การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate + indaziflam อัตรา 240+12 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงมะม่วงได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 320 กรัม(ai)/ไร่ เพียงอย่างเดียว ในขณะที่ ภัทร์พิชชา และคณะ (2564) รายงานว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate + indaziflam และ glufosinate + indaziflam อัตรา 336+14 และ 105 +14 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมันได้ดีถึง 90 วันหลังพ่นสาร นอกจากนี้ Amit and Hanson (2011) ยังรายงานว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 359 กรัม(ai)/ไร่ ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช penoxsulam, indaziflam และ flumioxazin อัตรา 1, 15 และ 69 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงวอลนัทและอุ่นที่

รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นาน 3-5 เดือน ส่วน Amit *et al*. (2017) พบว่าเช่นเดียวกับการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช saflufenacil และ indaziflam ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงส้มที่รัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มากกว่า 88 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam และ glyphosate + indaziflam อัตรา 120 + 18 และ 336 + 18 กรัม(ai)/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้ากินนี และหญ้าเห็บ และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ต้อยติ่ง หญ้าละอองบาหยา และปืนนกไส้ ซึ่งเป็นวัชพืชหลักในแปลงมะพร้าว ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้างเหมา ของกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2560. *“การจำแนก และการจัดการวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ”*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 167 หน้า.

คมสัน นครศรี ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และอัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ. 2558. ทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในสวนมะม่วง. หน้า 1,116-1,127. *ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 2*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

จรัญญา ปิ่นสุภา เทอดพงษ์ มหาวงษ์ เอกรัตน์ ธนูทอง อุษณีย์ จินดากุล และพรทิพย์ จันทร์บุตร์. 2565. *ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือ*. หน้า 443-449. ใน: การประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 23 เรื่อง New Paradigms in Agriculture for Sustainable Development 24-25 มกราคม 2565. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย เทอดพงษ์ มหาวงศ์ ปรัชญา เอกฐิน เอกรัตน์ ธนูทอง อุษณีย์ จินดากุล, อมฤต ศิริอุดม ยุรวรรณ อนันตนมณี สิริชัย สาธุวิจารณ์ และจรัญญา ปิ่นสุภา. 2564. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว. หน้า 72-102. *ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564 เล่มที่ 1*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2560. *เอกสารวิชาการ การจัดการศัตรูมะพร้าว*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 90 หน้า.

Amit, J.J., and B.D. Hanson. 2011. *Summer weed control with glyphosate tank mixed with indaziflam or penoxsulam in California orchards and vineyards*. (Online). Available. https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=4269 (November 11, 2022).

Amit, J.J., A.H.M. Ramirez, and M. Singh. 2017. Tank mixing saflufenacil, glufosinate, and indaziflam improved burndown and residual weed control. *Journal of Weed Technology*. 27(2): 422-429.

Hoyle, J. C. 1968. The effect of herbicides on the growth of young palms. *Tropical Agriculture*. 46(2): 137-143.

Singh, S.P., S. Rawal, V.K. Dua, and S.K. Sharma. 2017. Weed control efficiency of herbicide sulfosulfuron in potato crop. Journal of the Indian Potato Association. 44(2): 110-116.

Table 1 Effect of post-emergent herbicides on weed control in coconut at 15 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control [1/]							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA [2/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	0	9	10	10	7	7	8	10
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	8	10	9	8	4	9	10	5
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	8	9	7	9	10	9
4. glyphosate + diuron	336 + 480	0	0	6	9	4	9	4	10
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	0	3	8	8	1	9	10	9
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	9	10	8	8	9	10	10	9
7. glufosinate	120	1	2	7	7	1	2	7	5
8. glyphosate	336	0	1	6	6	1	2	6	3
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 2 Effect of post-emergent herbicides on weed control in coconut at 30 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control [1/]							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA [2/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	0	9	10	10	5	8	7	10
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	8	10	7	10	2	8	10	5
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	8	9	8	9	10	10
4. glyphosate + diuron	336 + 480	1	0	5	10	2	10	3	10
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	0	4	9	10	0	9	10	9
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	8	10	10	10	10	10
7. glufosinate	120	1	3	5	6	0	0	5	3
8. glyphosate	336	1	0	7	8	1	0	8	5
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 3 Effect of post-emergent herbicides on weed control in coconut at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control [1/]							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA [2/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	0	9	10	10	2	9	7	10
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	8	10	6	10	0	8	10	8
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	9	9	9	8	10	10
4. glyphosate + diuron	336 + 480	1	1	4	10	1	10	3	10
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	0	5	9	10	0	9	10	9
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	8	10	10	10	10	10
7. glufosinate	120	1	1	3	6	0	0	3	1
8. glyphosate	336	1	0	3	5	0	0	4	2
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 4 Effect of post-emergent herbicides on weed control efficiency (%) in coconut at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control efficiency (WCE)								
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed				Total
		CHLBA [1/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI	
1. glufosinate + diuron	120 + 480	30	99	100	100	60	99	86	100	84
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	81	100	68	100	25	90	100	95	82
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	100	100	95	98	98	88	100	100	97
4. glyphosate + diuron	336 + 480	32	34	58	100	44	100	38	100	63
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	5	62	94	100	26	96	100	98	73
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	100	100	89	100	100	100	100	100	99
7. glufosinate	120	31	39	51	76	31	33	35	60	44
8. glyphosate	336	45	17	49	69	32	43	45	55	44
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 5 Effect of post-emergent herbicides on weed control index (%) in coconut at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control index (WCI)								
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed				Total
		CHLBA [1/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI	
1. glufosinate + diuron	120 + 480	34	98	100	100	70	99	93	100	87
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	90	100	67	100	60	89	100	97	92
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	100	100	94	93	99	89	100	100	99
4. glyphosate + diuron	336 + 480	61	48	34	100	57	100	73	100	69
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	51	69	95	100	29	96	100	98	85
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	100	100	80	100	100	100	100	100	99
7. glufosinate	120	59	30	27	71	12	53	76	5	60
8. glyphosate	336	57	3	24	67	34	57	75	12	58
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 6 Effect of post-emergent herbicides for number of weeds at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed / m^2							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA [1/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	175.0 b [2/]	1.7 a	0.0 a	0.0 a	100.0 b	3.3 ab	35.0 b	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	48.3 a	0.0 a	80.0 b	0.0 a	186.7 d	25.0 bc	0.0 a	13.3 b
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	0.0 a	13.3 a	5.0 a	5.0 a	30.0 c	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate + diuron	336 + 480	170.0 b	165.0 cd	105.0 bc	0.0 a	140.0 bc	0.0 a	155.0 c	0.0 a
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	238.3 c	95.0 b	15.0 a	0.0 a	185.0 d	10.0 abc	0.0 a	5.0 ab
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	28.3 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glufosinate	120	173.3 b	151.7 c	123.3 c	60.0 b	173.3 cd	168.3 e	161.7 c	100.0 c
8. glyphosate	336	138.3 b	208.3 de	126.7 c	76.7 c	170.0 cd	143.3 d	138.3 c	113.3 d
9. control	-	250.0 c	250.0 e	250.0 d	250.0 d	250.0 e	250.0 f	250.0 d	250.0 e
C.V. (%)		18.0	17.9	28.6	25.1	15.7	22.5	32.2	21.2

[1/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 7 Effect of post-emergent herbicides for dry weight at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	dry weight (g/m^2)							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA [1/]	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	129.1 c [2/]	2.2 a	0.0 a	0.0 a	85.7 b	1.2 a	88.6 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	19.6 a	0.0 a	40.6 b	0.0 a	114.9 bc	9.6 b	0.0 a	2.8 a
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	0.0 a	7.4 a	3.1 a	2.1 a	9.8 b	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate + diuron	336 + 480	76.9 b	69.1 c	80.1 c	0.0 a	124.5 c	0.0 a	370.1 b	0.0 a
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	96.6 b	41.3 b	6.3 a	0.0 a	206.0 d	3.1 ab	0.0 a	1.5 a
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	24.5 ab	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glufosinate	120	81.2 b	92.2 d	89.8 c	12.5 b	254.0 e	41.0 c	321.3 b	78.6 b
8. glyphosate	336	84.7 b	129.2 e	93.2 c	14.4 b	190.4 d	37.6 c	339.9 b	72.9 b
9. control	-	197.0 d	132.6 e	122.2 d	43.1 c	289.4 e	86.7 d	1,358.7 c	83.1 b
C.V. (%)		21.9	27.7	31.7	21.8	16.5	18.9	21.3	12.7

[1/] CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในกาแฟ เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Coffee for alternative herbicides and safety crop production system

เทอดพงษ์ มหาวงศ์[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[3/] อมฤต ศิริอุดม[1/]
สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[2/] อุษณีย์ จินดากุล[2/]
ปรัชญา เอกฐิน[2/] เอกรัตน์ ธนูทอง[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

สารกำจัดวัชพืช diquat 37.3% SL + diuron 80% WP อัตรา 298.4+480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, diquat 37.3% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 298.4+36 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC อัตรา 120 + 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ diquat 37.3% SL อัตรา 298.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบร้างสาบกา บาหยา ไมยราบ ได้อย่างสมบูรณ์ เหมาะสมที่จะเป็นแนวทางในการทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำหลัก : สารทางเลือก กาแฟ

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-04-65

คำนำ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งในสวนกาแฟ โดยเฉพาะกาแฟอายุ 1-3 ปี หลังปลูก เนื่องจากกาแฟมีระยะปลูกระหว่างแถวและระหว่างต้นที่มีระยะห่าง จึงทำให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันในพื้นที่ช่วงปีแรกหลังจากปลูกกาแฟเป็นช่วงวิกฤตในการควบคุมวัชพืชในกาแฟ เนื่องจากต้นกาแฟยังเล็ก พื้นที่ใบยังน้อย ไม่สามารถปิดพื้นดินจากแสงได้ ทำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช มากไปกว่านั้นต้นกาแฟยังเจริญเติบโตช้าเมื่อเทียบกับวัชพืช และหากไม่มีการกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง อาจมีผลต่อการให้ผลผลิตได้ (Alecrim et al., 2019) วัชพืชขึ้นแข่งขันกับกาแฟเพื่อแก่งแย่งความชื้นและธาตุอาหาร ขณะที่วัชพืชใบแคบข้ามปีและกกบางชนิดสามารถปล่อยสารบางชนิดทางรากที่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ ส่งผลให้ต้นกาแฟขาดธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และผลผลิตกาแฟลดลง การควบคุมวัชพืชในสภาพที่ไม่มีทรงพุ่มของต้นกาแฟทำได้ยากลำบาก การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในสภาพที่ไม่ต้องมีการไถพรวน อีกทั้งไม่เป็นอันตรายต่อระบบรากของต้นกาแฟ (Deribe, 2018) พื้นที่ปลูกกาแฟที่เหมาะสม ส่วนใหญ่จะอยู่บนพื้นที่ที่มีความสูงในระดับตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ซึ่งจะอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ นอกจากนั้นยังมีสภาพอากาศหนาวเย็น และมีความชื้นสูง (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2560) โดยเฉพาะกาแฟพันธุ์อาราบิก้าซึ่งเป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูงและอากาศหนาวเย็น เกษตรกรนิยมปลูกบนดอยหรือที่เป็นภูเขา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่มีอากาศชื้นและฝนตกชุก ทำให้การปลูกกาแฟประสบกับปัญหาวัชพืชขึ้นรบกวนตลอดทั้งปี หากปล่อยให้วัชพืชขึ้นรบกวนในปริมาณมาก จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของกาแฟ และทำให้ผลผลิตลดลง 24-65 เปอร์เซ็นต์ (Moraima, 2001; Eshetu, 2001) การจัดการวัชพืชของเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีจัดการวัชพืช เนื่องจากสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และไม่ต้องกำจัดวัชพืชบ่อยครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการวัชพืชโดยใช้แรงงาน ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองแรงงาน เวลา และประกอบกับค่าแรงงานแพง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น แต่สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ณ ปัจจุบันมีไม่กี่ชนิดที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) และยังเป็นชนิดเดิม ที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในปี 2538 จากหนังสือคำแนะนำการควบคุมวัชพืช ได้แก่ atrazine, metribuzin และ alachlor เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ หลากหลายชนิดที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมมากขึ้น จึงควรนำสารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นมาทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่เป็นอันตรายต่อต้นกาแฟ และสภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, pendimethalin 33% EC, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, , diquat 37.3% SL, glyphosate 48% SL, fomesafen 25% EC, oxyfluorfen 23.5% EC
2. เมล็ดวัชพืช
3. กระบะ ขนาด 40x50 เซนติเมตร
4. ดินปลูก
5. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)
6. อุปกรณ์สำหรับตวงสาร ชั่งสาร

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank-mix) ในสภาพเรือนทดลอง

วิธีการทดลอง

กรรมวิธี	สารกำจัดวัชพืช	อัตรา (g. ai/rai)
1	glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480
2	glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36
3	glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18
4	diquat 37.3% SL + diuron 80% WP	298.4+480
5	diquat 37.3% SL+ imazapic 24% SL	298.4+36
6	diquat 37.3% SL+ indaziflam 50% SC	298.4+18
7	glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480
8	glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36
9	glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18
10	glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC	120 + 50
11	glufosinate 15% SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	120 + 24
12	glufosinate 15% SL	120
13	diquat 37.3% SL	298.4
14	glyphosate 48% SL	336
15	ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงกาแฟ ได้แก่ สาบร้างสาบกา บาหยา ไมยราบ หญ้าตีนนกและหญ้าเห็บ มาโรยในกระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช

2. จำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani et al. (1973) อ้างอิงจาก Singh et al. (2017)

$$WCE = \frac{WPC-WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al*. (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al*. (2017)

$$WCI = \frac{WDC-WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

โรงเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564-กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วัชพืชเด่น (dominant species) ที่พบในแปลง

วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glufosinate + fomesafen, glufosinate + oxyfluorfen, glufosinate และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุม บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) และ ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้อย่างสมบูรณ์ แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุม หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel) และสาบร้างสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ได้ดี (Table 1)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากผลการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมากกว่า 5 ใบ glufosinate + fomesafen มีประสิทธิภาพในการควบคุม บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) และ ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้อย่างสมบูรณ์ แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุม หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel) และสาบร้างสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ได้ดี glufosinate + oxyfluorfen, glufosinate และสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบในสภาพแปลงต่อไป (Table 2, 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช diquat 37.3% SL + diuron 80% WP อัตรา 298.4+480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, diquat 37.3% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 298.4+36 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC อัตรา 120 + 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ diquat 37.3% SL อัตรา 298.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบร้างสาบกา บาหยา ไมยราบ ได้อย่างสมบูรณ์ เหมาะสมที่จะเป็นแนวทางในการทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำขอบคุณ

-

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. 2560. การปลูกและการดูแลรักษา. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล. http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/coffee/controller/01-04.php (29 มิถุนายน 2563)

Ademilson de Oliveira Alecrim, Rubens Jose Guimarães, Dalyse Toledo Castanheira,Tiago Teruel Rezende, Milene Alves de Figueiredo Carvalho, Giovani Belutti Voltolini. 2019. Sucrose in detoxification of coffee plants with Glyphosate drift. Coffee Science, Lavras, v. 14, n. 1, p. 48 - 54, jan./mar.

Deribe Habtamu. 2018. Review on Effect of Weed on Coffee Quality Yield and its Control Measures in Southwestern Ethiopia. International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS) . Volume 4, Issue 10, 2018, PP 7-16

Eshetu T. 2001. Weed flora and weed control practices in coffee. [Online]. Available http://www.scielo.br/scielo.php. (June 2015)

Moraima, G. S. 2001. A contribution to determine critical levels of weed interference in coffee crops of Monagas state, Venezuela. Bioagro, v. 12, p.63-70, 2000.

Table 1 Efficacy of herbicide for control weeds at 30 days after application herbicide tank-mix in green house

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480	0	0	3	3	3
2	glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36	9	9	9	10	10
3	glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18	9	9	9	10	10
4	diquat 37.3% SL + diuron 80% WP	298.4+480	10	10	10	10	10
5	diquat 37.3% SL+ imazapic 24% SL	298.4+36	10	10	10	10	10
6	diquat 37.3% SL+ indaziflam 50% SC	298.4+18	8	8	8	10	10
7	glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480	8	8	8	10	10
8	glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36	8	8	8	8	10
9	glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18	8	8	8	10	10
10	glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC	120 + 50	9	9	9	10	10
11	glufosinate 15% SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	120 + 24	9	9	9	10	10
12	glufosinate 15% SL	120	9	9	9	10	10
13	diquat 37.3% SL	298.4	10	10	10	10	10
14	glyphosate 48% SL	336	9	9	9	10	10
15	ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	-	-	-	-	-

Efficacy level: 0 = no control, 1 – 3 = slightly control, 4 – 6 = moderately control, 7 – 9 = good control, 10 = completely control

DAA = Days after application **PASCO** = *Paspalum conjugatum* Berg., **DIGCI** = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel, **AGECO** = *Ageratum conyzoides* L., **ASYGA** = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, **MIMPU** = *Mimosa pudica* L.

Table 2 Effected of herbicide to weeds number at 60 days after application herbicide tank-mix in green house

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weeds number[1/] (Plant/pot)				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480	23.5d	36.7d	5.7b	12.3b	5.3b
2	glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36	13.7c	12.0c	0.0a	0.0a	0.0a
3	glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18	7.3b	8.7b	0.0a	0.0a	0.0a
4	diquat 37.3% SL + diuron 80% WP	298.4+480	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
5	diquat 37.3% SL+ imazapic 24% SL	298.4+36	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
6	diquat 37.3% SL+ indaziflam 50% SC	298.4+18	18.3c	6.0b	0.0a	0.0a	0.0a
7	glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480	5.7b	14.7c	3.7b	0.0a	0.0a
8	glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36	7.3b	16.3	3.7b	0.7a	0.0a
9	glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18	6.7b	20.7	0.0a	0.0a	0.0a
10	glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC	120 + 50	0.0a	0.0	0.0a	0.0a	0.0a
11	glufosinate 15% SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	120 + 24	0.0a	6.3	0.0a	0.0a	0.0a
12	glufosinate 15% SL	120	0.0a	7.3	0.0a	0.0a	0.0a
13	diquat 37.3% SL	298.4	0.0a	0.0	0.0a	0.0a	0.0a
14	glyphosate 48% SL	336	6.7b	13.7	0.0a	0.0a	0.0a
15	ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	56.3e	57.7	7.7c	14.3c	8.0c
	C.V. (%)		30.97	14.84	52.69	24.15	33.54

[1/]Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to the Duncan's Multiple Range Test.

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., **DIGCI** = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel, **AGECO** = *Ageratum conyzoides* L., **ASYGA** = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, **MIMPU** = *Mimosa pudica* L..

Table 3 Effected of herbicide to weeds dry weight at 60 days after application herbicide tank-mix in green house

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weeds dry weight[1/] (g./pot)				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	120+480	7.7 b[1/]	12.3 c	1.5 b	3.1 b	1.9 b
2	glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	120+36	3.6 a	3.7 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3	glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	120+18	1.8 a	2.5 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4	diquat 37.3% SL + diuron 80% WP	298.4+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5	diquat 37.3% SL+ imazapic 24% SL	298.4+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
6	diquat 37.3% SL+ indaziflam 50% SC	298.4+18	18.3 c	6.0b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7	glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	336+480	2.1 a	4.0 b	1.2 b	0.0 a	0.0 a
8	glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	336+36	2.4 a	4.3 b	1.1 b	0.3 a	0.0 a
9	glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	336+18	1.6 a	5.4 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10	glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC	120 + 50	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11	glufosinate 15% SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	120 + 24	0.0 a	1.5 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
12	glufosinate 15% SL	120	0.0 a	2.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
13	diquat 37.3% SL	298.4	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
14	glyphosate 48% SL	336	1.8 a	3.9 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
15	ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	19.5 c	18.2d	6.1 c	4.6 c	2.9 c
	C.V. (%)		45.81	24.73	65.77	51.49	51.16

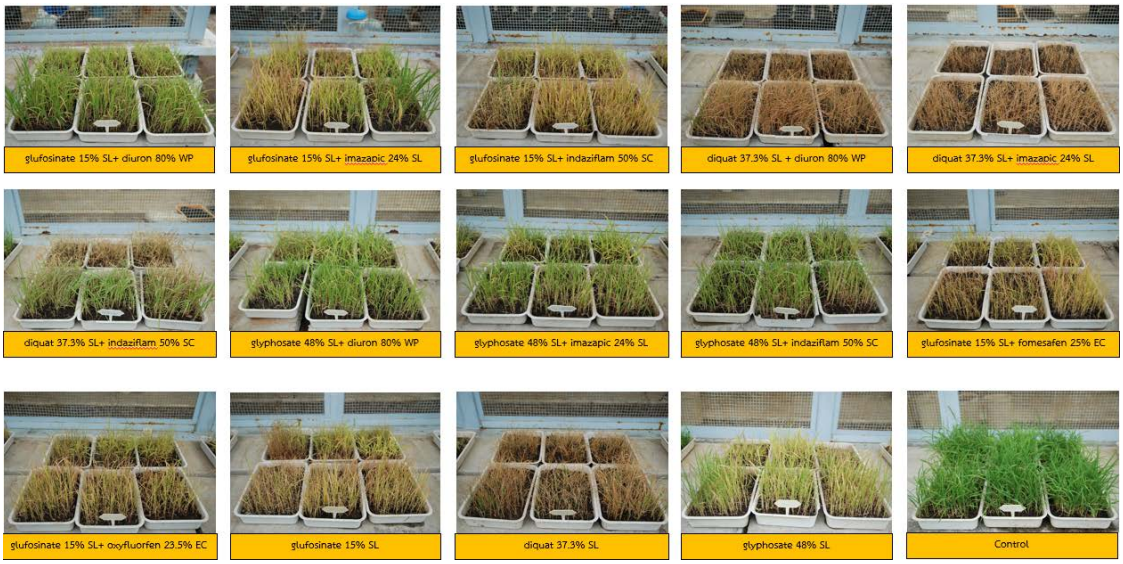


Figure 1 Effect of herbicides Tank-mix on grass weed in green house at 30 days after Application

Figure 2 Effect of herbicides Tank-mix on broadleaf weed in green house at 30 days after application

ประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์บางชนิดในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม

Effectiveness of Certain Organic Compounds in Inducing Resistance to Root-knot Nematodes in Chili

ไตรเดช ข่ายทอง รุ่งนภา ทองเครั็ง ธิติยา ชยาภัคพัฒนา

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ Salicylic acid, Jasmonic acid, β-1,3 amino butyric acid (BABA), Oligochitosan, Hexanoic acid, Thiamine และ Riboflavin ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม จากการทดสอบผลโดยตรงของสารประกอบอินทรีย์ต่อตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ระยะที่สอง พบว่า Salicylic acid 5 mM และ Oligochitosan 100 ppm สามารถทำให้ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมง จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ในพริกโดยการพ่นทางใบ พบว่าสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM สามารถทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในพริกลดลงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นด้วยน้ำเปล่า ส่วนการทดสอบโดยวิธีการราดดิน พบว่าการราดดินด้วยสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM, Oligochitosan 100 ppm, Hexanoic acid 1 mM และ Thiamine 2.5 mM สามารถทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการราดดินด้วยน้ำเปล่า

คำหลัก : การชักนำภูมิต้านทานของพืช ไส้เดือนฝอยรากปม โรครากปมพริก เกษตรอินทรีย์

รหัสการทดลอง FF65-12-01-65-01-01-65

คำนำ

ไส้เดือนฝอยรากปม (Root-knot nematodes: *Meloidogyne* spp.) มีพืชอาศัยมากกว่า 2,000 ชนิด แพร่ระบาดและทำลายพืชปลูกหลายชนิดในประเทศไทย เช่น พริก มะเขือเทศ มันฝรั่ง ปทุมมา ขิง ฝรั่ง พริกไทย เป็นต้น โดยไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* เป็นชนิดที่มีการแพร่กระจายมากที่สุด มนตรีและคณะ (2531) รายงานว่าในแปลงทดลองที่มีตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สอง ประมาณ 2,000 ตัว/ดิน500 กรัม พบว่าพริกขี้หนูพันธุ์ห้วยสีทน-1 สูญเสียผลผลิตเป็นน้ำหนักสด ประมาณ 26% และความสูงลดลง 16% และปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในดินหลังปลูกเพิ่มขึ้นเป็นเป็น 3,000 ตัว/ ดิน 500 กรัม

พืชสามารถสร้างความต้านทานต่อศัตรูพืชโดยกระบวนการชักนำภูมิต้านทานของพืช ซึ่งอาจเกิดจากการชักนำของตัวกระตุ้นต่าง ๆ รูปแบบกลไกการชักนำการสร้างภูมิต้านทานในพืช เช่น systemic acquire resistance (SAR) และ induced systemic resistance (ISR) มีความแตกต่างกันที่ชนิดของตัวกระตุ้น (inducing agents) และเส้นทางการส่งสัญญาน (signaling pathway) SAR เป็นการแสดงออกของความต้านทานแบบ local หรือ systemic ที่เกิดจากการชักนำของเชื้อโรคหรือสารบางชนิด และมีเส้นทางการส่งสัญญานในกระบวนการของกรด salicylic (salicylic signaling pathway) มีการสร้าง PR proteins ส่วน ISR เป็นการชักนำความต้านทานจาก PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) บางชนิด โดยมีเส้นทางการส่งสัญญาน (signaling pathway) ผ่าน ethylene และ jasmonic acid และไม่มีการสร้าง PR proteins สารประกอบอินทรีย์หลายชนิดมีความสามารถในการชักนำภูมิต้านทานของพืชได้

การชักนำภูมิต้านทานต่อไส้เดือนฝอยศัตรูพืชมีการศึกษาในไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิด รวมทั้งไส้เดือนฝอยรากปม ลักษณะความต้านทานทานต่อไส้เดือนฝอยของพืช เช่นการยับยั้งการพัฒนาของเซลล์ที่เป็นแหล่งอาหาร (feeding cell) หรือเกิดปฏิกิริยา hypersensitivity ทำให้เซลล์พืชตาย (necrosis) อย่างรวดเร็วบริเวณที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย ซึ่งปฏิกิริยา hypersensitivity เป็นกลไกป้องกันตัวเองของพืชจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืชหลายชนิด โดยเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น oxidative reaction เกิดการสร้างสาร เช่น hydrogen peroxide (H2O2) superoxide (O_2^-) หรือการสะสมของสาร phenylpropanoids (Bakker *et al*., 2006) สารที่มีการศึกษากันมากในการชักนำภูมิต้านทานต่อไส้เดือนฝอยศัตรูพืช เช่น azibenzolar-S-methyl (ASM) โดย ASM ทำให้เกิดการแทรกแซงโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง giant cell ส่งผลต่อการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย (Silva *et al*., 2002) Molinari and Baser (2010) ทดสอบสาร salicylic acid, methyl salicylic และ ASM ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมะเขือเทศ พบว่า salicylic acid สามารถลดจำนวนกลุ่มไข่บนรากได้ 50 เปอร์เซ็นต์ และลดอัตราการขยายพันธุ์ได้ 57 เปอร์เซ็นต์ การใช้ methyl jasmonate และ potassium silicate สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* บนรากอ้อยและเพิ่มกิจกรรมของเอนไซม์ peroxidase (Guimarães *et al*., 2010) Oka *et al*. (2007) ทดสอบสาร potassium phosphite โดยการพ่นบนใบข้าวสาลีและข้าวโอ๊ต พบว่าสามารถควบคุม

ไส้เดือนฝอย *Heterodera avenae* และ *Meloidogyne marylandi* ได้ Dutra *et al*. (2004) พบว่า calcium silicate สามารถลดจำนวนปมที่รากและไข่ของไส้เดือนฝอยรากปมหลายชนิด ในถั่ว มะเขือเทศ และกาแฟ มีรายงานการใช้สารสกัดจากพืชในการชักนำภูมิต้านทานของพืชเช่นเดียวกัน เช่นการใช้สารสกัดจาก *Foeniculum vulgare* Mill. สามารถลดอัตราการขยายพันธุ์ของ *M. javanica* ในมะเขือเทศได้ (Bosenbecker *et al*., 2004) หรือการลดการขยายพันธุ์ของ *M. incognita* ในมะเขือเทศโดยใช้สารสกัดจาก *Mucuna pruriens* และ *Ocimum basilicum* (Lopes *et al*., 2005) เป็นต้น

การทดลองนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เช่น Salicylic acid, Jasmonic acid, β-1,3 amino butyric acid (BABA), Oligochitosan, Hexanoic acid, Thiamine และ Riboflavin ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม เพื่อให้ได้ชนิดสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์การปลูกพืช สารประกอบอินทรีย์ สารเคมีสกัดโปรตีน สารเคมีสกัด RNA Real-time thermal cycler, Spectrophotometer, เครื่อง nanodrop, เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ, เครื่อง electrophoresis, อุปกรณ์ถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การเตรียม Inoculum ไส้เดือนฝอยรากปม

เลี้ยงไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในรากมะเขือเทศในกระถาง โดยเริ่มจาก 1 กลุ่มไข่ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่บริสุทธิ์สำหรับการทดลอง ขยายเพิ่มปริมาณในรากมะเขือเทศพันธุ์สีดา แยกไข่ไส้เดือนฝอยจากรากโดยการตัดรากปมเป็นชิ้นขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และเขย่าใน 0.52 % Sodium Hypochlorite (คลอร็อก 10%) และเก็บไข่ไส้เดือนฝอยโดยการล้างผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่อง 25 ไมโครเมตร ด้วยน้ำสะอาด (Hussey and Barker, 1973) นำไข่ไส้เดือนฝอยใส่ลงบนตะแกรงไนลอนขนาดเล็กที่มีขนาดช่องประมาณ 25 ไมโครเมตร ซึ่งวางในจานเลี้ยงเชื้อที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บตัวอ่อนระยะที่สอง ซึ่งฟักออกมาจากไข่และอยู่ในน้ำในจานเลี้ยงเชื้อไปใช้

2. การเตรียมต้นกล้าพริก

ฆ่าเชื้อที่ผิวเมล็ดพริกด้วย sodium hypochlorite 0.5 เปอร์เซ็นต์ ล้างด้วยน้ำสะอาด 5 ครั้ง ปลูกพริกลงในกระถางที่มีดินอบฆ่าเชื้อ (ทราย 1 ส่วน : ดิน 2 ส่วน)

3. การทดสอบผลของสารประกอบอินทรีย์ต่อตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ระยะที่สอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 Salicylic acid 5 mM

กรรมวิธีที่ 2 Jasmonic acid 0.5 mM

กรรมวิธีที่ 3 β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM

กรรมวิธีที่ 4 Oligochitosan 100 ppm

กรรมวิธีที่ 5 Hexanoic acid 1 mM

กรรมวิธีที่ 6 Thiamine 2.5 mM

กรรมวิธีที่ 7 Riboflavin 2 mM

กรรมวิธีที่ 8 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

เตรียมตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สอง ความเข้มข้น 50 ตัวต่อมิลลิลิตร ใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อพลาสติกขนาด 5.5 x 1.3 เซนติเมตร จานละ 1 มิลลิลิตร เติมสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ 10 มิลลิลิตร ที่คำนวณให้มีความเข้มข้นสุดท้ายตามกรรมวิธีทดลอง เก็บไว้ในที่มืดที่ 28 องศาเซลเซียส บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่หยุดเคลื่อนที่ทุก ๆ 24 48 และ 72 ชั่วโมงหลังเติมสาร

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีการพ่นทางใบ

วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 Salicylic acid 5 mM

กรรมวิธีที่ 2 Jasmonic acid 0.5 mM

กรรมวิธีที่ 3 β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM

กรรมวิธีที่ 4 Oligochitosan 100 ppm

กรรมวิธีที่ 5 Hexanoic acid 1 mM

กรรมวิธีที่ 6 Thiamine 2.5 mM

กรรมวิธีที่ 7 Riboflavin 2 mM

กรรมวิธีที่ 8 น้ำ นึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาในดินปลูกอบฆ่าเชื้อ ในกระถางทดลองพลาสติกขนาด 3 นิ้ว เมื่อต้นพริกมีใบจริง 6 ใบ พ่นสารชนิดต่าง ๆ ตามกรรมวิธี ใส่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สอง 300 ตัว ลงในแต่ละกระถาง หลังพ่นสาร 1 วัน หลังจากนั้นพ่นสารอีก 2 ครั้ง ทุก ๆ 10 วัน เมื่อครบ 45 วัน หลังปลูกเชื้อ ตรวจผลการทดลอง โดยการวัดความสูง ชั่งน้ำหนักต้นและรากพริก ย้อมรากเพื่อนับจำนวนกลุ่มไข่ต่อราก แยกไข่จากรากเพื่อตรวจนับจำนวนไข่ ตรวจนับจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

5. การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีการราดดิน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 Salicylic acid 5 mM

กรรมวิธีที่ 2 Jasmonic acid 0.5 mM

กรรมวิธีที่ 3 β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM

กรรมวิธีที่ 4 Oligochitosan 100 ppm

กรรมวิธีที่ 5 Hexanoic acid 1 mM

กรรมวิธีที่ 6 Thiamine 2.5 mM

กรรมวิธีที่ 7 Riboflavin 2 mM

กรรมวิธีที่ 8 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาแล้วย้ายต้นกล้าปลูก แบบ split root ในกระถางทดลองพลาสติก ขนาด 3 นิ้ว 2 ใบที่บรรจุดินปลูกอบฆ่าเชื้อ ราดสารชนิดต่าง ๆ ตามกรรมวิธีลงในกระถางด้านซ้าย ส่วนกระถางด้านขวาใส่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สอง 300 ตัวลงในแต่ละกระถาง เมื่อครบ 45 วัน หลังปลูกเชื้อ ตรวจผลการทดลอง โดยการวัดความสูง ชั่งน้ำหนักต้นและรากพริก ย้อมรากเพื่อนับจำนวนกลุ่มไข่ต่อราก แยกไข่จากรากเพื่อตรวจนับจำนวนไข่ ตรวจนับจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

6. การย้อมรากเพื่อตรวจนับกลุ่มไข่

ย้อมรากโดยการแช่รากในสาร Phloxine B ความเข้มข้น 15 มิลลิกรัม/ลิตร นาน 15 – 20 นาที ล้างด้วยน้ำสะอาด ตรวจนับจำนวนกลุ่มไข่บนรากด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope)

7. การแยกตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมจากตัวอย่างดิน

แยกไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดินโดยคลุกเคล้าตัวอย่างดินให้ทั่ว ชั่งน้ำหนัก และกวนในน้ำ 2 ลิตร กรองน้ำส่วนบนผ่านตะแกรงโลหะที่มีขนาดช่อง 850 ไมโครเมตร วางบนตะแกรงที่มีขนาดช่อง 38 ไมโครเมตร ล้างตัวอย่างดินที่ค้างอยู่บนตะแกรงอันล่าง และนำตัวอย่างใส่ลงบนกระดาษกรอง ที่วางอยู่บนตะแกรงไนลอน วางลงในจานรองที่มีน้ำสะอาด (Decanting and Sieving with Baermann's Tray Technique) เก็บตัวไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำสะอาด

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

ความสูง น้ำหนักต้นและรากพริก จำนวนกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอยรากปมต่อรากพริก จำนวนไข่ทั้งหมดต่อรากพริก จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี Analysis of Variance และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

- **ระยะเวลาดำเนินการ :** ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565
- **สถานที่ดำเนินการ :** ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบผลของสารประกอบอินทรีย์ต่อตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ระยะที่สอง

จากการแช่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองในสารประกอบอินทรีย์ Salicylic acid 5 mM, Jasmonic acid 0.5 mM, β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM, Oligochitosan 100 ppm, Hexanoic acid 1 mM, Thiamine 2.5 mM และ Riboflavin 2 mM เปรียบเทียบกับน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าสาร Salicylic acid 5 mM และ Oligochitosan 100 ppm สามารถทำให้ตัวอ่อน

ไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ 24 ชั่วโมง สาร Jasmonic acid 0.5 mM, Hexanoic acid 1 mM และ Thiamine 2.5 mM มีผลต่อตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองเล็กน้อย โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ 72 ชั่วโมง ในขณะที่สาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM และ Riboflavin 2 mM ไม่ทำให้ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองตาย (ตารางที่ 1) จากผลการทดลองที่ได้พบว่าสารประกอบอินทรีย์บางชนิดมีผลโดยตรงต่อตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปม ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของพืชต่อไส้เดือนฝอยรากปมควรทำการทดลองแบบ split root เพื่อไม่ให้สารสัมผัสกับตัวไส้เดือนฝอยโดยตรง อย่างไรก็ตามการที่สารประกอบอินทรีย์มีผลต่อตัวอ่อนไส้เดือนฝอยโดยตรงหากนำไปใช้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมโดยวิธีการราดดิน อาจเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีขึ้น

การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีการพ่นทางใบ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ต่อการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยวิธีการพ่นใบ พบว่าความสูงเฉลี่ยของต้นพริกในกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารประกอบอินทรีย์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นน้ำเปล่า โดยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารประกอบอินทรีย์มีความสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 36.4-45 เซนติเมตร ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นน้ำเปล่ามีความสูงเฉลี่ย 39.7 เซนติเมตร (ภาพที่ 1)

น้ำหนักเฉลี่ยของต้นพริกในกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารประกอบอินทรีย์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นน้ำเปล่า โดยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารประกอบอินทรีย์มีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่ 6.23-8.15 กรัม ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นน้ำเปล่ามีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 7.34 กรัม (ภาพที่ 2)

จำนวนกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยบนรากพริกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการพ่นใบด้วยสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM มีจำนวนกลุ่มไข่เฉลี่ยต่อรากน้อยที่สุด คือ 48 กลุ่มไข่ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่าที่มีกลุ่มไข่เฉลี่ย 125 กลุ่มไข่ ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ มีจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากเฉลี่ยไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า (ภาพที่ 3)

จำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการพ่นใบด้วยสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM มีจำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ยเท่ากับ 15,693 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่ามีจำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ยเท่ากับ 52,820 ส่วนกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ จำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า (ภาพที่ 4)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีการราดดิน

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ต่อการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยวิธีการราดดิน (ภาพที่ 2) พบว่าความสูงเฉลี่ยของต้นพริกในกรรมวิธีที่ราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดด้วยน้ำเปล่า โดยกรรมวิธี

ที่ราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์มีความสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 36.1-40.6 เซนติเมตร ในขณะที่กรรมวิธีราดด้วยน้ำเปล่ามีความสูงเฉลี่ย 38.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 5)

น้ำหนักเฉลี่ยของต้นพริกในกรรมวิธีที่ราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการราดดินด้วยน้ำเปล่า โดยกรรมวิธีที่ราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์มีน้ำหนักต้นเฉลี่ยตั้งแต่ 8.85-10.19 กรัม ในขณะที่กรรมวิธีราดด้วยน้ำเปล่ามีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 9.81 กรัม (ภาพที่ 6)

จำนวนกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยบนรากพริกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ราดดินด้วยสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM, Oligochitosan 100 ppm, Hexanoic acid 1 mM และ Thiamine 2.5 mM มีจำนวนกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยต่อรากเฉลี่ย 104, 85, 96 และ 87 กลุ่มไข่ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่ามีจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากเฉลี่ย 196 กลุ่มไข่ (ภาพที่ 7)

จำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ราดดินด้วยสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM, Oligochitosan 100 ppm, Hexanoic acid 1 mM และ Thiamine 2.5 mM มีจำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 53,706 44,261 49,114 และ 44,603 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่า ที่มีจำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย 99,028 ส่วนกรรมวิธีที่ราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ มีจำนวนไข่รวมกับจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่า (ภาพที่ 8)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ Salicylic acid, Jasmonic acid, β-1,3 amino butyric acid (BABA), Oligochitosan, Hexanoic acid, Thiamine และ Riboflavin ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม พบว่าสาร Salicylic acid 5 mM และ Oligochitosan 100 ppm สามารถทำให้ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองตาย 100 เปอร์เซ็นต์ภายใน 24 ชั่วโมง จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ในพริกโดยการพ่นทางใบ พบว่าสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM สามารถทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในพริกลดลงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นด้วยน้ำเปล่า ส่วนการทดสอบโดยวิธีการราดดิน พบว่าการราดดินด้วยสาร β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM, Oligochitosan 100 ppm, Hexanoic acid 1 mM และ Thiamine 2.5 mM สามารถทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการราดดินด้วยน้ำเปล่า จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกสารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ β-1,3 amino butyric acid (BABA) และสาร Oligochitosan สำหรับการทดลองลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

มนตรี เอี่ยมวิมังสา จรัส ชื่นราม และวิชิต จรัสเจษฎา. 2531. ศึกษาการสูญเสียผลผลิตของพริกห้วยสี ทน-1 เนื่องจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofo. & Whit.) Chit. หน้า 62-66. *ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532*. สาขาไส้เดือนฝอย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Bakker, E., R. Dees, J. Bakker and A. Goverse. 2006. Mechanisms involved in plant resistance to nematodes. Pp. 314-334. *In*: Tuzun S, Bent E (eds). *Multigenic and induced systemic resistance in plants*. New York: Springer Sci.

Bosenbecker, V.K., C.B. Gomes, J.C.C. Gomes, D.L. Lima and G.S. Arduim. 2004. Efeito dos óleos essenciais de Mentha piperita e Foenicum vulgare no controle de *Meloidogyne javanica* em batata (*Solanum tuberosum*). *Fitopatol. Bras*. 29: 215.

Dutra, M.R., A.L.A. Garcia, B.R.T.L. Paiva, F.S. Rocha and V.P. Campos. 2004. Efeito do Silício aplicado na semeadura do feijoeiro no controle de nematoide de galha. *Fitopatol. Bras*. 29: 172.

Guimarães, L.M.P., E.M.R. Pedrosa, R.S.B. Coelho, E.F. Couto, S.R.V.L. Maranhão and A. Chaves. 2010. Eficiência e atividade enzimática elicitada por metil jasmonato e silicato de potássio em cana-de-açúcarparasitada por *Meloidogyne incognita*. *Summa Phytopathol*. 36: 11-15.

Lopes, E.A., S. Ferraz, L.G. Freitas, P.A. Ferreira and D.X Amora. 2005. Efeito dos extratos aquosos de mucuna preta e de manjericão sobre *Meloidogyne incognita M. javanica*. *Nematol. Bras*. 29: 67-74.

Molinari, M. and N. Baser. 2010. Induction of resistance to root-knot nematodes by SAR elicitors in tomato. *Crop Protection*. 29: 1354-1362.

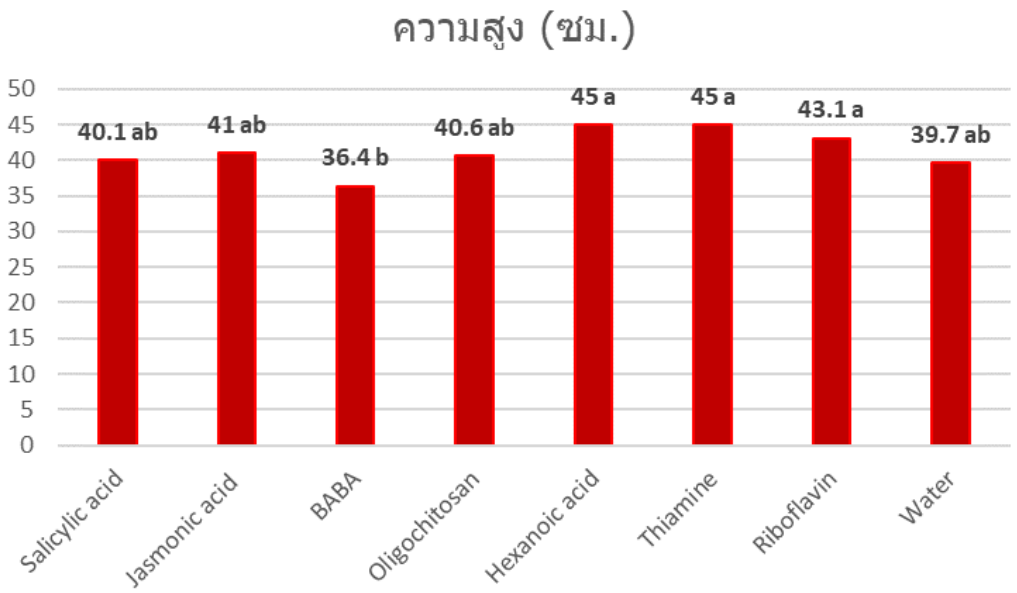
Oka, Y., N. Tkachi and M. Mor. 2007. Phosphite inhibits development of the nematode Heterodera avenae and Meloidogyne marylandi in cereals. *Nematology*. 97: 396-404.

Silva, L.H.C.P., J.R. Campos, V.P. Campos and M.R. Dutra. 2002. Época de aplicação do acibenzolar-S-metil e da abamectina no controle de *Meloidogyne* sp. em tomateiro. *Fitopatol. Bras*. 27: 194.

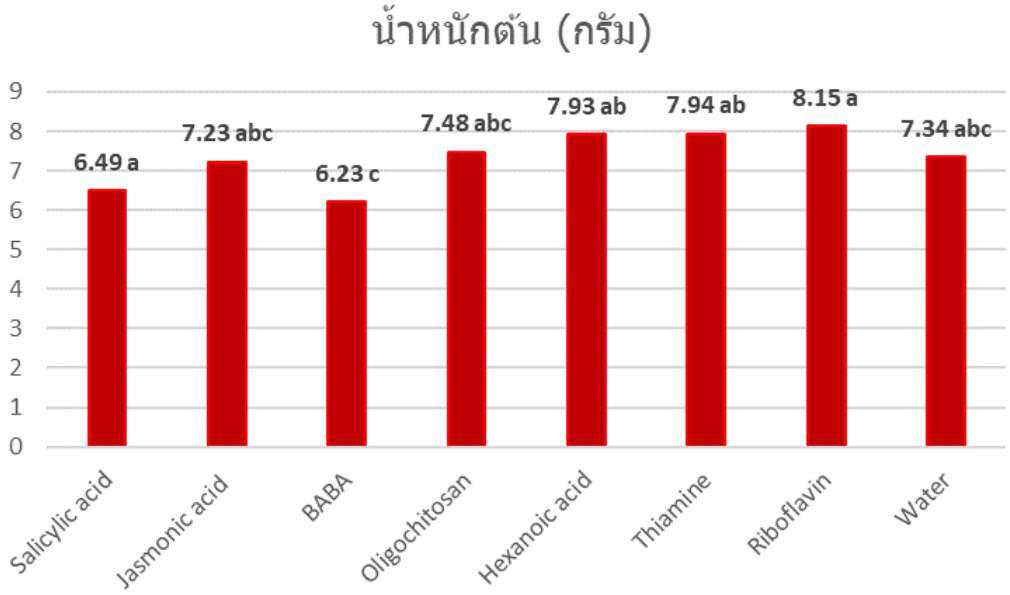
Table 1 Biocidal effect of organic compound elicitors on root-knot nematodes at 24, 48 and 72 hours

Treatment	Mortality (%)[1/]		
	24 hours	48 hours	72 hours
Salicylic acid 5 mM	100 a	100 a	100 a
Jasmonic acid 0.5 mM	0.4 c	1.6 cd	2 c
β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM	0 c	0 d	0 d
Oligochitosan 100 ppm	100 a	100 a	100 a
Hexanoic acid 1 mM	2.4 b	9.2 b	10 b
Thiamine 2.5 mM	0 c	2.4 c	2.8 c
Riboflavin 2 mM	0 c	0 d	0 d
Sterile water	0 c	0 d	0 d

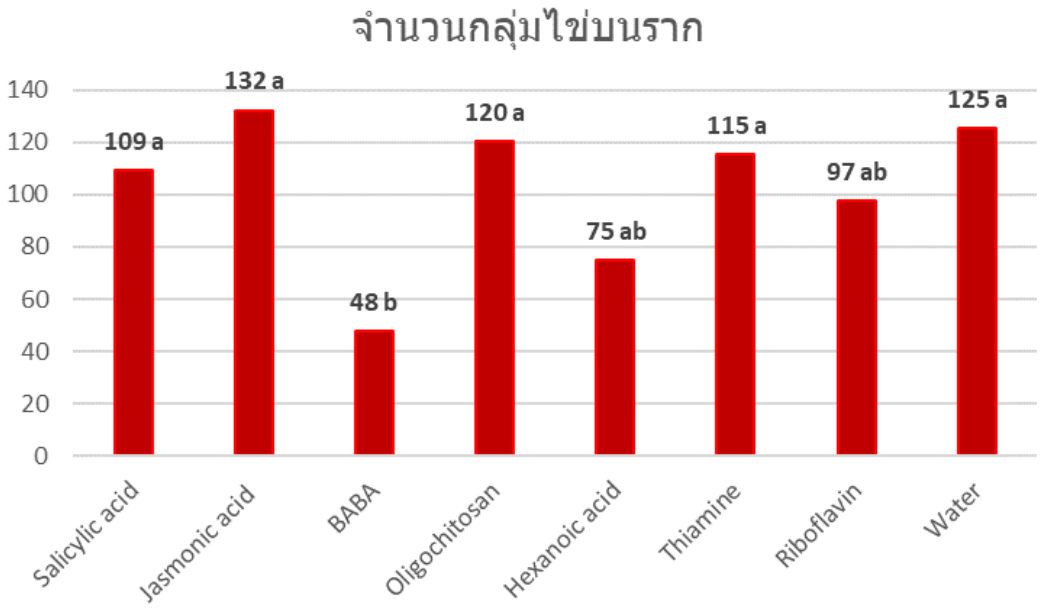
[1/] Numbers in the same column with the same letter are not significantly different at 95% level by DMRT



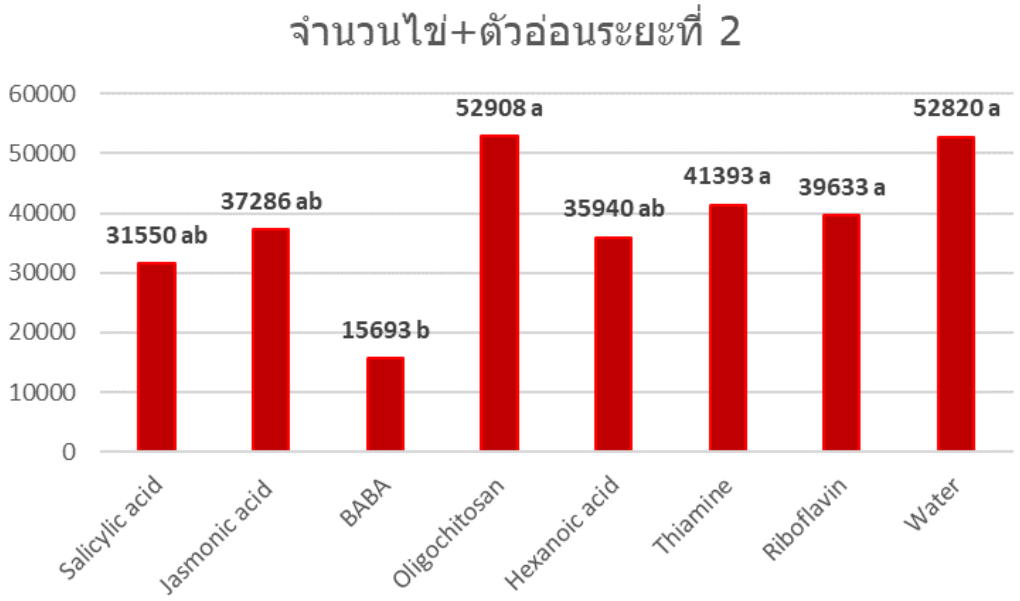
ภาพที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นพริก จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการพ่นใบด้วยสารประกอบอินทรีย์



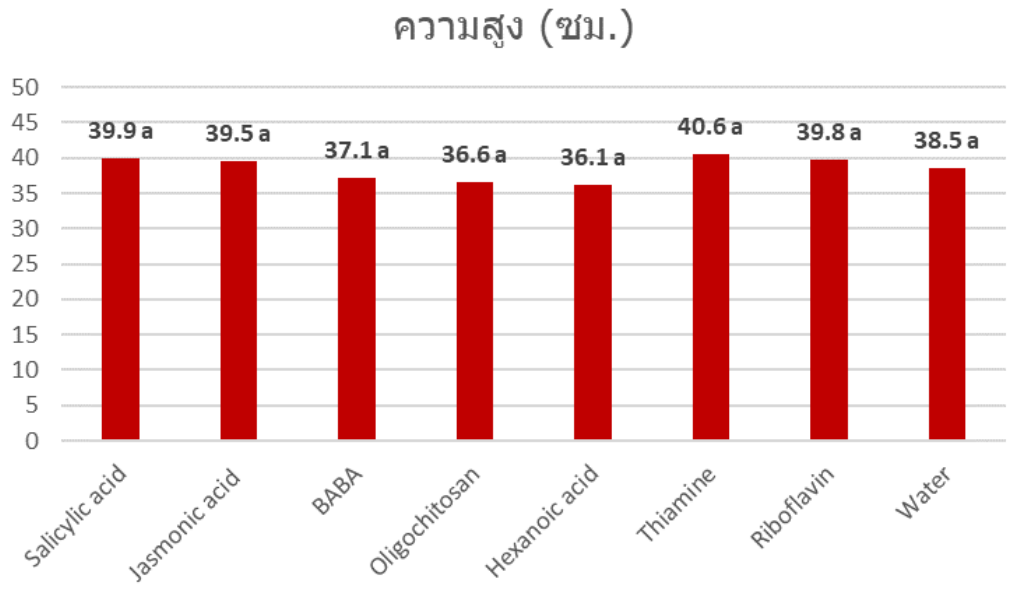
ภาพที่ 2 น้ำหนักต้นเฉลี่ยของพริก จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการพ่นใบด้วยสารประกอบอินทรีย์



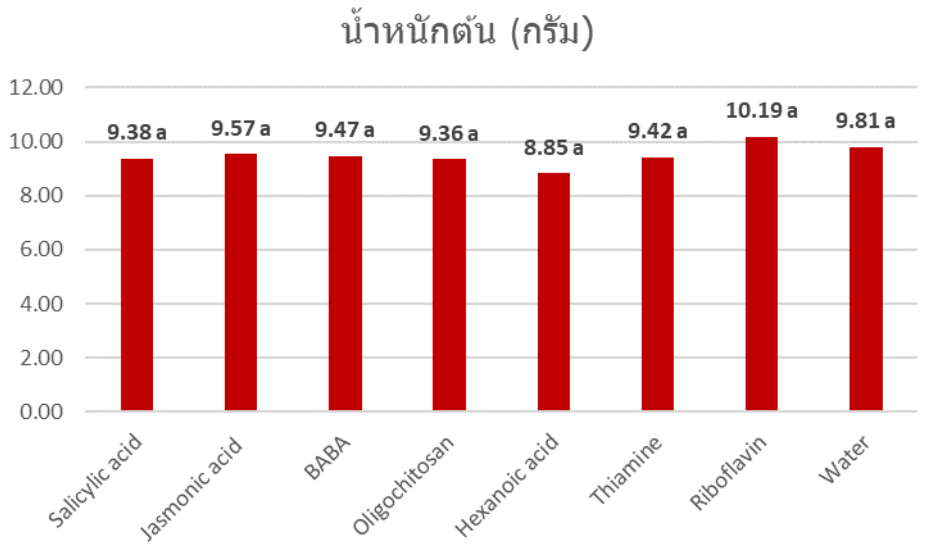
ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากพริก จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการพ่นใบด้วยสารประกอบอินทรีย์



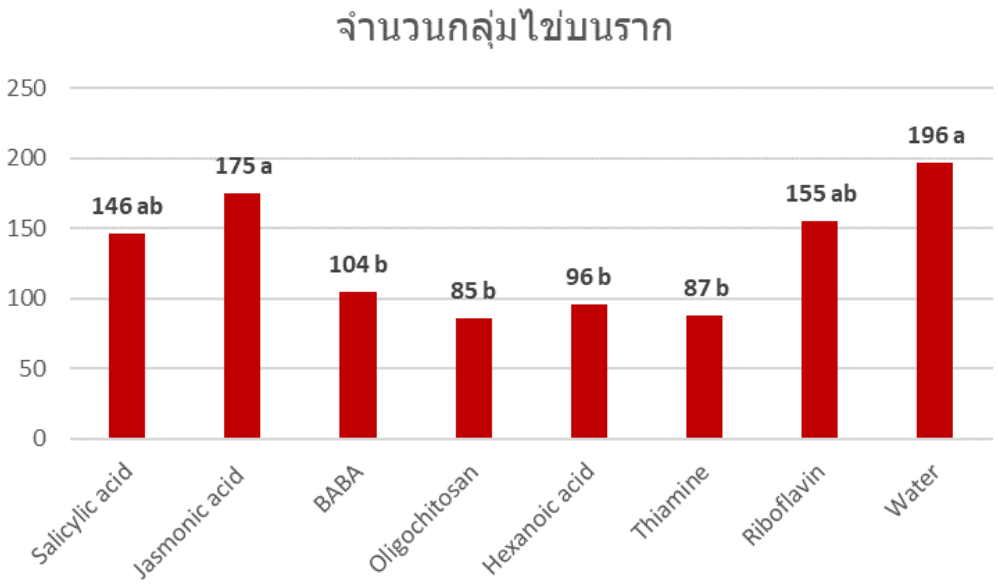
ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ที่แยกได้จากรากพริกรวมกับตัวอ่อนระยะที่สองที่แยกได้จากดิน จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการพ่นใบด้วยสารประกอบอินทรีย์



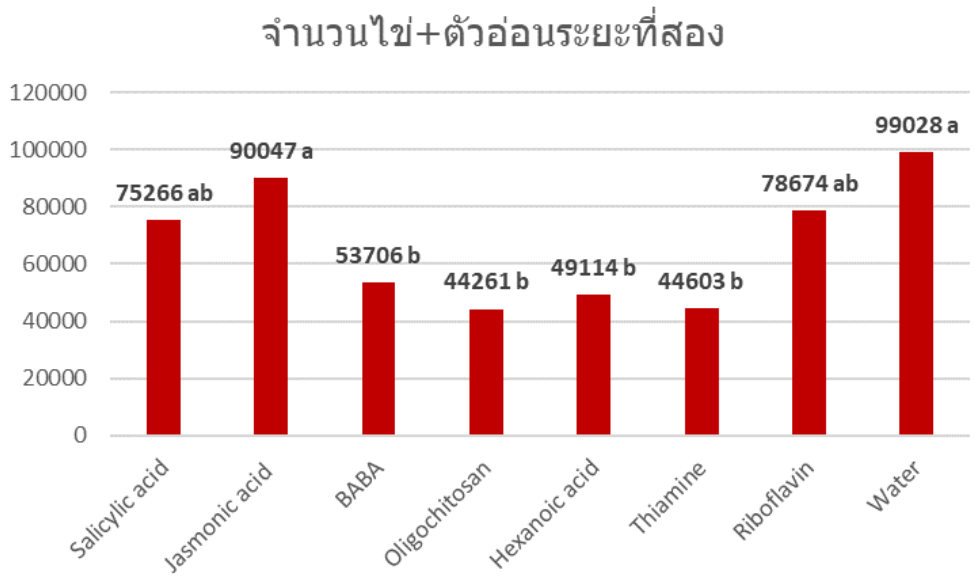
ภาพที่ 5 ความสูงเฉลี่ยของต้นพริก จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์



ภาพที่ 6 น้ำหนักต้นเฉลี่ยของพริก จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากพริก จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ที่แยกได้จากรากพริกรวมกับตัวอ่อนระยะที่สองที่แยกได้จากดิน จากการทดลองการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการราดดินด้วยสารประกอบอินทรีย์

ประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์บางชนิดในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Efficacy of Organic Compounds on Induced Resistance Against Black Rot disease in Kale

รุ่งนภา ทองเครั็ง ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ไตรเดช ข่ายทอง
บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญาติ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด ในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc* โดยตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์ 3 ชนิด คือ Catalase, Peroxidase และ Phenylalanine ammonia-lyase พบว่าปริมาณโปรตีนที่เกิดจากกิจกรรมเอนไซม์ catalase ในกรรมวิธีที่พ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะตรวจพบปริมาณโปรตีนสูงที่สุดเท่ากับ 1.212, 1.205 และ 1.119 unit/mg protein ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ในกรรมวิธีที่พ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบปริมาณโปรตีนสูงที่ 72 ชั่วโมง คือ 1.450, 1.430 และ 1.210 unit/mg protein ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase พบว่าการพ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบการเพิ่มสูงขึ้นของโปรตีนหลังจากปลูกเชื้อครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง คือ 1.875, 1.780 และ 1.560 unit/mg protein ตามลำดับ จากผลการประเมินความรุนแรงของโรคเน่าดำในคะน้าหลังปลูกเชื้อครบ 28 วัน พบว่าการใช้สาร methionine, BABA และ thiamine มีค่าดัชนีการเกิดโรค 4.00 เปอร์เซ็นต์, 3.50 เปอร์เซ็นต์ และ 5.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบความรุนแรงของโรคเน่าดำต่ำกว่าการใช้สารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ในขณะที่การใช้น้ำกลั่น (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) พบค่าดัชนีการเกิดโรค 27.33 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : การชักนำภูมิต้านทาน โรคเน่าดำ คะน้า

รหัสการทดลอง FF65-12-01-65-01-02-65

คำนำ

องค์ประกอบในการทำให้พืชเกิดโรค คือ พืชที่มีความอ่อนแอต่อโรค เชื้อก่อโรคที่มีความรุนแรง และสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการเกิดโรค วิธีการควบคุมโรคพืชหรือศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพคือวิธีการแบบผสมผสาน (integrated pest management) โดยการแทรกแซงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการทำให้พืชเกิดโรค เช่น การลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคลงโดยการใช้สารเคมีซึ่งอาจเป็นสารสังเคราะห์หรือสารจากธรรมชาติ การใช้เชื้อที่เป็นปฏิปักษ์กับเชื้อสาเหตุโรค การปรับสภาวะแวดล้อมไม่ให้เหมาะต่อการเกิดโรคโดยวิธีการเขตกรรม เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้วัสดุปลูก ส่วนขยายพันธุ์ที่สะอาด การไถพลิกดินตากแดดเพื่อลดปริมาณเชื้อ การใช้พืชพันธุ์ต้านทานโรคก็เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สามารถลดการเกิดโรคได้

นอกเหนือจากลักษณะความต้านทานต่อศัตรูพืชที่เกิดจากยีนต้านทานแล้ว พืชยังมีกลไกป้องกันตัวเองที่สามารถสร้างความต้านทานต่อศัตรูพืชได้ ความต้านทานชนิดนี้เกิดจากการชักนำจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (biotic and abiotic inducers) ผ่านกระบวนการส่งสัญญาณเป็นลำดับ (signal transduction cascade) ภายในพืช ซึ่งในที่สุดจะทำให้พืชสร้างกลไกความต้านทาน (defense mechanism) ต่อศัตรูพืชได้ ในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมามีการศึกษาชนิดของตัวกระตุ้น (inducers หรือ elicitors) มากมาย ทั้งที่เป็นสารเคมี สารสกัดจากธรรมชาติ หรือจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติในการชักนำความต้านทานในพืช บางชนิดได้มีการผลิตเป็นการค้า ถึงแม้ว่าการนำวิธีการชักนำความต้านทานศัตรูพืชมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช โดยเฉพาะในสภาพแปลงปลูกนั้นยังไม่แพร่หลายมากนัก แต่เทคโนโลยีการชักนำภูมิต้านทานในพืชยังคงมีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และเป็นแนวทางที่น่าสนใจสำหรับนำมาใช้ในระบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดการใช้สารเคมีในระบบการผลิตทางการเกษตรลง

ในแต่ละปีทั่วโลกมีความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืชประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ (Savary *et al*, 2019) การป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นต้นทุนการผลิตที่สำคัญ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงมักเป็นตัวเลือกแรก ๆ ที่ถูกเลือกใช้ เนื่องจากมีประสิทธิภาพดี สะดวกรวดเร็วและคุ้มค่า อย่างไรก็ตามอันตรายที่เกิดจากสารเคมีทำให้แนวทางการผลิตเพื่อลดการใช้สารเคมีได้รับการสนับสนุน จึงมีความจำเป็นในการวิจัยและพัฒนาเทคโนด้านอารักขาพืชที่มีความปลอดภัย ซึ่งการชักนำภูมิต้านทานของพืชเป็นหนึ่งในวิธีการที่น่าสนใจและมีศักยภาพ พืชมีกลไกในการป้องกันตัวเองจากการเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งกลไกดังกล่าวเกิดขึ้นในระดับโมเลกุลจากการถูกกระตุ้นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น pathogen-associated molecular patterns (PAMPs) หรือ pathogen effectors ทำให้เกิดกลไกความต้านทานที่เรียกว่า PAMP-triggered immunity (PTI) หรือ effector-triggered immunity (ETI) (Bigeard, *et al*., 2015) กลไกการชักนำการสร้างภูมิต้านทานในพืชที่พบบ่อย 2 แบบ คือ systemic acquire resistance (SAR) และ induced systemic resistance (ISR) ซึ่งมีความแตกต่างกันที่ชนิดของตัวกระตุ้น (inducing agents) และเส้นทางการส่งสัญญาน (signaling pathway) SAR เป็นการแสดงออกของความต้านทานแบบ local หรือ systemic ที่เกิดจากการชักนำ

ของเชื้อโรคหรือสารบางชนิด และมีเส้นทางการส่งสัญญานในกระบวนการของกรด salicylic (salicylic signaling pathway) มีการสร้าง PR proteins ส่วน ISR เป็นการชักนำความต้านทานจาก PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) บางชนิด โดยมีเส้นทางการส่งสัญญาน (signaling pathway) ผ่าน ethylene และ jasmonic acid และไม่มีการสร้าง PR proteins (Hammer, 2014) ตัวกระตุ้นกลไกการชักนำภูมิต้านทานของพืชอาจเป็นได้ทั้งสารเคมี สารสกัดจากพืช หรือ จุลินทรีย์ (Alexandersson, *et al*., 2016)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์การปลูกพืช สารประกอบอินทรีย์ สารเคมีสกัดโปรตีน สารเคมีสกัด RNA Real-time thermal cycler, Spectrophotometer, เครื่อง nanodrop, เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ, เครื่อง electrophoresis, อุปกรณ์ถ่ายภาพเจล

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ที่มีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc*

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 9 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ (1 หน่วยการทดลอง (E.U.) มี 5 กระถาง) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Methionine 25 mM

กรรมวิธีที่ 2 Jasmonic acid 0.1 mM

กรรมวิธีที่ 3 Salicylic acid 10 mM

กรรมวิธีที่ 4 β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM

กรรมวิธีที่ 5 Thiamine 2.5 mM

กรรมวิธีที่ 6 oligochitosan 100 ppm

กรรมวิธีที่ 7 Riboflavin 2 mM

กรรมวิธีที่ 8 น้ำปูนใส

กรรมวิธีที่ 9 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ต้นคะน้าที่นำมาใช้ในการทดลองมีอายุประมาณ 35 วัน เตรียมสารประกอบอินทรีย์ จำนวน 8 ชนิด ให้มีความเข้มข้นตรงตามกรรมวิธีของแผนการทดลอง และพ่นสารประกอบอินทรีย์ตามกรรมวิธีให้ทั่วต้นคะน้า

2. การเตรียมแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*) และการปลูกเชื้อ

นำแบคทีเรีย *Xcc* (จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร) มาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง

spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ OD_{600} = 0.1 มีประมาณเชื้อ 10^6 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร พ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นคะน้าหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง

3. ศึกษากิจกรรมเอนไซม์ของพืช

3.1 สกัด crude enzyme จากตัวอย่างใบคะน้า ตามวิธีการของ Gapinska *et al.* (2008)

เก็บตัวอย่างใบคะน้าหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง และหลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยสุ่มเก็บต้นละ 1 ใบแช่ไนโตรเจนเหลวทันที และเก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส นำมาบดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลวชั่งให้ได้ปริมาณ 0.5 กรัม แล้วเติมด้วย 50mM potassium phosphate buffer pH 7.0 (ที่เติม 1% PVPP และ 1m EDTA) นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสที่อยู่ด้านบนของ centrifuge tube ซึ่งเป็น crude enzyme เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ตามวิธีการของ Bradford assay

3.2 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ตามวิธีการของ Reuveni *et al.* (1995)

ใช้ปิเปตดูด crude enzyme ที่เตรียมไว้ปริมาตร 100 ul เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 700 ul 4% guaiacol ปริมาตร 100 ul และ 1% H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm 3 นาที โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.3 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase ตามวิธีการของ Yao and Tian (2005)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 1 ml 50 mM L-phenylalanine ปริมาตร 500 ul นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นหยุดปฏิกิริยาเอนไซม์ด้วยการนำไปแช่บนน้ำแข็ง ซึ่งจะเห็นการแยกชั้นของการเกิดปฏิกิริยาชัดเจน ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.4 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Catalase ตามวิธีการของ Dihindsa *et al.* (1991)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เจือจางด้วย 50 mM phosphate buffer pH 7.0 และ 15 mM H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml ผสมให้เข้ากันนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

4. ประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำและเก็บตัวอย่างใบคะน้า

ประเมินความรุนแรงของการเกิดโรคเน่าดำหลักการปลูกเชื้อทุก ๆ 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง โดยแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ (ดัดแปลงจาก Da Silva *et al*.,2015; Henz and Melo,1994) ดังนี้

0 = ใบพืชไม่ปรากฏอาการเป็นโรค

1 = เกิดแผล 1-2 แผล (แผลมีเส้นผ่าศูนย์กลาง <1.5 cm) ใบพืชปรากฏอาการไม่ถึง 15% ของพื้นที่ใบ

2 = เกิดแผล 3-5 แผล (แผลมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-4.0 cm) ใบพืชปรากฏอาการ 15-30% ของพื้นที่ใบ

3 = เกิดแผลมากกว่า 5 แผล (แผลมีเส้นผ่าศูนย์กลาง >4.0 cm) ใบพืชปรากฏอาการ 30-50% ของพื้นที่ใบ

4 = เนื้อเยื่อตาย แผลขยายลุกลามและใบไหม้ ใบพืชปรากฏอาการไม่ถึง 50-75% ของพื้นที่ใบ

5 = ใบร่วงและตาย ใบพืชปรากฏอาการ 75-100% ของพื้นที่ใบ

นำค่าตามความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้มาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงการเกิดโรคจากสูตร

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของการเกิดโรค (Disease Severity Index, DSI)} = \frac{\text{ผลรวมของ (จำนวนต้นพืชแต่ละระดับอาการ} \times \text{คะแนนของระดับอาการ)}}{\text{จำนวนต้นพืชทดสอบทั้งหมด} \times \text{คะแนนสูงสุดของระดับอาการ}} \times 100$$

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำ ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง

- ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase และ catalase จำนวน 4 ครั้ง

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

- วิเคราะห์ผลและความแปรปรวนของกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase และ catalase ด้วยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารชนิดต่าง ๆ จากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase และ catalase เพื่อคัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc*

- วิเคราะห์ค่าดัชนีความรุนแรงของการเกิดโรคด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อคัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc*

<u>ปี 2566</u>

นำสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานได้ดีที่สุดจากการทดลองในปี 2565 จำนวน 3 ชนิด มาใช้ในการทดลองศึกษากลไกการชักนำภูมิต้านทานของต้นคะน้าต่อเชื้อ *Xcc*

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ที่มีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อเชื้อ *Xcc*

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ (1 หน่วยการทดลอง (E.U.) มี 5 กระถาง) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารชนิดที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 สารชนิดที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 สารชนิดที่ 3

กรรมวิธีที่ 4 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ต้นคะน้าที่นำมาใช้ในการทดลองมีอายุประมาณ 35 วัน เตรียมสารประกอบอินทรีย์ จำนวน 3 ชนิด ให้มีความเข้มข้นตรงที่เหมาะสมตามกรรมวิธี และพ่นให้ทั่วต้นคะน้า

2. การเตรียมแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*) และการปลูกเชื้อ

นำแบคทีเรีย *Xcc* (จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร) มาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ OD_{600} = 0.1 มีประมาณเชื้อ 10^6 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร พ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นคะน้าหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง

3. ศึกษากิจกรรมเอนไซม์ของพืช

3.1 สกัด crude enzyme จากตัวอย่างใบคะน้า ตามวิธีการของ Gapinska *et al.* (2008)

เก็บตัวอย่างใบคะน้าหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง และหลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยสุ่มเก็บต้นละ 1 ใบแช่ไนโตรเจนเหลวทันที และเก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ - 80 องศาเซลเซียส นำมาบดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลวชั่งให้ได้ปริมาณ 0.5 กรัม แล้วเติมด้วย 50mM potassium phosphate buffer pH 7.0 (ที่เติม 1% PVPP และ 1m EDTA) นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสที่อยู่ด้านบนของ centrifuge tube ซึ่งเป็น crude enzyme เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ตามวิธีการของ Bradford assay

3.2 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ตามวิธีการของ Reuveni *et al.* (1995)

ใช้ปิเปตดูด crude enzyme ที่เตรียมไว้ปริมาตร 100 ul เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 700 ul 4% guaiacol ปริมาตร 100 ul และ 1% H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm 3 นาที โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.3 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase ตามวิธีการของ Yao and Tian (2005)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 1 ml 50 mM L-phenylalanine ปริมาตร 500 ul นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นหยุดปฏิกิริยาเอนไซม์ด้วยการนำไปแช่บนน้ำแข็ง ซึ่งจะเห็นการแยกชั้นของการ

เกิดปฏิกิริยาชัดเจน ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.4 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Catalase ตามวิธีการของ Dihindsa *et al.* (1991)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เจือจางด้วย 50 mM phosphate buffer pH 7.0 และ 15 mM H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml ผสมให้เข้ากันนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.5 การตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Lipoxygenases ตามวิธีการของ Axelrod *et al.* (1981)

ใช้ปิเปตดูด crude enzyme ที่เตรียมไว้ปริมาตร 7 ul เติมด้วย 50 mM sodium phosphate buffer pH 6.5 ปริมาตร 790 ul และ 10 mM sodium linoleate substrate ปริมาตร 5 ul นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องspectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 234 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

4. ตรวจการแสดงออกของยีน *β*-1,3-glucanase ด้วยเทคนิค RT-PCR

นำตัวอย่างใบคะน้าที่เก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ-80 มาสกัด RNA โดยใช้ RNeasy Mini Kit (Qiagen) นำ RNA ที่สกัดได้ไปตรวจด้วยเทคนิค RT-PCR เพื่อเปลี่ยนรหัสบนสายอาร์เอ็นเอ (mRNA) ไปเป็นสายดีเอ็นเอก่อน โดยใช้เอนไซม์ reverse transcriptase เพื่อสร้าง cDNA (complementary DNA) โดยใช้ไพรเมอร์ oligod (dT) และใช้ M-MuIV Reverse Transcriptase kit (Vivantis Co.) จะได้ cDNA ไปทำปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อยีน *β*-1,3-glucanase ซึ่งจะตรวจการแสดงออกของยีน *β*-1,3-glucanase ทั้งก่อนการปลูกเชื้อและหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคพืช

5. ประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำ

ประเมินความรุนแรงของการเกิดโรคเน่าดำหลักการปลูกเชื้อทุก ๆ 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง โดยแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ (ดัดแปลงจาก Da Silva *et al*.,2015; Henz and Melo,1994) นำค่าตามความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้มาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงการเกิดโรค

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำ ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง
- ผลการตรวจยีน β-1,3-glucanase ด้วยเทคนิค RT-PCR
- ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase, Catalase และ Lipoxygenases จำนวน 4 ครั้ง

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

- วิเคราะห์ผลและความแปรปรวนของกิจกรรมเอนไซม์ด้วยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารชนิดต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกชนิดสารที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc*

- วิเคราะห์ค่าดัชนีความรุนแรงของการเกิดโรคด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อคัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc* ได้

ปี 2567

คัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อเชื้อ *Xcc* ได้ดีที่สุดจากผลการทดลองในปี 2566 จำนวน 1 ชนิดสาร มาศึกษาวิธีการใช้ที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำ

1. ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารประกอบอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (1 หน่วยการทดลอง (E.U.) มี 5 กระถาง) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง และพ่นชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 48 ชั่วโมง และพ่นชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกเชื้อและพ่นชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6 ปลูกเชื้อไม่พ่นสาร (ควบคุม)

2. การเตรียมแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*) และการปลูกเชื้อ

นำแบคทีเรีย *Xcc* (จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร) มาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ OD_{600} = 0.1 มีประมาณเชื้อ 10^6 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร พ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นคะน้าหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง

3. ประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำ

ประเมินความรุนแรงของการเกิดโรคเน่าดำหลักการปลูกเชื้อทุก ๆ 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง โดยแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ (ดัดแปลงจาก Da Silva *et al*.,2015; Henz and Melo,1994) นำค่าตามความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้มาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงการเกิดโรค

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำ ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

- วิเคราะห์ค่าดัชนีของการเกิดโรคด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อคัดเลือกอัตราและวิธีการใช้สารประกอบอินทรีย์ในการชักนำภูมิต้านทานของต้นคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc* ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำได้

เวลาและสถานที่

- ระยะเวลาดำเนินการ : ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565

- สถานที่ดำเนินการ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด ในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย *Xcc* โดยตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์ 3 ชนิด จากการเก็บตัวอย่างใบคะน้าหลังจากพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง และเก็บใบคะน้าหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *Xcc* โดยวิธีการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *Xcc* ให้ทั่วต้นคะน้า ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง หลังปลูกเชื้อ นำใบคะน้ามาสกัด crude enzyme แล้ววัดการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนจากกิจกรรมเอนไซม์ 3 ชนิด คือ Catalase, Peroxidase และ Phenylalanine ammonia-lyase ด้วย spectrophotometer จากการวัดกิจกรรมเอนไซม์ catalase พบว่าหลังจากปลูกเชื้อลงต้นคะน้าครบ 24 ชั่วโมง ปริมาณโปรตีนที่เกิดจากกิจกรรมเอนไซม์ catalase จะเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนที่ 48 ชั่วโมง ก่อนปลูกเชื้อ โดยการพ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะตรวจพบปริมาณโปรตีนสูงที่สุดเท่ากับ 1.212, 1.205 และ 1.119 unit/mg protein ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงที่สุดมีเปรียบเทียบกับสารประกอบอินทรีย์ทั้ง 8 ชนิด และพบว่าปริมาณโปรตีนจะลดลงหลังจากปลูกเชื้อครบ 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase พบว่าหลังจากปลูกเชื้อครบ 24 ชั่วโมง จะพบการเพิ่มขึ้นของโปรตีนที่เกิดจากกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ในทุกกรรมวิธี โดยการพ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบการเพิ่มสูงขึ้นของโปรตีนหลังจากปลูกเชื้อครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง โดยจะพบปริมาณโปรตีนสูงที่ 72 ชั่วโมง คือ 1.450, 1.430 และ 1.210 unit/mg protein ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase พบว่าหลังจากปลูกเชื้อครบ 48 ชั่วโมง จะพบการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอนไซม์สูงในทุกกรรมวิธี โดยการพ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบการเพิ่มสูงขึ้นของโปรตีนหลังจากปลูกเชื้อครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง คือ 1.875, 1.780 และ 1.560 unit/mg protein ตามลำดับ จากผลการประเมินความรุนแรงของโรคเน่าดำในคะน้าหลังปลูกเชื้อครบ 28 วัน พบว่าการใช้สาร methionine, BABA และ thiamine มีค่าดัชนีการเกิดโรค 4.00 เปอร์เซ็นต์, 3.50 เปอร์เซ็นต์ และ 5.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบความรุนแรงของโรคเน่าดำต่ำกว่าการใช้สารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ในขณะที่การใช้น้ำกลั่น (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) พบค่าดัชนีการเกิดโรค 27.33 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจากผลการทดลองจึงเลือกสารประกอบอินทรีย์ 3 ชนิด คือ methionine, BABA และ thiamine ซึ่งมีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย xcc ได้ดีกว่าสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพและศึกษากลไกการชักนำภูมิต้านทานอย่างละเอียดต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด พบว่าสารประกอบอินทรีย์ 3 ชนิด คือ methionine, BABA และ thiamine มีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของคะน้าต่อแบคทีเรีย *xcc* ได้ดีกว่าสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น จึงคัดเลือกสารประกอบอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดนี้ไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพและศึกษากลไกการชักนำภูมิต้านทานอย่างละเอียดต่อไป

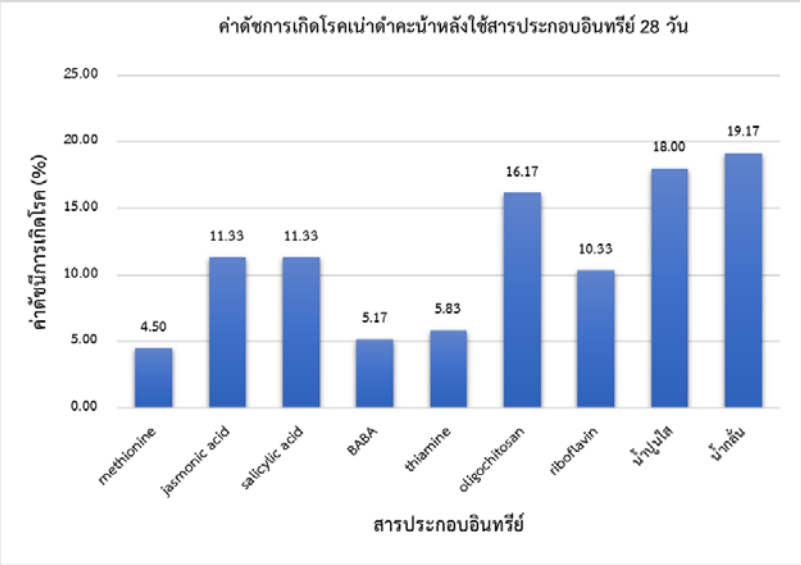
เอกสารอ้างอิง

Alexandersson, E., T. Mulugeta, Å. Lankinen, E. Liljeroth, E. Andreasson. 2016. Plant resistance inducers against pathogens in Solanaceae species-from molecular mechanisms to field application. *International Journal of Molecular Sciences* 17(10):1673.

Bigeard J., J. Colcombet and H. Hirt. 2015. Signaling mechanisms in pattern-triggered immunity (PTI). *Molecular Plant* 8:521-39.

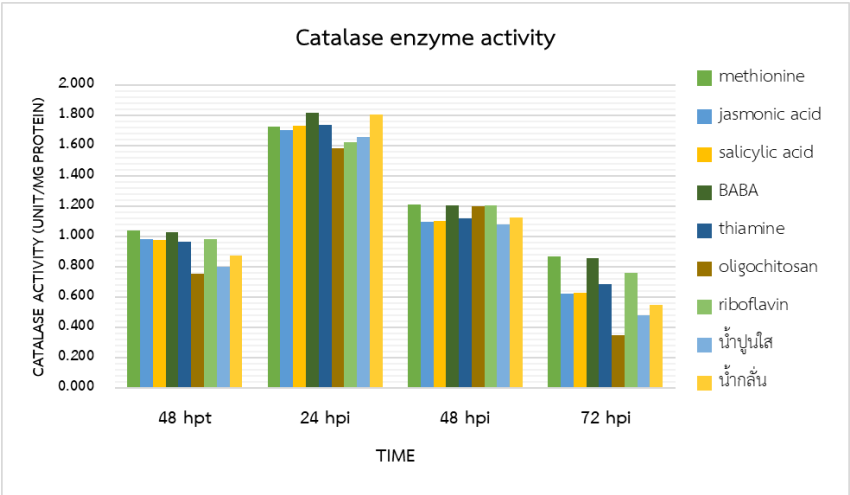
Ho, Y. P., C.M. Tan, M.Y. Li, H. Lin, L.W. Deng. and J.Y. Yang. 2013. The AvrB_AvrC domain of AvrXccC of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* is required to elicit plant defense responses and manipulate ABA homeostasis. *Molecular plant-microbe interactions*. 26(4): 419-430.

Savary, S., L. Willocquet, S.J. Pethybridge, P. Esker, N. McRoberts and A. Nelson. 2019. The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology & Evolution* 3:430-439.

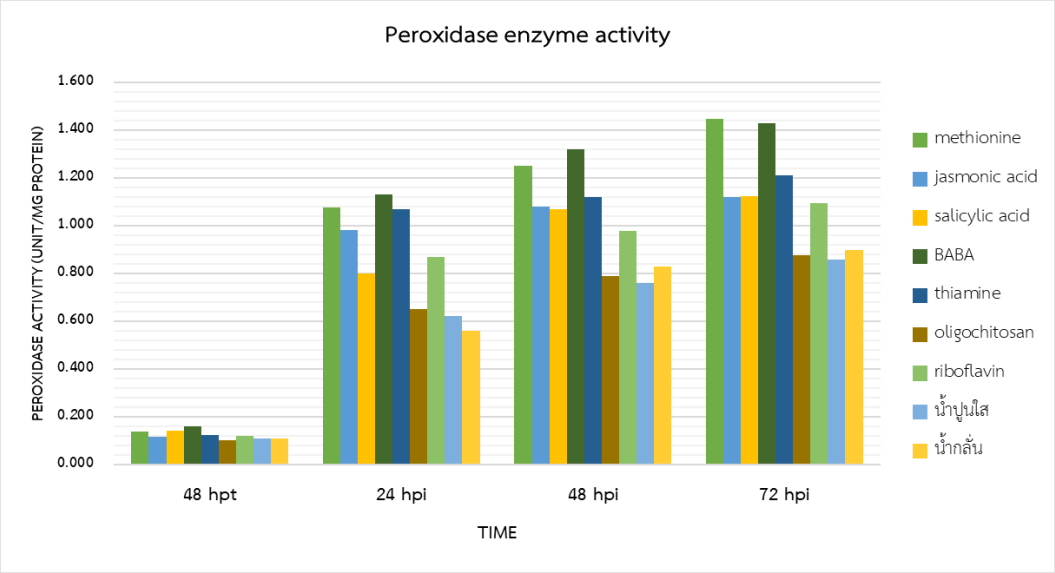


ภาพที่ 1 การประเมินความรุนแรงการเกิดโรคเน่าดำในคะน้า หลังการปลูกเชื้อครบ 28 วัน ตามกรรมวิธีที่พ่นสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (น้ำกลั่น)

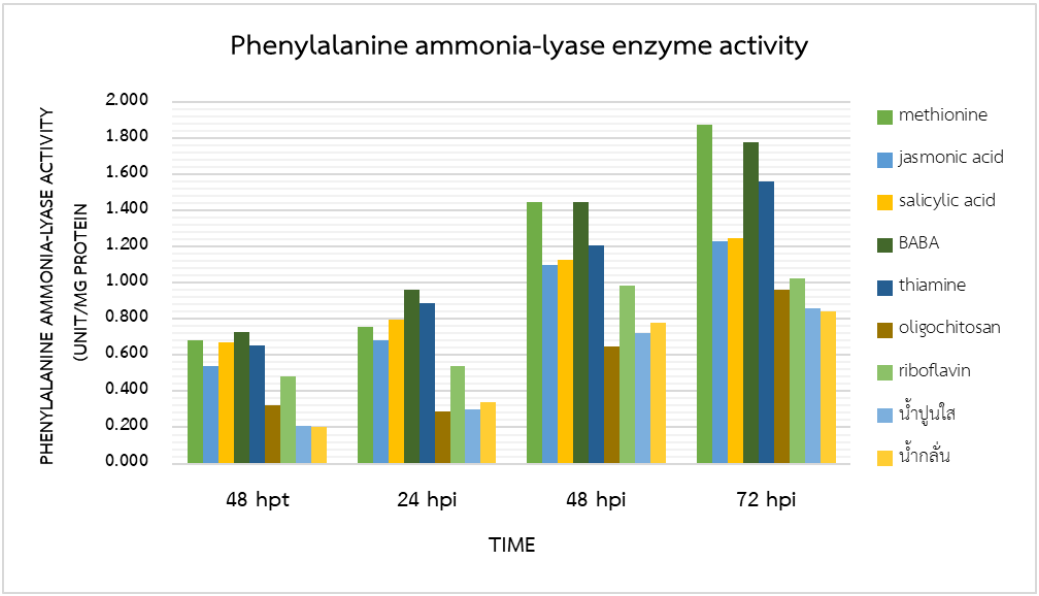
ภาพที่ 2 ลักษณะอาการโรคเน่าดำคะน้า ที่เกิดจากแบคทีเรีย *X. campestris* pv. *campestris*



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ catalase ในคะน้าหลังพ่นสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด 48 ชั่วโมงก่อนปลูกเชื้อ และหลังปลูกเชื้อ 24, 48, 72 ชั่วโมง



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ Peroxidase ในคะน้าหลังพ่นสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด 48 ชั่วโมงก่อนปลูกเชื้อ และหลังปลูกเชื้อ 24, 48, 72 ชั่วโมง



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase ในคะน้าหลังพ่นสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด 48 ชั่วโมงก่อนปลูกเชื้อ และหลังปลูกเชื้อ 24, 48, 72 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์บางชนิดในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาว ต่อแบคทีเรีย *Xanthomonas citri* subsp. *citri*

Efficacy of Organic Compounds on Induced Resistance Against Canker disease in Lime Plants

รุ่งนภา ทองเครั็ง ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ไตรเดช ข่ายทอง
บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญาติ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด ในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* โดยตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์ 3 ชนิด คือ catalase, Peroxidase และ Phenylalanine ammonia-lyase ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ catalase พบว่าการพ่นต้นมะนาวด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะตรวจพบปริมาณโปรตีนเท่ากับ 1.650, 1.580 และ 1.540 unit/mg protein ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase พบว่าการพ่นมะนาวด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบปริมาณโปรตีนเท่ากับ 1.358, 1.353 และ 1.216 unit/mg protein ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase พบว่าการพ่นต้นมะนาวด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบปริมาณโปรตีนเท่ากับ 1.658, 1.780 และ 1.596 unit/mg protein ตามลำดับ จากผลการประเมินความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ในมะนาวหลังปลูกเชื้อครบ 28 วัน พบว่าการใช้สาร methionine, BABA และ thiamine มีค่าดัชนีการเกิดโรค 6.50 เปอร์เซ็นต์, 5.83 เปอร์เซ็นต์ และ 7.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ต่ำกว่าการใช้สารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ในขณะที่การใช้น้ำกลั่น (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) พบค่าดัชนีการเกิดโรค 30.33 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : การชักนำภูมิต้านทาน โรคแคงเคอร์ มะนาว

รหัสการทดลอง FF65-12-01-65-01-03-65

คำนำ

องค์ประกอบในการทำให้พืชเกิดโรค คือ พืชที่มีความอ่อนแอต่อโรค เชื้อก่อโรคที่มีความรุนแรง และสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการเกิดโรค วิธีการควบคุมโรคพืชหรือศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพคือวิธีการแบบผสมผสาน (integrated pest management) โดยการแทรกแซงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการทำให้พืชเกิดโรค เช่น การลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคลงโดยการใช้สารเคมีซึ่งอาจเป็นสารสังเคราะห์หรือสารจากธรรมชาติ การใช้เชื้อที่เป็นปฏิปักษ์กับเชื้อสาเหตุโรค การปรับสภาวะแวดล้อมไม่ให้เหมาะต่อการเกิดโรคโดยวิธีการเขตกรรม เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้วัสดุปลูก ส่วนขยายพันธุ์ที่สะอาด การไถพลิกดินตากแดดเพื่อลดปริมาณเชื้อ การใช้พืชพันธุ์ต้านทานโรคก็เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สามารถลดการเกิดโรคได้

นอกเหนือจากลักษณะความต้านทานต่อศัตรูพืชที่เกิดจากยีนต้านทานแล้ว พืชยังมีกลไกป้องกันตัวเองที่สามารถสร้างความต้านทานต่อศัตรูพืชได้ ความต้านทานชนิดนี้เกิดจากการชักนำจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (biotic and abiotic inducers) ผ่านกระบวนการส่งสัญญาณเป็นลำดับ (signal transduction cascade) ภายในพืช ซึ่งในที่สุดจะทำให้พืชสร้างกลไกความต้านทาน (defense mechanism) ต่อศัตรูพืชได้ ในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมามีการศึกษาชนิดของตัวกระตุ้น (inducers หรือ elicitors) มากมาย ทั้งที่เป็นสารเคมี สารสกัดจากธรรมชาติ หรือจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติในการชักนำความต้านทานในพืช บางชนิดได้มีการผลิตเป็นการค้า ถึงแม้ว่าการนำวิธีการชักนำความต้านทานศัตรูพืชมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช โดยเฉพาะในสภาพแปลงปลูกนั้นยังไม่แพร่หลายมากนัก แต่เทคโนโลยีการชักนำภูมิต้านทานในพืชยังคงมีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และเป็นแนวทางที่น่าสนใจสำหรับนำมาใช้ในระบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดการใช้สารเคมีในระบบการผลิตทางการเกษตรลง

ในแต่ละปีทั่วโลกมีความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืชประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ (Savary *et al*, 2019) การป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นต้นทุนการผลิตที่สำคัญ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงมักเป็นตัวเลือกแรก ๆ ที่ถูกเลือกใช้ เนื่องจากมีประสิทธิภาพดี สะดวกรวดเร็ว และคุ้มค่า อย่างไรก็ตามอันตรายที่เกิดจากสารเคมีทำให้แนวทางการผลิตเพื่อลดการใช้สารเคมีได้รับการสนับสนุน จึงมีความจำเป็นในการวิจัยและพัฒนาเทคโนด้านอารักขาพืชที่มีความปลอดภัย ซึ่งการชักนำภูมิต้านทานของพืชเป็นหนึ่งในวิธีการที่น่าสนใจและมีศักยภาพ พืชมีกลไกในการป้องกันตัวเองจากการเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งกลไกดังกล่าวเกิดขึ้นในระดับโมเลกุลจากการถูกกระตุ้นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น pathogen-associated molecular patterns (PAMPs) หรือ pathogen effectors ทำให้เกิดกลไกความต้านทานที่เรียกว่า PAMP-triggered immunity (PTI) หรือ effector-triggered immunity (ETI) (Bigeard, *et al*., 2015) กลไกการชักนำการสร้างภูมิต้านทานในพืชที่พบบ่อย 2 แบบ คือ systemic acquire resistance (SAR) และ induced systemic resistance (ISR) ซึ่งมีความแตกต่างกันที่ชนิดของตัวกระตุ้น (inducing agents) และเส้นทางการส่งสัญญาณ (signaling pathway) SAR เป็นการแสดงออกของความต้านทานแบบ local หรือ systemic

ที่เกิดจากการชักนำของเชื้อโรคหรือสารบางชนิด และมีเส้นทางการส่งสัญญานในกระบวนการของกรด salicylic (salicylic signaling pathway) มีการสร้าง PR proteins ส่วน ISR เป็นการชักนำความต้านทานจาก PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) บางชนิด โดยมีเส้นทางการส่งสัญญาน (signaling pathway) ผ่าน ethylene และ jasmonic acid และไม่มีการสร้าง PR proteins (Hammer, 2014) ตัวกระตุ้นกลไกการชักนำภูมิต้านทานของพืชอาจเป็นได้ทั้งสารเคมี สารสกัดจากพืช หรือ จุลินทรีย์ (Alexandersson, *et al*., 2016)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์การปลูกพืช สารประกอบอินทรีย์ สารเคมีสกัดโปรตีน สารเคมีสกัด RNA Real-time thermal cycler, Spectrophotometer, เครื่อง nanodrop, เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ, เครื่อง electrophoresis, อุปกรณ์ถ่ายภาพเจล

วิธีการ

ปี 2565

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ที่มีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *Xanthomonas citri* subsp. *citri*

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 9 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ (1 หน่วยการทดลอง (E.U.) มี 2 ต้น) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Methionine 25 mM

กรรมวิธีที่ 2 Jasmonic acid 0.1 mM

กรรมวิธีที่ 3 Salicylic acid 10 mM

กรรมวิธีที่ 4 β-1,3 amino butyric acid (BABA) 5 mM

กรรมวิธีที่ 5 Thiamine 2.5 mM

กรรมวิธีที่ 6 oligochitosan 100 ppm

กรรมวิธีที่ 7 Riboflavin 2 mM

กรรมวิธีที่ 8 น้ำปูนใส

กรรมวิธีที่ 9 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ต้นมะนาวที่นำมาใช้ในการทดลองมีอายุประมาณ 2 ปี ปลอดโรคแคงเกอร์ เตรียมสารประกอบอินทรีย์ จำนวน 8 ชนิด ให้มีความเข้มข้นตรงตามกรรมวิธีของแผนการทดลอง และพ่นสารประกอบอินทรีย์ตามกรรมวิธีให้ทั่วต้นมะนาว

2. การเตรียมแบคทีเรีย *Xanthomonas citri* subsp. *citri* และการปลูกเชื้อ

นำแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* (จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร) เลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ OD_{600} = 0.1 มีประมาณเชื้อ 10^6 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร พ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นมะนาวหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง

3. ศึกษากิจกรรมเอนไซม์ของพืช

3.1 สกัด crude enzyme จากตัวอย่างใบมะนาว ตามวิธีการของ Gapinska *et al.* (2008)

เก็บตัวอย่างใบมะนาวหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง และหลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยสุ่มเก็บซ้ำละ 5 ใบแช่ไนโตรเจนเหลวทันที และเก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส นำมาบดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลวชั่งให้ได้ปริมาณ 0.5 กรัม แล้วเติมด้วย 50mM potassium phosphate buffer pH 7.0 (ที่เติม 1% PVPP และ 1m EDTA) นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสที่อยู่ด้านบนของ centrifuge tube ซึ่งเป็น crude enzyme เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ตามวิธีการของ Bradford assay

3.2 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ตามวิธีการของ Reuveni *et al.* (1995)

ใช้ปิเปตดูด crude enzyme ที่เตรียมไว้ปริมาตร 100 ul เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 700 ul 4% guaiacol ปริมาตร 100 ul และ 1% H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm 3 นาที โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.3 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase ตามวิธีการของ Yao and Tian (2005)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 1 ml 50 mM L-phenylalanine ปริมาตร 500 ul นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นหยุดปฏิกิริยาเอนไซม์ด้วยการนำไปแช่บนน้ำแข็ง ซึ่งจะเห็นการแยกชั้นของการเกิดปฏิกิริยาชัดเจน ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.4 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Catalase ตามวิธีการของ Dihindsa *et al.* (1991)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เจือจางด้วย 50 mM phosphate buffer pH 7.0 และ 15 mM H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml ผสมให้เข้ากันนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง

ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

4. ประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์

ประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์หลักการปลูกเชื้อทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (1942) ดังนี้

ระดับ 0 = ใบไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับ 1 = ใบปรากฏอาการโรค 1-25% ของพื้นที่ใบ
ระดับ 2 = ใบปรากฏอาการโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ
ระดับ 3 = ใบปรากฏอาการโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ
ระดับ 4 = ใบปรากฏอาการโรค 76-100% ของพื้นที่ใบ

นำค่าตามความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้มาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงการเกิดโรคจากสูตร

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของการเกิดโรค (Disease Severity Index, DSI)} = \frac{\text{ผลรวมของ (จำนวนต้นพืชแต่ละระดับอาการ} \times \text{คะแนนของระดับอาการ)}}{\text{จำนวนต้นพืชทดสอบทั้งหมด} \times \text{คะแนนสูงสุดของระดับอาการ}} \times 100$$

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง
- ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase และ catalase จำนวน 4 ครั้ง

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

- วิเคราะห์ผลและความแปรปรวนของกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase และ catalase ด้วยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารชนิดต่าง ๆ จากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase และ catalase เพื่อคัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri*
- วิเคราะห์ค่าดัชนีความรุนแรงของการเกิดโรคด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อคัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri*

<u>ปี 2566</u>

นำสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานได้ดีที่สุดจากการทดลองในปี 2565 จำนวน 3 ชนิด มาใช้ในการทดลองศึกษากลไกการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri*

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ที่มีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อเชื้อ *X. citri* subsp. *citri*

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ (1 หน่วยการทดลอง (E.U.) มี 2 ต้น) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารชนิดที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 สารชนิดที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 สารชนิดที่ 3

กรรมวิธีที่ 4 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ต้นมะนาวที่นำมาใช้ในการทดลองมีอายุประมาณ 2 ปี ปลอดโรคแคงเกอร์ เตรียมสารประกอบอินทรีย์ จำนวน 3 ชนิด ให้มีความเข้มข้นตรงที่เหมาะสมตามกรรมวิธี และพ่นให้ทั่วต้นมะนาว

2. การเตรียมแบคทีเรีย *Xanthomonas citri* subsp. *citri* และการปลูกเชื้อ

นำแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* (จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชของกรมวิชาการเกษตร) เลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ OD_{600} = 0.1 มีประมาณเชื้อ 10^6 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร พ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นมะนาวหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง

3. ศึกษากิจกรรมเอนไซม์ของพืช

3.1 สกัด crude enzyme จากตัวอย่างใบมะนาว ตามวิธีการของ Gapinska *et al.* (2008)

เก็บตัวอย่างใบมะนาวหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง และหลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยสุ่มเก็บซ้ำละ 5 ใบแช่ไนโตรเจนเหลวทันที และเก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส นำมาบดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลวชั่งให้ได้ปริมาณ 0.5 กรัม แล้วเติมด้วย 50mM potassium phosphate buffer pH 7.0 (ที่เติม 1% PVPP และ 1m EDTA) นำไปปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสที่อยู่ด้านบนของ centrifuge tube ซึ่งเป็น crude enzyme เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ตามวิธีการของ Bradford assay

3.2 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ตามวิธีการของ Reuveni *et al.* (1995)

ใช้ปิเปตดูด crude enzyme ที่เตรียมไว้ปริมาตร 100 ul เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 700 ul 4% guaiacol ปริมาตร 100 ul และ 1% H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm 3 นาที โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.3 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase ตามวิธีการของ Yao and Tian (2005)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เติมด้วย 50 mM potassium phosphate buffer pH 7.0 ปริมาตร 1 ml 50 mM L-phenylalanine ปริมาตร 500 ul นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นหยุดปฏิกิริยาเอนไซม์ด้วยการนำไปแช่บนน้ำแข็ง ซึ่งจะเห็นการแยกชั้นของการเกิดปฏิกิริยาชัดเจน ใช้ปิเปตดูดเฉพาะส่วนใสไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.4 ตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Catalase ตามวิธีการของ Dihindsa *et al.* (1991)

นำ crude enzyme ที่เตรียมไว้ เจือจางด้วย 50 mM phosphate buffer pH 7.0 และ 15 mM H_2O_2 ปริมาตร 100 ul ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml ผสมให้เข้ากันนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 595 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

3.5 การตรวจสอบกิจกรรมเอนไซม์ Lipoxygenases ตามวิธีการของ Axelrod *et al.* (1981)

ใช้ปิเปตดูด crude enzyme ที่เตรียมไว้ปริมาตร 7 ul เติมด้วย 50 mM sodium phosphate buffer pH 6.5 ปริมาตร 790 ul และ 10 mM sodium linoleate substrate ปริมาตร 5 ul นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องspectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 234 nm โดยแสดงค่าเป็น unit/mg protein เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนมาตรฐาน

4. ตรวจการแสดงออกของยีน *β*-1,3-glucanase ด้วยเทคนิค RT-PCR

นำตัวอย่างใบมะนาวที่เก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ-80 มาสกัด RNA โดยใช้ RNeasy Mini Kit (Qiagen) นำ RNA ที่สกัดได้ไปตรวจด้วยเทคนิค RT-PCR เพื่อเปลี่ยนรหัสบนสายอาร์เอ็นเอ (mRNA) ไปเป็นสายดีเอ็นเอก่อน โดยใช้เอนไซม์ reverse transcriptase เพื่อสร้าง cDNA (complementary DNA) โดยใช้ไพรเมอร์ oligod (dT) และใช้ M-MuIV Reverse Transcriptase kit (Vivantis Co.) จะได้ cDNA ไปทำปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อยีน *β*-1,3-glucanase ซึ่งจะตรวจการแสดงออกของยีน *β*-1,3-glucanase ทั้งก่อนการปลูกเชื้อและหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคพืช

5. ประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์

ประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์หลักการปลูกเชื้อทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (1942) นำค่าตามความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้มาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงการเกิดโรค

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง
- ผลการตรวจยีน β-1,3-glucanase ด้วยเทคนิค RT-PCR
- ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase, Phenylalanine ammonia-lyase, Catalase และ Lipoxygenases จำนวน 4 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ผลและความแปรปรวนของกิจกรรมเอนไซม์ด้วยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารชนิดต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกชนิดสารที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri*

- วิเคราะห์ค่าดัชนีความรุนแรงของการเกิดโรคด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อคัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของต้นมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* ได้

ปี 2567

คัดเลือกชนิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* ได้ดีที่สุดจากผลการทดลองในปี 2566 จำนวน 1 ชนิดสาร มาศึกษาวิธีการใช้ที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแคงเคอร์

1. ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารประกอบอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (1 หน่วยการทดลอง (E.U.) มี 2 ต้น) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง และพ่นชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารทดลองก่อนปลูกเชื้อ 48 ชั่วโมง และพ่นชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกเชื้อและพ่นชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6 ปลูกเชื้อไม่พ่นสาร (ควบคุม)

2. การเตรียมแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* และการปลูกเชื้อ

นำแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* (จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชของกรมวิชาการเกษตร) มาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เตรียมสารแขวนลอยเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ OD_{600} = 0.1 มีประมาณเชื้อ 10^6 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร พ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นมะนาวหลังพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง

3. ประเมินระดับความรุนแรงของโรคเน่าดำ

ประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์หลักการปลูกเชื้อทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (1942) นำค่าตามความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้มาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงการเกิดโรคจากสูตร

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลการประเมินระดับความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ค่าดัชนีของการเกิดโรคด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อคัดเลือกอัตราและวิธีการใช้สารประกอบอินทรีย์ในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแคงเคอร์

เวลาและสถานที่

- ระยะเวลาดำเนินการ : ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565

- สถานที่ดำเนินการ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด ในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* โดยตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์ 3 ชนิด จากการเก็บตัวอย่างใบมะนาวหลังจากพ่นสารครบ 48 ชั่วโมง และเก็บใบมะนาวหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* โดยวิธีการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* ให้ทั่วต้นมะนาว ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง หลังปลูกเชื้อ นำใบมะนาวมาสกัด crude enzyme แล้ววัดการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนจากกิจกรรมเอนไซม์ 3 ชนิด คือ catalase, Peroxidase และ Phenylalanine ammonia-lyase ด้วย spectrophotometer จากลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ catalase พบว่าหลังจากปลูกเชื้อลงต้นมะนาวครบ 24 ชั่วโมง ปริมาณโปรตีนที่เกิดจากกิจกรรมเอนไซม์ catalase จะเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนที่ 48 ชั่วโมง ก่อนปลูกเชื้อ โดยการพ่นต้นมะนาวด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะตรวจพบปริมาณโปรตีนสูงที่สุดเท่ากับ 1.650, 1.580 และ 1.540 unit/mg protein ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงที่สุดมีเปรียบเทียบกับสารประกอบอินทรีย์ทั้ง 8 ชนิด และพบว่าปริมาณโปรตีนจะลดลงหลังจากปลูกเชื้อครบ 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase พบว่าหลังจากปลูกเชื้อครบ 24 ชั่วโมง จะพบการเพิ่มขึ้นของโปรตีนที่เกิดจากกิจกรรมเอนไซม์ Peroxidase ในทุกกรรมวิธี โดยการพ่นคะน้าด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบการเพิ่มสูงขึ้นของโปรตีนหลังจากปลูกเชื้อครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง โดยจะพบปริมาณโปรตีนสูงที่ 72 ชั่วโมง คือ 1.358, 1.353 และ 1.216 unit/mg protein ตามลำดับ ผลการวัดกิจกรรมเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase พบว่าหลังจากปลูกเชื้อครบ 48 ชั่วโมง จะพบการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอนไซม์สูงในทุกกรรมวิธี โดยการพ่นต้นมะนาวด้วยสาร methionine, BABA และ thiamine จะพบการเพิ่มสูงขึ้นของโปรตีนหลังจากปลูกเชื้อครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง คือ 1.658, 1.780 และ 1.596 unit/mg protein ตามลำดับ จากผลการประเมินความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ในมะนาวหลังปลูกเชื้อครบ 28 วัน พบว่าการใช้สาร methionine, BABA และ thiamine มีค่าดัชนีการเกิดโรค 6.50 เปอร์เซ็นต์,

5.83 เปอร์เซ็นต์ และ 7.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบความรุนแรงของโรคแคงเคอร์ต่ำกว่าการใช้สารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ในขณะที่การใช้น้ำกลั่น (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) พบค่าดัชนีการเกิดโรค 30.33 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจากผลการทดลองจึงเลือกสารประกอบอินทรีย์ 3 ชนิด คือ methionine, BABA และ thiamine ซึ่งมีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* ได้ดีกว่าสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น ไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพและศึกษากลไกการชักนำภูมิต้านทานอย่างละเอียดต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด พบว่าสารประกอบอินทรีย์ 3 ชนิด คือ methionine, BABA และ thiamine มีแนวโน้มในการชักนำภูมิต้านทานของมะนาวต่อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* ได้ดีกว่าสารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่น จึงคัดเลือกสารประกอบอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดนี้ ไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพและศึกษากลไกการชักนำภูมิต้านทานอย่างละเอียดต่อไป

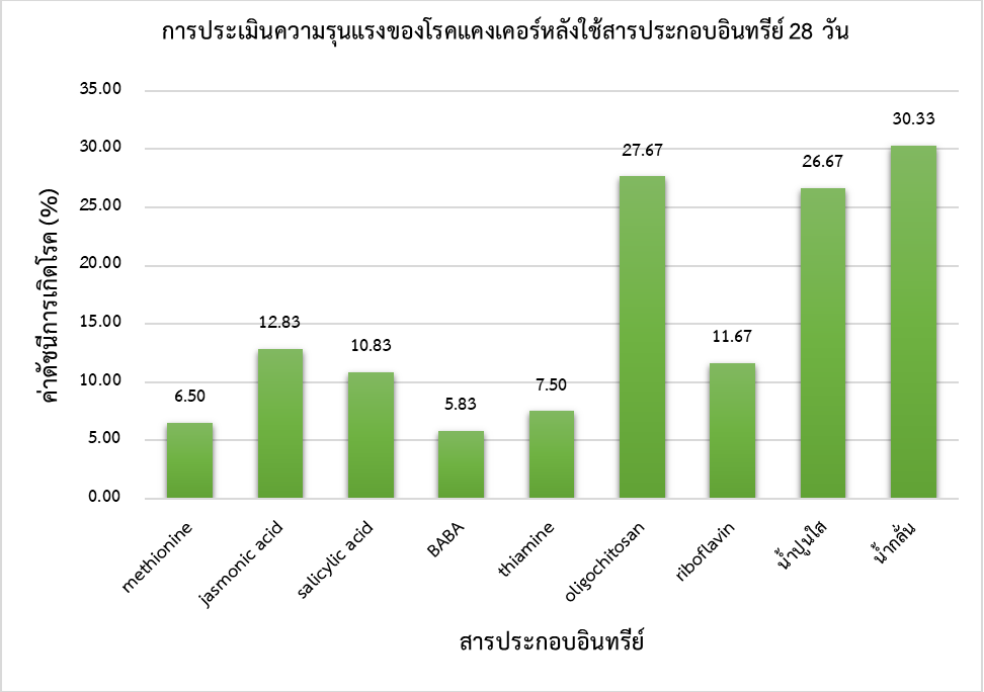
เอกสารอ้างอิง

Alexandersson, E., T. Mulugeta, Å. Lankinen, E. Liljeroth, E. Andreasson. 2016. Plant resistance inducers against pathogens in Solanaceae species-from molecular mechanisms to field application. *International Journal of Molecular Sciences* 17(10):1673.

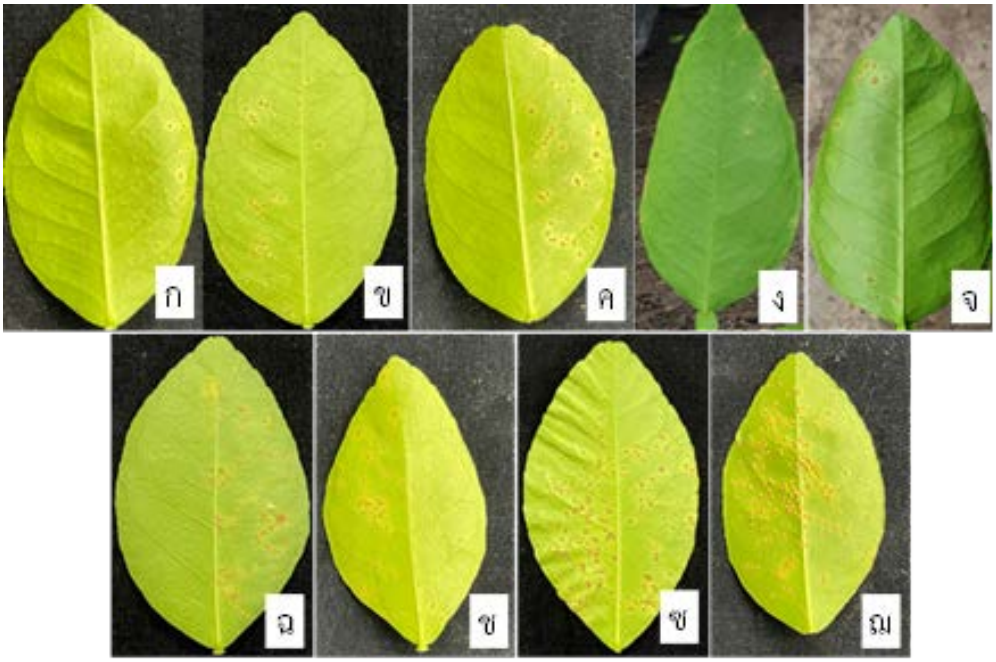
Bigeard J., J. Colcombet and H. Hirt. 2015. Signaling mechanisms in pattern-triggered immunity (PTI). *Molecular Plant* 8:521-39.

Ho, Y. P., C.M. Tan, M.Y. Li, H. Lin, L.W. Deng. and J.Y. Yang. 2013. The AvrB_AvrC domain of AvrXccC of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* is required to elicit plant defense responses and manipulate ABA homeostasis. *Molecular plant-microbe interactions*. 26(4): 419-430.

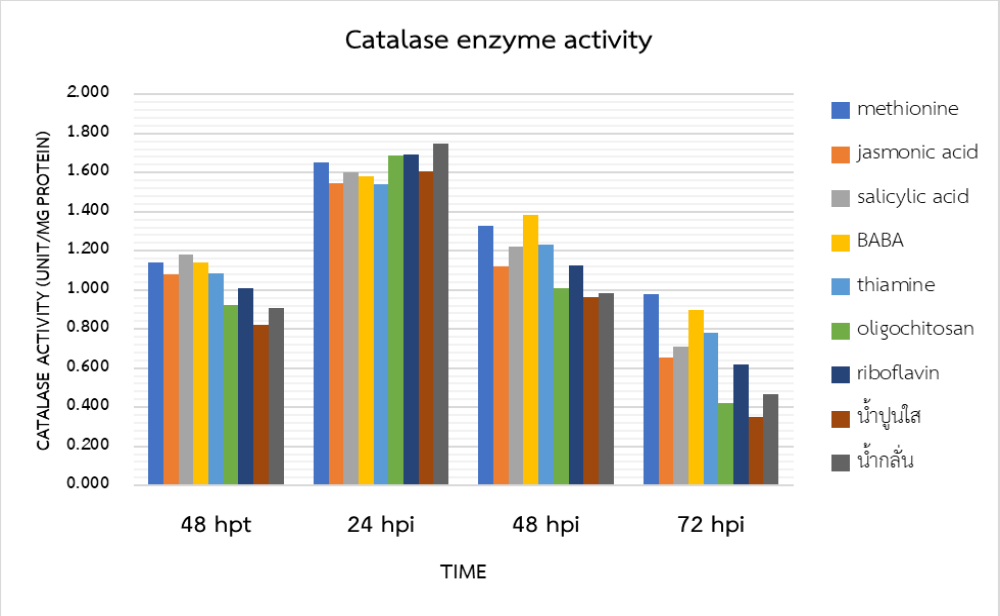
Savary, S., L. Willocquet, S.J. Pethybridge, P. Esker, N. McRoberts and A. Nelson. 2019. The global burden of pathogens and pests on major food crops. Nature Ecology & Evolution 3:430-439.



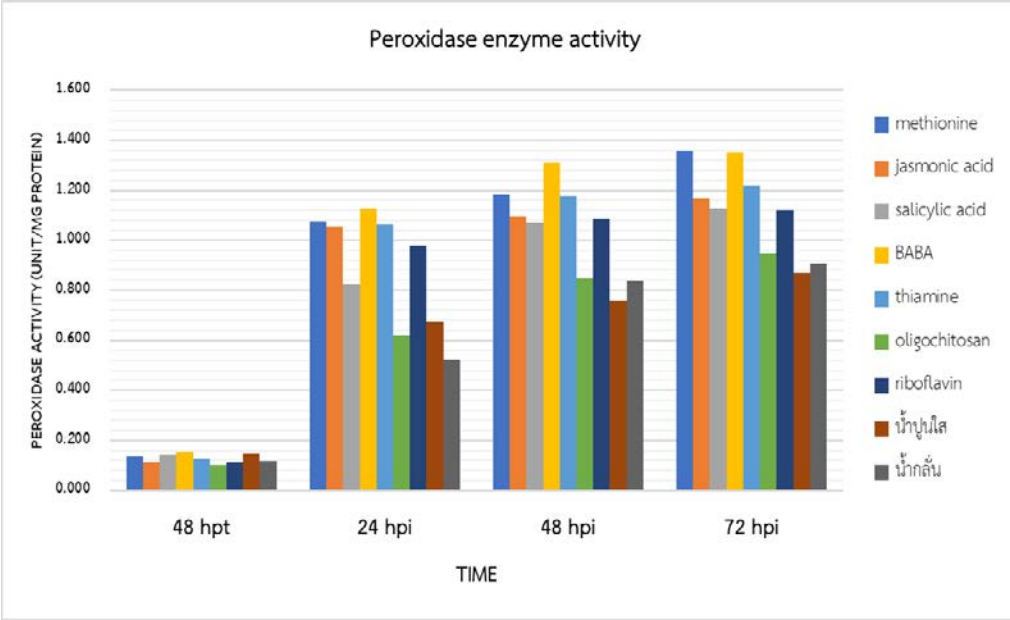
ภาพที่ 1 การประเมินความรุน แรงการเกิดโรคแคงเคอร์มะนาว หลังการปลูกเชื้อครบ 28 วัน ตามกรรมวิธีที่พ่นสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (น้ำกลั่น)



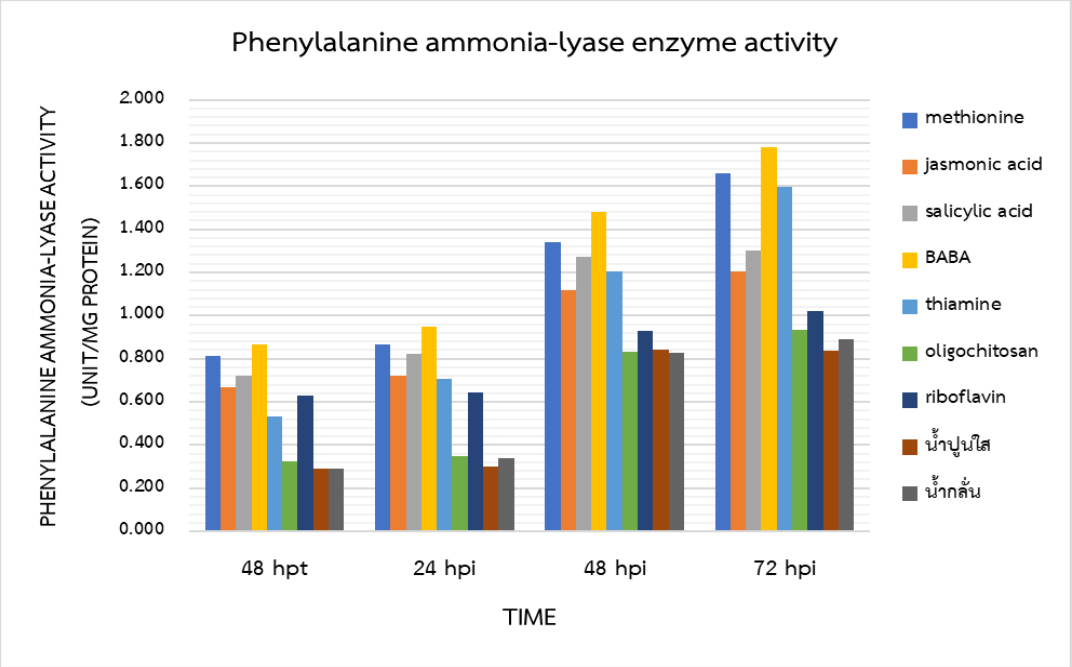
ภาพที่ 2 ความรุนแรงการเกิดโรคแคงเคอร์มะนาว ตามกรรมวิธีที่พ่นสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ ก) methionine ข) jasmonic acid ค) salicylic acid ง) BABA จ) thiamine ฉ) oligochitosan ช) riboflavin ซ) น้ำปูนใส ฌ) น้ำกลั่น



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ catalase ในมะนาวหลังพ่นสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด 48 ชั่วโมงก่อนปลูกเชื้อ และหลังปลูกเชื้อ 24, 48, 72 ชั่วโมง



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ Peroxidase ในมะนาวหลังพ่นสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด 48 ชั่วโมงก่อนปลูกเชื้อ และหลังปลูกเชื้อ 24, 48, 72 ชั่วโมง



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ Phenylalanine ammonia-lyase ในมะนาวหลังพ่นสารประกอบอินทรีย์ 8 ชนิด 48 ชั่วโมงก่อนปลูกเชื้อ และหลังปลูกเชื้อ 24, 48, 72 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม

Effectiveness of *Bacillus* spp. in Inducing Resistance to Root-knot nematodes in Chili

ไตรเดช ข่ายทอง

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

นำเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากตัวอย่างดิน และจาก culture collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช จำนวน 100 ไอโซเลต มาเลี้ยงขยายและทดสอบคุณสมบัติในการสร้างฮอร์โมน IAA พบว่าสามารถสร้างฮอร์โมน IAA ได้ตั้งแต่ 0.003 - 0.038 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นำไปทดสอบศักยภาพในการชักนำภูมิต้านทานของพริกในการควบคุมไส้เดือนรากปมโดยการทดสอบแบบ split root คัดเลือกได้ไอโซเลตที่มีศักยภาพ จำนวน 11 ไอโซเลต พบว่าคุณสมบัติการสร้างฮอร์โมน IAA และศักยภาพในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมไม่มีความสัมพันธ์กัน นำแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ทั้ง 11 ไอโซเลต ไปคัดเลือกไอโซเลตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม จากการทดลองแบบ split root พบว่า แบคทีเรีย *Bacillus* spp. แต่ละไอโซเลตมีผลต่อการเจริญเติบโตของพริกแตกต่างกัน โดยไอโซเลท No.45 ทำให้พริกมีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 25.79 กรัม และความสูงเฉลี่ย 69.2 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับต้นพริกในกรรมวิธีควบคุมซึ่งมีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 7.86 กรัม และความสูงเฉลี่ย 33.9 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม พบว่า แบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลท 20W21 และ BP59 สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีที่สุด โดยมีปริมาณไข่รวมกับตัวอ่อนระยะที่สองในดินเท่ากับ 20,132 และ 21,972 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่มีปริมาณไข่รวมกับตัวอ่อนระยะที่สองในดินเท่ากับ 42,219 จากการจำแนกชนิดพบว่าแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลต คือ *Bacillus subtilis*

คำหลัก : โรครากปมพริก การชักนำภูมิต้านทานของพืช การควบคุมโรคพืช เกษตรอินทรีย์

รหัสการทดลอง FF65-12-01-65-02-03-65

คำนำ

ไส้เดือนฝอยรากปมเป็นไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่สำคัญทำความเสียหายต่อพืชเศรษฐกิจหลายชนิดทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วโลกและทำความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมทำได้ยาก ในพืชเศรษฐกิจหลายชนิดจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการควบคุม แต่เนื่องจากความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จึงมีการวิจัยและพัฒนาทางเลือกอื่น ๆ เช่น งานวิจัยด้านพันธุศาสตร์ ชีววิธี หรือการชักนำภูมิต้านทานของพืช (Molinari, 2016; Molinari, 2011; Stirling, 2011) แบคทีเรียรอบรากพืช (rhizosphere bacteria) หลายสกุล เช่น *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp. และ *Streptomyces* spp. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชทำให้พืชมีความแข็งแรงและต้านทานต่อศัตรูพืช (Pineda *et al*., 2010) บางชนิดสามารถทำให้พืชต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชได้โดยการชักนำภูมิต้านทานของพืช (Jones and Dangl, 2006) โดยกลไกระดับโมเลกุล เช่น systemic acquired resistance (SAR) (Durrant and Dong, 2004) SAR สามารถสร้างความต้านทานระยะยาวต่อเชื้อโรคพืชประเภท biotrophic โดยการกระตุ้นการแสดงออกของ Pathogenesis Related (PR-) genes ผ่านทาง salicylic acid (SA) ส่วนกลไก induced systemic resistance (ISR) ควบคุมโดย jasmonic acid (JA) และ ethylene (ET) ไม่มีการกระตุ้นการแสดงออกของ PR genes กลไกนี้มีประสิทธิภาพในการต้านทานต่อเชื้อโรคพืชประเภท necrotrophic และแมลงศัตรูพืช (Pieterse *et al*., 2014; Pineda *et al*., 2010) แบคทีเรีย *Pseudomonas* spp. สามารถชักนำภูมิต้านทานของพืชต่อไส้เดือนฝอยรากปมผ่านทาง ISR (Siddiqui and Shaukat, 2002) แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นแบคทีเรียที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมายเนื่องจากมีคุณสมบัติหลายประการ เช่น เป็นแบคทีเรียที่สามารถครอบครองบริเวณรากพืชสามารถป้องกันเชื้อโรคพืชได้หลายชนิด ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ รวมทั้งสามารถชักนำภูมิต้านทานของพืชได้อีกด้วย (Hashem *et al*., 2019) Adam *et al*. (2014) รายงานว่าสามารถชักนำภูมิต้านทานของมะเขือเทศต่อไส้เดือนฝอยรากปมผ่านกลไก ISR แบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถชักนำภูมิต้านทานของมะเขือเทศต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ Fusarium ได้เช่นเดียวกัน (Akram and Anjum, 2011)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์การปลูกพืช สารประกอบอินทรีย์ สารเคมีสกัดโปรตีน สารเคมีสกัด RNA Real-time thermal cycler, Spectrophotometer, เครื่อง nanodrop, เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ, เครื่อง electrophoresis, อุปกรณ์ถ่ายภาพ

วิธีการ

การคัดเลือกแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่สามารถชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita*

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกพืชมาแยกเชื้อ *Bacillus* spp. รวมทั้งนำเชื้อ *Bacillus* spp. จาก culture collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช มาคัดเลือกไอโซเลตที่มีศักยภาพโดยใช้ความสามารถในการผลิตฮอร์โมน IAA และคัดเลือกเบื้องต้นในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยการทดสอบแบบ split root จากนั้นคัดเลือกแบคทีเรีย 10 ไอโซเลตมาทดสอบประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยละเอียด เพื่อคัดเลือกแบคทีเรียไอโซเลตที่ดีที่สุด

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาแล้วย้ายต้นกล้าปลูก แบบ split root ในกระถางทดลองพลาสติกขนาด 3 นิ้ว 2 ใบที่บรรจุดินปลูกอบฆ่าเชื้อ ราดเซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* spp. แต่ละไอโซเลตตามกรรมวิธีลงในกระถางด้านซ้าย ส่วนกระถางด้านขวาใส่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สอง 600 ตัวลงในแต่ละกระถางหลังราดดินด้วยเซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* spp. 7 วัน เมื่อครบ 45 วันหลังใส่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอย ตรวจผลการทดลองโดยการวัดความสูง ชั่งน้ำหนักต้นและราก ย้อมรากเพื่อนับจำนวนกลุ่มไข่ต่อราก แยกไข่จากรากเพื่อตรวจนับจำนวนไข่ ตรวจนับจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 1
กรรมวิธีที่ 2 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 2
กรรมวิธีที่ 3 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 3
กรรมวิธีที่ 4 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 4
กรรมวิธีที่ 5 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 5
กรรมวิธีที่ 6 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 6
กรรมวิธีที่ 7 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 7
กรรมวิธีที่ 8 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 8
กรรมวิธีที่ 9 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 9
กรรมวิธีที่ 10 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 10
กรรมวิธีที่ 11 *Bacillus* spp. ไอโซเลตที่ 11
กรรมวิธีที่ 12 น้ำเปล่า (Control)

การบันทึกข้อมูล ความสูง น้ำหนักต้นและราก จำนวนกลุ่มไข่และจำนวนไข่ต่อราก จำนวนตัวอ่อนในดิน

เวลาและสถานที่

- **ระยะเวลาดำเนินการ :** ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565
- **สถานที่ดำเนินการ :** ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกแบคทีเรีย *Bacillus* spp. เบื้องต้น

นำเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จาก culture collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช และเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างดิน มาเลี้ยงขยายและทดสอบคุณสมบัติในการสร้างฮอร์โมน IAA ได้ข้อมูลการสร้างฮอร์โมน IAA ของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 100 ไอโซเลต พบว่ามีระดับการสร้างฮอร์โมน IAA ตั้งแต่ 0.003 - 0.038 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 1)

จากการทดสอบแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ทั้ง 100 ไอโซเลต ในการชักนำพริกพันธุ์จินดาต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม สามารถคัดเลือกแบคทีเรียที่ศักยภาพในการลดการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมจำนวน 11 ไอโซเลต คือ BP60 18G39 6-2 No. 45 20W21 54-3 18G5 6-1-2 14G23 BP59 และ 14W19 (ภาพที่ 2) ซึ่งจากข้อมูลผลการทดสอบคุณสมบัติการสร้างฮอร์โมน IAA ของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. และศักยภาพในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย แบคทีเรีย *Bacillus* spp. 11 ไอโซเลต

การทดลองประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีศักยภาพ 11 ไอโซเลต ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม พบว่าความสูงเฉลี่ยของต้นพริกที่ราดดินด้วยแบคทีเรียไอโซเลต BP60 18G39 6-2 No. 45 20W21 54-3 18G5 6-1-2 14G23 สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีความสูงเฉลี่ย 46.3 55.6 59.3 69.2 46.4 47.4 49.9 51.2 และ 47.6 ตามลำดับ เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่าที่มีความสูงเฉลี่ย 33.9 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp. พบว่าต้นพริกที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลต No. 45 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 69.2 เซนติเมตร (ภาพที่ 3)

น้ำหนักต้นเฉลี่ยของพริกที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลต BP60 18G39 6-2 No. 45 54-3 18G5 6-1-2 และ 14G23 สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 13.66 16.02 19.84 25.79 14.79 15.43 17.00 และ 14.99 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่าที่มีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 7.86 กรัม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp. พบว่าต้นพริกที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลต No. 45 มีน้ำหนักต้นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 25.79 กรัม (ภาพที่ 4)

ค่าเฉลี่ยจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากพริกในกรรมวิธีที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลตต่าง ๆ และกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ภาพที่ 5)

ค่าเฉลี่ยปริมาณไข่ไส้เดือนฝอยรากปมต่อรากพริกรวมกับจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน พบว่ากรรมวิธีที่ราดดินด้วยแบคทีเรีย *Bacillus* spp ไอโซเลต BP60 20W21 14G23 และ BP59 ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณ 25,025 20,132 25,668 และ 21,972 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ราดดินด้วยน้ำเปล่าที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณไข่ไส้เดือนฝอยรวมกับจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองเท่ากับ 42,219 (ภาพที่ 6)

จากผลการทดลองที่ได้พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลต 20W21 และ BP59 สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีที่สุด ส่วนแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต No.45 มีคุณสมบัติส่งเสริมการเจริญเติบโตของพริกได้ดีที่สุด จากการตรวจสอบชนิดของแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลต พบว่าเป็น *Bacillus subtilis*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การคัดเลือกแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากตัวอย่างดิน และจาก culture collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช จำนวน รวม 100 ไอโซเลต เพื่อให้ได้แบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการชักนำภูมิต้านทานของพริกต่อไส้เดือนฝอยรากปม พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ไอโซเลต 20W21 และ BP59 สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีที่สุด ส่วนแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต No.45 มีคุณสมบัติส่งเสริมการเจริญเติบโตของพริกได้ดีที่สุด จากการตรวจสอบชนิดของแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลต พบว่าเป็น *Bacillus subtilis* ซึ่งจะนำแบคทีเรียที่คัดเลือกได้ไปศึกษาคุณสมบัติในการชักนำพริก และพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Akram, W., and T. Anjum. 2011. Quantitative changes in defense system of tomato induced by two strains of *Bacillus* against Fusarium Wilt. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences.* 1: 7-13

Durrant, W.E. and X. Dong. 2004. Systemic acquired resistance. *Annual Review of Phytopathology*. 42:185-209.

Hashem, A., B. Tabassum, E. F. Abd Allah0. 2019. Bacillus subtilis: A plant-growth promoting rhizobacterium that also impacts biotic stress. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 26: 1291-1297.

Jones, J.D. and J.L. Dangl. 2006. The plant immune system. *Nature*. 444: 323–329.

Molinari. S. 2011. Natural genetic and induced plant resistance, as a control strategy to plant-parasitic nematodes alternative to pesticides. *Plant Cell Reporter*. 30: 311-323.

Molinari, S. 2016. Systemic acquired resistance activation in Solanaceous crops as a management strategy against root-knot nematodes. *Pest Management Science*. 72: 888-896.

Pineda, A., S.J. Zheng, J.J.A. van Loon, C.M.J. Pieterse, and M. Dicke. 2010. Helping plants to deal with insects: the role of beneficial soil-borne microbes. *Trends in Plant Sciences*. 15: 507-514.

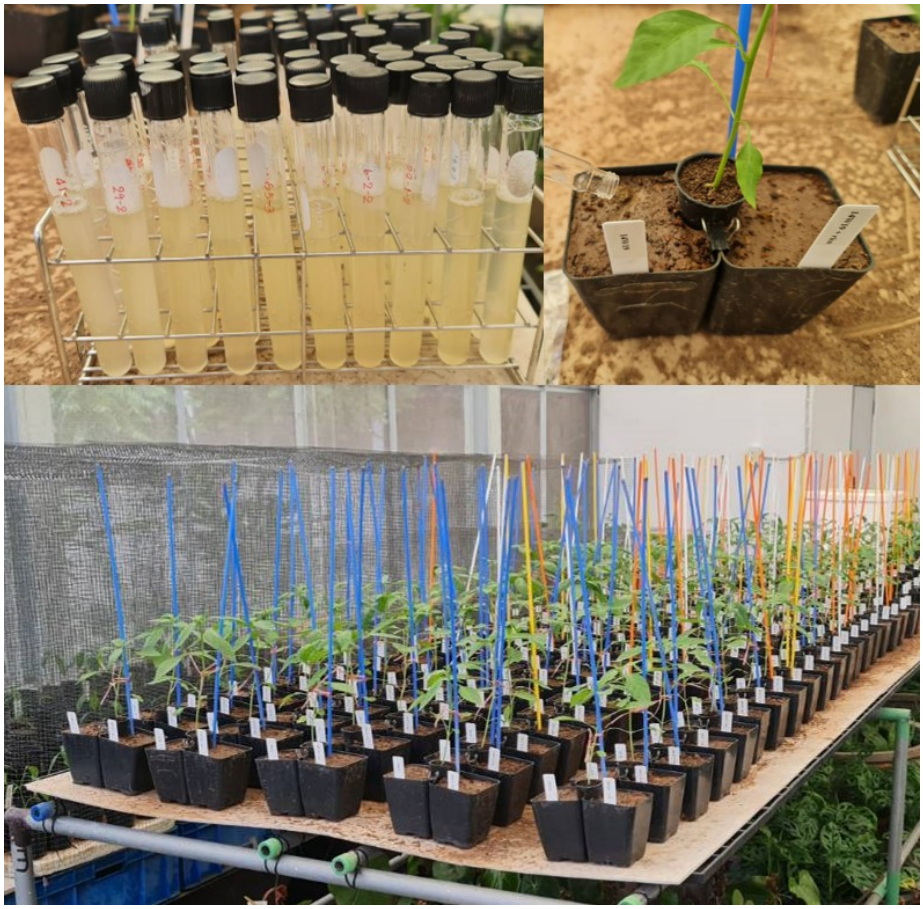
Pieterse, C.M.J., C. Zamioudis, R.L. Berendsen, D.M. Weller, S.C.M. Van Wees and P.A.H.M. Bakker. 2014. Induced systemic resistance by beneficial microbes. *Annual Review of Phytopathology*. 52: 347-375.

Siddiqui, I.A., S.S. Shaukat. 2002. Rhizobacteria- mediated induction of systemic resistance (ISR) in tomato against *Meloidogyne javanica*. *Journal of Phytopathology*. 150: 469-473.

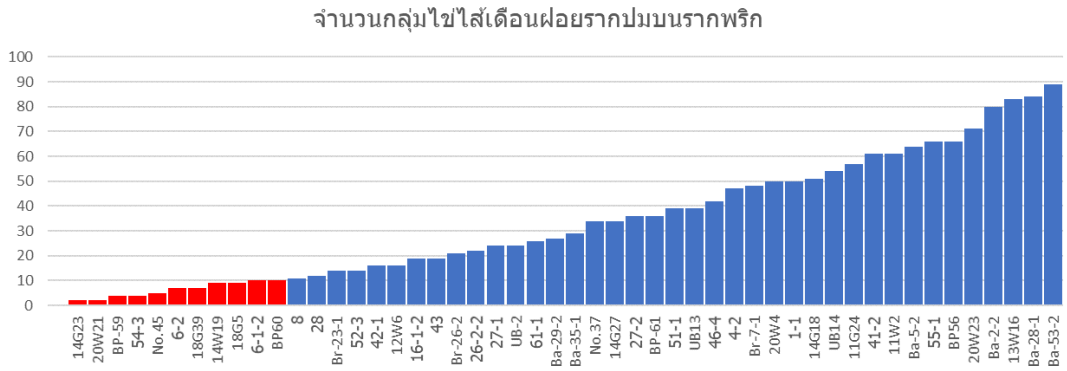
Stirling, G.R. 2011. Biological Control of Plant- Parasitic Nematodes: An Ecological Perspective, a Review of Progress and Opportunities for Further Research. Pp. 1-38. *In* : Davies K, Spiegel Y, editors. *Biological Control of Plant- Parasitic Nematodes: Building Coherence between Microbial Ecology and Molecular Mechanisms*. Progress in Biological Control vol. 11: Springer, London.

ตารางที่ 1 ปริมาณฮอร์โมน IAA ที่วัดจากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 100 ไอโซเลท

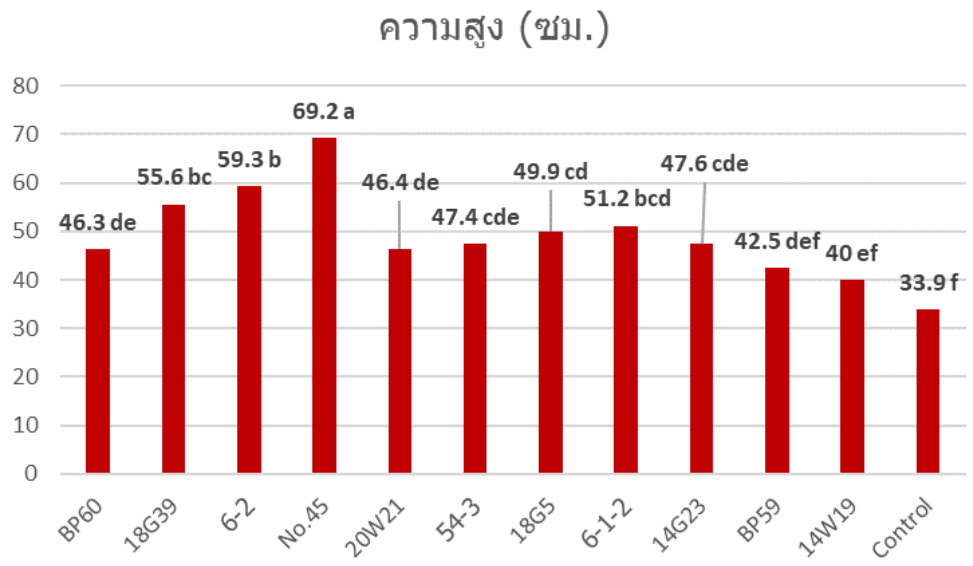
No.	Isolates	IAA (530 nm.) (mg/ml)	No.	Isolates	IAA (530 nm.) (mg/ml)	No.	Isolates	IAA (530 nm.) (mg/ml)	No.	Isolates	IAA (530 nm.) (mg/ml)
1	1-1	0.006	26	55-3	0.008	51	13W16	0.009	76	Ba-36-1	0.012
2	4-2	0.010	27	61-1	0.003	52	14W19	0.004	77	Ba-39-1	0.009
3	6-1	0.006	28	6-1-2	0.009	53	20W2	0.003	78	Ba-53-2	0.009
4	6-2	0.015	29	6-2-2	0.012	54	20W4	0.015	79	Ba-54-1	0.007
5	8	0.011	30	16-1-2	0.008	55	20W7	0.027	80	Ba-57-1	0.010
6	8-1	0.005	31	22-2-1	0.008	56	20W21	0.006	81	Ba-61-1	0.008
7	12-1	0.011	32	26-2-2	0.010	57	20W23	0.008	82	Ba-62-1	0.012
8	24-1	0.008	33	28-1-2	0.005	58	24W7	0.006	83	Br-3-2	0.007
9	27-1	0.008	34	11G24	0.017	59	UB-2	0.011	84	Br-7-1	0.010
10	27-2	0.014	35	14G12	0.007	60	UB-9	0.008	85	Br-9-2	0.004
11	28	0.005	36	14G18	0.004	61	UB-13	0.012	86	Br-14-2	0.009
12	29-1	0.005	37	14G23	0.003	62	UB-14	0.009	87	Br-16-1	0.013
13	29-2	0.004	38	14G25	0.009	63	UB-16	0.011	88	Br-19-2	0.023
14	41-2	0.010	39	14G27	0.007	64	UB-19	0.012	89	Br-20-2	0.014
15	42-1	0.015	40	16G18	0.004	65	Ba-1-1	0.003	90	Br-22-1	0.005
16	42-2	0.011	41	18G5	0.011	66	Ba-2-2	0.004	91	Br-23-1	0.009
17	42-4	0.018	42	18G6	0.008	67	Ba-4-1	0.006	92	Br-26-2	0.012
18	43	0.008	43	18G14	0.004	68	Ba-6-1	0.009	93	BP-40-1	0.008
19	46-4	0.010	44	18G23	0.010	69	Ba-5-2	0.014	94	BP-53	0.004
20	49-2	0.009	45	18G39	0.004	70	Ba-24-1	0.003	95	BP-55	0.004
21	51-1	0.007	46	22G13	0.003	71	Ba-28-1	0.004	96	BP-56	0.038
22	52-3	0.005	47	29G1	0.004	72	Ba-29-2	0.012	97	BP-57	0.014
23	54-1	0.007	48	11W2	0.017	73	Ba-32-1	0.005	98	BP-59	0.020
24	54-3	0.026	49	11W33	0.006	74	Ba-33-2	0.025	99	BP-60	0.010
25	55-1	0.007	50	12W6	0.007	75	Ba35-1	0.008	100	BP-61	0.009



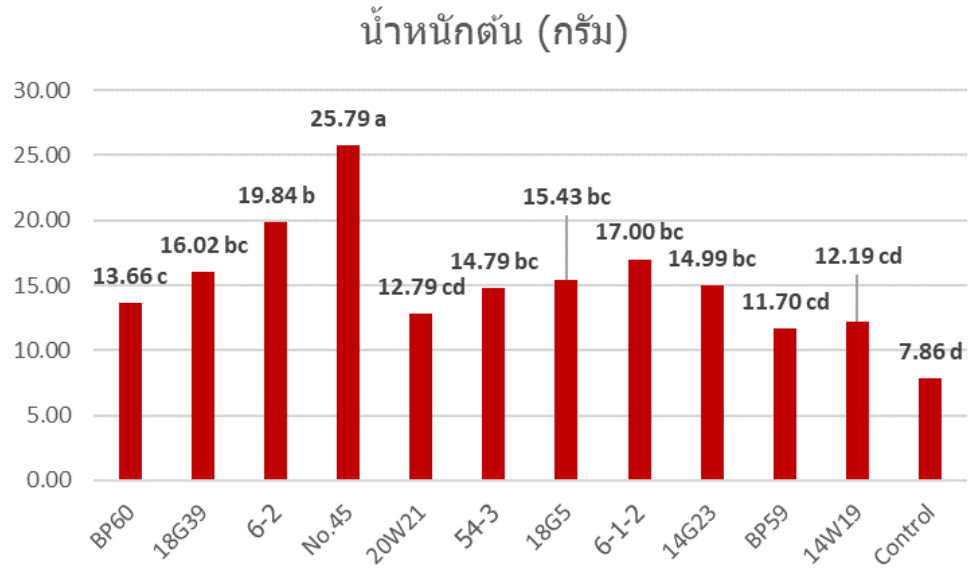
ภาพที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกพันธุ์จินดาต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม โดยทำการทดสอบแบบ split root



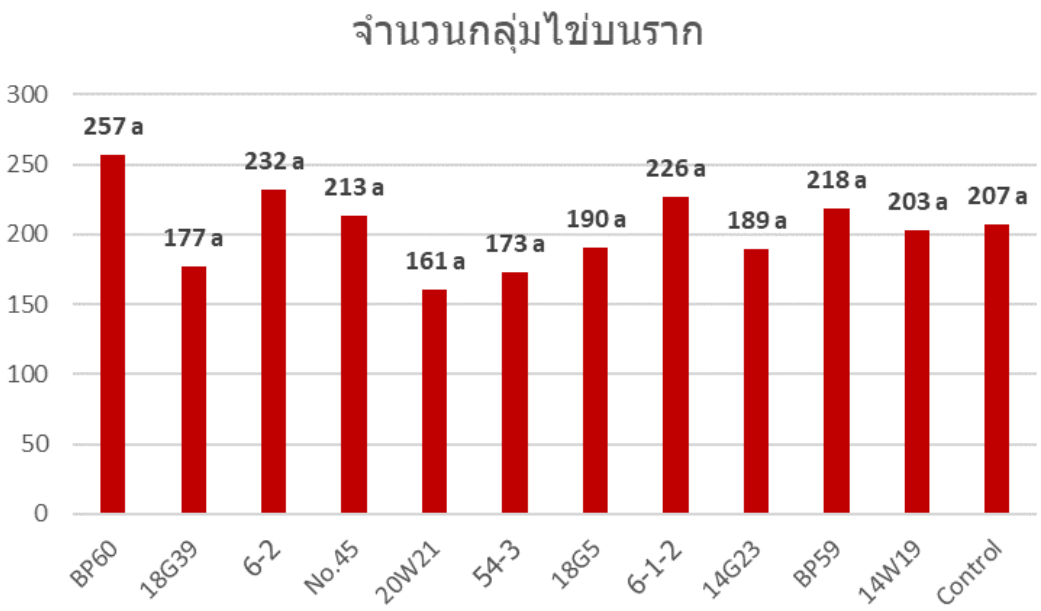
ภาพที่ 2 แสดงจำนวนกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอยรากปมบนรากพริก นำแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 11 ไอโซเลตที่จำนวนกลุ่มไข่ต่อรากต่ำ และมีศักยภาพไปคัดเลือกไอโซเลตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด



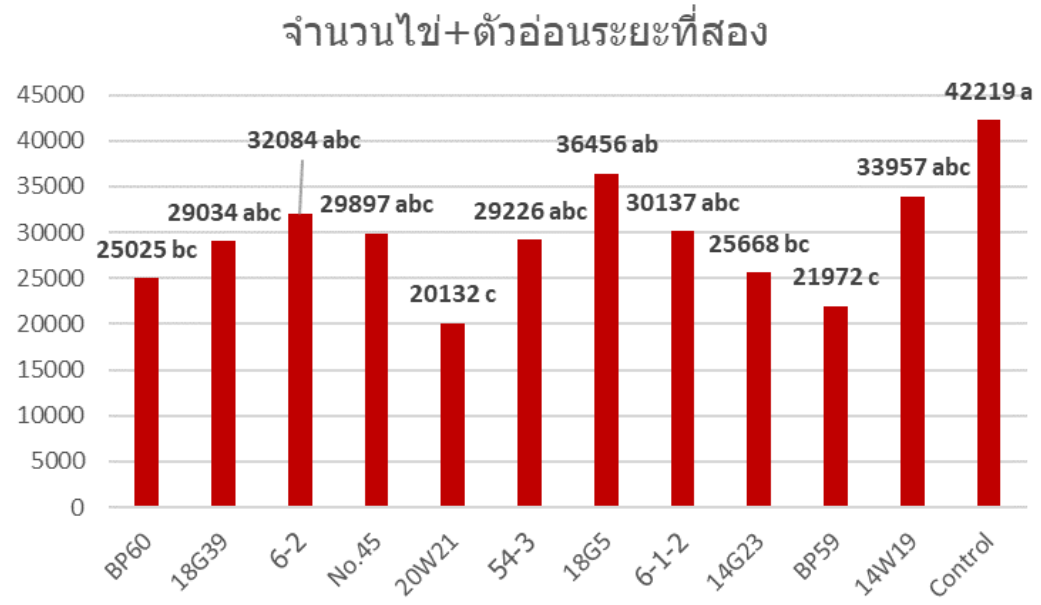
ภาพที่ 3 ความสูงเฉลี่ยของต้นพริก จากการทดลองประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 11 ไอโซเลต ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกพันธุ์จินดาต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม



ภาพที่ 4 น้ำหนักเฉลี่ยของต้นพริก จากการทดลองประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 11 ไอโซเลต ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกพันธุ์จินดาต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากพริก จากการทดลองประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 11 ไอโซเลต ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกพันธุ์จินดาต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ต่อรากรวมกับจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน จากการทดลองประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 11 ไอโซเลต ในการชักนำภูมิต้านทานของพริกพันธุ์จินดาต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม

วิจัยการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema capocapsae*) ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก (*Phyllotetra* spp.) ในผักกวางตุ้ง

Efficacy of the Application of Insecticides and Insecticide Entomopathogenic nematodes for Controlling Leaf Eating Beetle, *Phyllotreta* spp on Pak choi

พวงผกา อ่างมณี[1/] วิไลวรรณ เวชยันต์[2/] วนิดา สุขประเสริฐ[3/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] ธีราทัย บุญญะประภา[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การวิจัยการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema capocapsae*) ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก (*Phyllotetra* spp.) ในผักกวางตุ้ง ทำการทดลองที่แปลงของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2565 ดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 และ รูปแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักดีเทียบเท่ากับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และมีจำนวนด้วงหมัดผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีไม่พ่นสาร ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบว่ามีจำนวนด้วงหมัดผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารเมื่อกวางตุ้งอายุ 25, 30 และ 35 วัน ตลอดการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อผักกวางตุ้ง ซึ่งต้องทำการทดลองซ้ำในปีถัดไป

คำหลัก : กวางตุ้ง การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน แมลงศัตรูพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-01-65

คำนำ

พืชผักตระกูลกะหล่ำ เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเนื่องจากมีการบริโภคในชีวิตประจำวันจึงมีการปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทย พืชในตระกูลนี้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น กะหล่ำปลี คะน้า ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ผักกวางตุ้ง กะหล่ำดอก บล็อกโคลี่ และผักกาดหัว เป็นต้น ในการผลิตเพื่อเป็นการค้า มักประสบปัญหาศัตรูพืชเข้าทำลาย โดยแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนผีเสื้อ เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ ซึ่งหนอนจะเข้าทำลายโดยการกัดกินใบหรือเจาะเข้าส่วนยอด และพวกด้วงปีกแข็ง เช่น ด้วงหมัดผัก โดยตัวอ่อนที่อยู่ในดินจะเข้าทำลายโดยการกัดกินราก ส่วนตัวเต็มวัยจะทำลายโดยการกัดกินใบพืชตระกูลกะหล่ำ ในปัจจุบันการป้องกันกำจัดยังคงเน้นการใช้สารฆ่าแมลงเป็นหลัก จึงได้ดำเนินการวิจัยการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema capocapsae*) ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก (*Phyllotetra* spp.) ในพืชตระกูลกะหล่ำ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนักวิชาการ และแนะนำเกษตรกรในการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมด้วงหมัดผักต่อไป

สมศักดิ์ (2554) รายงานว่าด้วงหมัดผักแถบลายที่แพร่ระบาดในธรรมชาติ พบ 2 ชนิด คือ ด้วงหมัดผักแถบลาย *P.sinuata* และด้วงหมัดผักสีน้ำเงิน *P.chontanica* ชนิดที่สำคัญคือ ด้วงหมัดผักแถบลาย ตัวอ่อนกัดกินหรือชอนไชเข้าไปกินอยู่บริเวณโคนต้นหรือรากของผัก ทำให้พืชผักเหี่ยวเฉาและไม่เจริญเติบโต ถ้ารากถูกทำลายมาก ๆ ก็อาจทำให้ผักตายได้ ตัวเต็มวัยชอบกัดกินผิวด้านล่างของใบทำให้เป็นรูพรุน และอาจกัดกินผิวลำต้น และกลีบดอกด้วย ด้วงหมัดผักชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ

ตัวเต็มวัยเมื่อถูกกระทบกระเทือนจะกระโดด และสามารถบินได้ไกล พบด้วงหมัดผักลงทำลายผักตระกูลกะหล่ำ เช่น ผักคะน้า กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปม ผักกาดเขียวกวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหัว เป็นต้น การใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมท เช่น คาร์บาริล (เซฟวิน 85% ดับบลิวพี) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% อีซี) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เช่น โพรฟิโนฟอส (ซูเปอร์ครอน 50% อีซี) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โพรไทโอฟอส (โตกุไธออน 50% อีซี) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ยังคงใช้ได้ผลดีในแหล่งปลูกผักใหม่ ๆ ที่มีการระบาดไม่รุนแรง ส่วนแหล่งที่ปลูกผักเป็นประจำ ควรใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มฟิพโพลล์ เช่น ฟิโพรนิล (แอสเซนด์ 5% อีซี) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ เช่น โมแลน (อะเซตามิพริด 20% เอสพี) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จะให้ผลดีกว่า

จอมสุรางค์ และคณะ (2551) รายงานว่าได้ทำการทดสอบความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยเก็บรวบรวมด้วงหมัดผักแถบลายจากจังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ ตาก เชียงใหม่ และนนทบุรี มาทดสอบกับสารฆ่าแมลง 7 ชนิด คือสารฟิโพรนิล คาร์โบซัลแฟน คาร์บาริล โพรฟิโนฟอส โพรไทโฟอส ไดโนทีฟูแรน และอะเซตามิพริด พบว่าตัวเต็มวัยจากจังหวัดพิษณุโลก และนนทบุรีมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงมากที่สุด และด้วงหมัดผักแถบลายจากจังหวัดตากมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงน้อยที่สุด ส่วนหนอนวัยที่ 3 จากทุกจังหวัดมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้สูงมากใน

ระดับที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสารฆ่าแมลงที่ต้านทานมากที่สุดคือ คาร์บาริล และสารที่แมลงต้านทานน้อยที่สุดคือ ฟิโพรนิล

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) แนะนำสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลาย ได้แก่ คาร์บาริล (carbaryl), คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan), โพรฟีโนฟอส (profenofos),โพรไทโอฟอส (prothiofos), ฟิโพรนิล (fipronil) และสไตเนอร์นีมา คาร์โปแคปซี (*Steinernema carpocapsae*)

ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* มีการดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้า และจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง (Poinar and Thomas, 1965) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 สกุลนี้เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัย เช่น หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ซึ่งเป็นหนอนที่เลี้ยงขยายเป็นปริมาณมากได้ง่าย จึงนิยมใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง มีรายงานการค้นพบไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในเขตภูมิอากาศแถบร้อน และจากการทดสอบประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนเจาะฝักข้าวโพด ระยะก่อนเข้าดักแด้ และดักแด้ พบว่าทำให้แมลงตาย 89-100 % นอกจากนี้ยังพบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ทนต่ออุณหภูมิสูงถึง 35°C (Cabanillas *et al*, 1994)

วัชรี และคณะ (2534) รายงานว่า การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 320 ล้านตัวต่อน้ำ 160 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ พ่นหรือราดลงดินในเวลาเย็นหลังการรดน้ำแปลง เมื่อผักอายุได้ 0 10 20 และ 30 วัน หลังหว่านเมล็ด สามารถควบคุมและลดการทำลายของด้วงหมัดผักได้

วิไลวรรณ และคณะ (2556) ทำการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 20,000 ตัว มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยตายได้โดยใช้เวลา 2-5 วัน ซึ่งทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ (ที่ 5 วัน) และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 2-80 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่ทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 2-57 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 2-5 วัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงผักกวางตุ้ง
2. สารป้องกันกำจัดแมลง

   กลุ่ม Phenyl pyrazole : fipronil 5 %SC (กลุ่ม 2)

   กลุ่ม Neonicotinoid : acetamiprid 20%SP (กลุ่ม 4)

กลุ่ม METI acaricides : tolfenpyrad 16% EC (กลุ่ม 21

3. ไส้เดือนฝอย *Steinernema capocapsae*

4. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

5. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์

6. ป้ายปักแปลง

7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการทดลองในแปลงผักกวางตุ้งของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ **RCB** มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

<u>กรรมวิธีที่ 1</u> ราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อกวางตุ้งอายุ 0, 5, 10,15, 20, 25 และ 30 วัน หลังหว่านเมล็ด

กรรมวิธีที่ 2 ราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อกวางตุ้งอายุ 0 วัน ตามด้วยราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการพ่นสาร **tolfenpyrad** 16% **EC** อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังหว่านเมล็ด 1 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วยการพ่นสาร **tolfenpyrad** 16% **EC** อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วยการพ่นสาร **fipronil** 5% **SC** อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 5 วัน หลังจากนั้นราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ก่อนเก็บเกี่ยว

<u>กรรมวิธีที่ 3</u> ราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อกวางตุ้งอายุ 0 วัน ตามด้วยราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการพ่นสาร **acetamiprid** 20% **SP** อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังหว่านเมล็ด 1 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วยการพ่นสาร **acetamiprid** 20% **SP** อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วยการพ่นสาร **fipronil** 5% **SC** อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 5 วัน หลังจากนั้นราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ก่อนเก็บเกี่ยว

<u>กรรมวิธีที่ 4</u> พ่นสาร **tolfenpyrad** 16% **EC** อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อกวางตุ้งอายุ 5 และ 10 วัน ตามด้วยการพ่นสาร **fipronil** 5% **SC** อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วยการพ่นสาร **acetamiprid** 20% **SP** อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 5 วัน หลังจากนั้นราดไส้เดือนฝอย ***Steinernema capocapsae*** อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ก่อนเก็บเกี่ยว

<u>กรรมวิธีที่ 5</u> วิธีการพ่นสารในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักของเกษตรกร พ่นสาร **fipronil** 5% **SC** อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อกวางตุ้งอายุ 10 และ 15 วัน ตามด้วยการพ่นสาร

tolfenpyrad 16% **EC** อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 5 วัน หลังจากนั้น พ่นสาร **fipronil** 5% **SC** อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 5 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว

กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกผักกวางตุ้ง ขนาดแปลงย่อย ไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร เริ่มราดไส้เดือนฝอยเมื่อกวางตุ้งอายุ 0 วัน และพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อพบตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักระบาดอย่างน้อย 1 ตัวต่อต้น และสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ ด้วยถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ อัตราการพ่นสาร 80 ลิตรต่อไร่ พ่นสารทุก 5 วัน ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง หรือตามการระบาดของแมลง สุ่มตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักในแปลงผักกวางตุ้ง จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารครั้งแรกและหลังพ่นสารทดลอง 5 วัน สุ่มเก็บผลผลิตที่มีคุณภาพตลาด (marketable yield) จากพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย โดยสุ่มเก็บจากกลางแปลง เก็บผลผลิตกรรมวิธีละ 2 กิโลกรัม ส่งห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยเครื่อง LC-MS/MS เพื่อวิเคราะห์พิษตกค้าง ที่กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร รวบรวมข้อมูลจำนวนด้วงหมัดผักและน้ำหนักผลผลิตที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม นำข้อมูลจำนวนแมลงมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992)

โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\%\text{การป้องกันกำจัด} = \left[1 - \frac{\text{จำนวนแมลงมีชีวิตในกรรมวิธีควบคุมก่อนพ่นสาร} \times \text{จำนวนแมลงมีชีวิตหลังพ่น}}{\text{จำนวนแมลงในกรรมวิธีควบคุมหลังพ่นสาร} \times \text{จำนวนแมลงมีชีวิตก่อนพ่นสาร}}\right] \times 100$$

คำนวณหาต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง บันทึกชนิดศัตรูธรรมชาติที่พบ และบันทึกความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช(phytotoxicity)

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงหมัดผักที่พบ
- ผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- พิษตกค้างในผลผลิต
- วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารเคมี

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2565 ที่แปลงผักกวางตุ้งของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (แปลงที่ 1)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การวิจัยการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema capocapsae*) ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก *(Phyllotetra spp.)* ในผักกวางตุ้ง

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก (Table 1)

แปลงที่ 1 อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2565)

ก่อนพ่นสาร เมื่อกวางตุ้งอายุ 0 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารฆ่าแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.00 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 5 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารฆ่าแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.00 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 10 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.15, 0.20, 0.20 และ 0.25 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.48 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.40 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.15, 0.20 และ 0.25 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.25 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวีธีราดไส้เดือนฝอยพบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.40 ตัวต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 15 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.61, 0.70, 0.41 และ 0.60 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.16 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.99 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.61, 0.70 และ 0.41 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.60 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวีธีราดไส้เดือน

ฝอยพบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.99 ตัวต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 20 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.24, 1.41, 0.85 และ 1.34 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 2.09 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.66 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 3 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.85 ตัวต่อต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 และ รูปแบบที่ 2 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.66, 1.24 และ 1.41 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 25 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.71-1.15 ตัวต่อต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 2.18 ตัวต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.71 และ 0.79 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.99 ตัวต่อต้น กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 2 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.90 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.15 ตัวต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 30 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.54-1.71 ตัวต่อต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 3.08 ตัวต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย ร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 พบจำนวนด้วงหมัดผัก

เฉลี่ย 0.60, 0.85 และ 0.54 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.70 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.71 ตัวต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อกวางตุ้งอายุ 35 วัน พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.54-1.90 ตัวต่อต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 3.60 ตัวต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.65 และ 0.63 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรที่พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 0.54 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย และกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 2 พบจำนวนด้วงหมัดผักเฉลี่ย 1.90 และ 1.56 ตัวต่อต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร

ผลผลิต (Table 2)

สุ่มเก็บผลผลิตจากพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1.62-2.06 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1.52 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย (เป็นผลผลิตที่ไม่ใช่ผลผลิตที่มีคุณภาพตลาด (marketable yield)

ความเป็นพิษ (phytotoxicity)ต่อผักกวางตุ้ง

กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 รูปแบบที่ 3 และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ไม่พบอาการความเป็นพิษ (phytotoxicity) ต่อผักกวางตุ้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การวิจัยการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema capocapsae*) ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก (*Phyllotetra* spp.) ในผักกวางตุ้ง ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2565 พบว่า กรรมวิธีราดไส้เดือนฝอยร่วมกับการพ่นสารกำจัดแมลง รูปแบบที่ 1 และ รูปแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักดีเทียบเท่ากับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และมีจำนวนด้วงหมัดผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีไม่พ่นสาร ส่วนกรรมวิธีราดไส้เดือนฝอย พบว่า

มีจำนวนด้วงหมัดผักน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารเมื่อกวางตุ้งอายุ 25, 30 และ 35 วัน ซึ่งต้องทำการทดลองซ้ำในปีถัดไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณกัญญาภัค ตาแก้ว คุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จอมสุรางค์ ดวงธิสาร วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และจิราพร ตยุติวุฒิกุล. 2551. ความ ต้านทานฤทธิ์สารฆ่าแมลงบางชนิดขอบด้วงหมัดผักแถบลายในเขตภาคเหนือตอนล่าง. วิทยาสารกำแพงแสน. 6(2): 15-26.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย ภัควิภา เพชรวิชิต. 2540. อิทธิพลของกับดักกาวเหนียวสีต่างๆ ต่อการดักจับด้วงหมัดผักในคะน้า. ว. กีฏและสัตววิทยา. 19(4): 224-229.

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี และอิศเรส เทียนทัก. 2556. ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย Steinernema riobrave ในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta sinuata* (Stephens). รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 712-720.

วัชรี สมสุข วินัย รัชตปกรณ์ชัย และพิมลพร นันทะ. 2534. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาเกษตร. 13 : 183 – 188.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2554. ชนิดของพืชผักและแมลงศัตรูที่ทำลายพืชผักตระกูลกะหล่ำ. หน้า 2-50. ใน : เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

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

Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1 9 9 4 . *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17: 123-131.71

Poiner, G.O. and G.M. Thomas 1965. A new bacterium, *Achromobacter nematophilus* sp. NOV (Achromobacteriaceae : Eubacteriales) associated with a nematode. International bulletin of bacteriological nomenclature and taxonomy Vol. 15:4, 249-252.

Table 1 Effecacy of insecticide combination patterns for controlling flea beetle ; (*Phyllotetra* spp.) on Pak choi Tha Maka district, Kanchanaburi province, January-Febuary 2022

Treatment	Rate of appl. (g, ml/ 20 l of water)	No. flea beetle /plant							
		Time (days)							
		0	5	10	15	20	25	30	35
S. carpocapsae/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae* /*S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*	50M	0	0	0.40 b	0.99 bc	1.66 bc	1.15 d	1.71 c	1.90 b
I. *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*+tolfen/ tolfen/ tolfen/ fipro/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*	50M/50M+30/30/30/50/50M/50M	0	0	0.15 a	0.61 a	1.24 ab	0.71 a	0..60 ab	0.65 a
II. *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*+aceta/ aceta / aceta / fipro/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*	50M/50M/30/30/50/50M/50M	0	0	0.20 a	0.70 ab	1.41 b	0.90 bc	0.85 b	1.56 b
III. -/ tolfen/ tolfen/ fipro/ fipro/ aceta / *S. carpocapsae*	-/30/30/50 50/30/50M	0	0	0.20 a	0.41 a	0.85 a	0.79 ab	0.54 a	0.63 a
Farmer practice (- / -/ fipro/ fipro/ tolfen/ fipro/ fipro/)	-/-/60/60/ 40/60/60	0	0	0.25 a	0.60 a	1.34 b	0.99 c	0.70 ab	0.54 a
Untreated	-	0	0	0.48 b	1.16 c	2.09 c	2.18 e	3.08 d	3.60 c
C.V. (%)		-	-	32.7	27.2	19.8	8.9	18.0	22.4
R.E.(%) [2/]		-	-	-	71.0	71.4	61.7	13.0	16.9
Nematode VS combination patterns				**	**	**	**	**	**
combination patterns VS Farmer practice		-	-	ns	ns	ns	**	ns	*
Treated VS Untreated		-	-	**	**	**	**	**	**

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT [2/] *Relative efficiency*

* indicates statistical difference by F-Test ($p<0.05$) ** indicates highly statistical difference by F-Test ($p<0.01$) ns indicates non-significance by F-Test ($p>0.05$)

tolfen = tolfenpyrad, fipro = fipronil, aceta = acetamyprid, *S. carpocapsae* 50 million/20 l of water

Table 2 Yield of chinese cabbage in secticide combination patterns for controlling flea beetle ; (*Phyllotetra* spp.) Tha Maka district, Kanchanaburi province, January-Febuary 2022

Treatment	Rate of appl. (g, ml/ 20 lof water)	Yield (kg./ m^2)
I. *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae* / *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*	50M	1.62
II. *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*+tolfen/ tolfen/ tolfen/ fipro/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*	50M/50M+30/30/30/50/50M/50M	2.06
III. *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*+aceta/ aceta / aceta /fipro/ *S. carpocapsae*/ *S. carpocapsae*	50M/50M+30/30/30/50/50M/50M	1.72
IV. -/ tolfen/ tolfen/ fipro/ fipro/ aceta / *S. carpocapsae*	-/30/30/50/50/30/50M	1.80
Farmer practice (- / -/ fipro/ fipro/ tolfen/ fipro/ fipro/)	-/-/60/60//40/60/60	1.95
Untreated	-	1.52
C.V. (%)		21.7
Nematode VS combination patterns		ns
combination patterns VS Farmer practice		ns
Untreated VS Treated		ns

ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้เชื้อราโรคแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (*Contarinia maculipennis* Felt)

Efficacy of the Application of Insecticides and Entomopathogenic Fungi for Controlling Bloosom Midge (*Contarinia maculipennis* Felt)

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง [1/]
เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2/] สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[1/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้เชื้อราโรคแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (*Contarinia maculipennis* Felt) ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม ระหว่างเดือนพฤษภาคม- กรกฎาคม 2565 พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงอย่างเดียว หรือใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Metarhizium anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 หรือ*Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 พบอาการทำลายน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้เชื้อราโรคแมลง ซึ่งต้องทำการทดลองซ้ำในปีถัดไป

คำหลัก : กล้วยไม้ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน แมลงศัตรูพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-02-65

คำนำ

กล้วยไม้สกุลหวายเป็นไม้ตัดดอกส่งออกที่สามารถสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก ในปี 2561 ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้ 23,716.96 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,287.03 ล้านบาท โดยมีแหล่งผลิตกล้วยไม้ที่สำคัญของประเทศอยู่ที่จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี ปทุมธานี และกาญจนบุรี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ก. และ ข, 2562) ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อผลิตและการส่งออกอย่างหนึ่ง คือ ปัญหาการระบาดทำลายของแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะบั่วกล้วยไม้ (*C.maculipennis*) ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย

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

ตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน พบการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงของบั่วกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ จ.นครปฐม สมุทรสาคร นนทบุรี และกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศ ศรีจำนรรจ์และคณะ (2562) พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ คือ สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%10.6%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-97 % มีต้นทุนการพ่นสาร 198.00 บาท/ครั้ง/ไร่ รองลงมา คือ รองลงมาคือสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC สารเดี่ยว profenofos 50% EC และสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 75-95 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องทำการพ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2-3 ครั้งทุก 5 วัน ซึ่งในสภาพที่พบการระบาดของบั่วกล้วยไม้โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝน สภาพอากาศเหมาะสมต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ มีความจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่อง

เชื้อราสาเหตุโรคแมลงเป็นกลุ่มเชื้อราที่มีความเฉพาะเจาะจงกับแมลง เช่น แมงมุม ไร เห็บ ตั๊กแตน เป็นต้น โดยเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคแมลงนี้ สามารถเข้าสู่ร่างกายของแมลงได้ โดยแทงทะลุผ่านเข้าไปทางผิวหนังและไปเจริญเติบโตภายในตัวแมลงโดยจะสร้างสารพิษ (Toxin) ทำลายเนื้อเยื่อและระบบต่างๆ ทำให้แมลงตายได้ บั่วกล้วยไม้พบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก ซึ่งมี

ความชื้นในอากาศสูง นอกจากในลักษณะการให้น้ำของเกษตรกรอาจจะมีผลต่อความเหมาะสมในการขยายพันธุ์ นอกจากนั้นการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ซึ่งมีตาข่ายพรางแสงปิดอยู่ด้านบน ซึ่งมีผลต่อการเก็บความชื้นภายในแปลง ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้เชื้อราโรคแมลง

บั่วกล้วยไม้เข้าทำลายดอกกล้วยไม้ในระยะดอกตูม ทำให้ผลผลิตกล้วยไม้เสียหายเมื่อตัวหนอนโตเต็มที่จะดีดตัวออกมาเข้าดักแด้ที่บริเวณวัสดุปลูก การใช้สารฆ่าแมลงสามารถทำลายตัวหนอนในดอกตูมเท่านั้น ซึ่งในช่วงหน้าฝนที่สภาพอากาศเหมาะสมในการแพร่ระบาด มีความจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงบ่อยครั้งตลอดช่วงฤดูฝน การใช้เชื้อราโรคแมลงจะช่วยเสริมการป้องกันกำจัดระยะหนอนที่โตเต็มที่และระยะดักแด้ เป็นการช่วยลดประชากรบั่วกล้วยไม้ได้ในระยะยาวได้ วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้เชื้อราโรคแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ในสภาพแปลงปลูก จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดการใช้สารฆ่าแมลง เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%10.6%EC, profenofos 50% EC
3. เชื้อราโรคแมลง *Metarhizium anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 และ *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4
4. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
5. ป้ายปักแปลง
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการแบบการวิจัย (Research Design)

วางแผนแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตรที่ช่อดอกทุก 5 วัน ร่วมกับ การพ่นเชื้อรา *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 ความเข้มข้น 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร (5 ถุง/น้ำ 20 ลิตร) ที่วัสดุปลูกทุก 10 วัน

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร profenofos 50% EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตรที่ช่อดอกทุก 5 วัน ร่วมกับ การพ่นเชื้อรา *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 ความเข้มข้น 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร (5 ถุง/น้ำ 20 ลิตร) ที่วัสดุปลูกทุก 10 วัน

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%10.6%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตรที่ช่อดอกทุก 5 วัน ร่วมกับ การพ่นเชื้อรา *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ที่ ความเข้มข้น 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร (5 ถุง/น้ำ 20 ลิตร) ที่วัสดุปลูกทุก 10 วัน

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร profenofos 50% EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตรที่ช่อดอกทุก 5 วัน ร่วมกับ การพ่นเชื้อรา *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ความเข้มข้น 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร (5 ถุง/น้ำ 20 ลิตร) ที่วัสดุปลูกทุก 10 วัน

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%10.6%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร profenofos 50% EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

วิธีการปฏิบัติ

ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ขนาดแปลงย่อย ไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารและเชื้อราโรคแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ ประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารทุก 5 วันทุกครั้ง ที่ 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 และ 50 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRI STAT วิเคราะห์ข้อมูลเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูมโดยวิธี Analysis of Variance และ Analysis of Covariance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan Multiole Range Test (DMRT) และเปรียบเทียบกรรมวิธีแบบกลุ่มโดยวิธี Partitioning of sum of squares (program-assisted contrast specification)

การบันทึกข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
- ผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารเคมี

เวลาและสถานที่

แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงที่ 1 อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม (Table 1)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 17.95-20.72 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว ที่ 5 และ 10 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง และกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 8.53-10.56 และ 6.29-7.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 21.12 และ 24.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 8.53-10.52 และ 6.83-7.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียว พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 9.06-10.56 และ 6.29-7.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 8.53-8.74 และ 7.05-7.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ซึ่งพบพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 9.17-10.52 และ 6.83-7.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว ที่ 15 และ 20 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง และกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 3.13-7.36 และ 3.00-6.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 22.54 และ 25.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 4.99-7.36 และ 3.42-6.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นฆ่าแมลงอย่างเดียว พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 3.13-4.15 และ 3.00- 5.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 6.73-7.36 และ 3.42-3.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ซึ่งพบพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 4.99-6.37 และ 3.74-6.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว ที่ 25 และ 30 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง และกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.46-5.40 และ 2.70-4.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 26.86 และ 26.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.67-5.40 และ 2.75-4.44 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียวพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.46-2.73 และ 2.70-2.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-4 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.67-4.11 และ 2.75-4.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ซึ่งพบพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 4.29-5.40 และ 2.97-4.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว ที่ 35 และ 40 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง และกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.95-1.88 และ 0.77-2.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 29.29 และ 26.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 1.01-1.92 และ 1.40-2.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียวพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.95-1.14 และ 0.77-1.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 1.76-1.88 และ 1.40-1.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ซึ่งพบพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 1.01-1.92 และ 0.77-1.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว ที่ 45 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรค แมลง และกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.36-1.90 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 26.59 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.73-1.90 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียวพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.36-0.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 1.83-1.90 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ซึ่งพบพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.73-0.95 เปอร์เซ็นต์

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว ที่ 50 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง และกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.00-1.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 25.66 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.42-1.92 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น

สารฆ่าแมลงอย่างเดียวพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *M.anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.77-1.92 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 ซึ่งพบพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.42-1.23 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในปี 2565 ซึ่งเป็นปี 1 ของการดำเนินการ พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงอย่างเดียวหรือใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับเชื้อราโรคแมลง *Metarhizium anisopliae* สายพันธุ์ DOA M-42 หรือ *Beauveria* sp. สายพันธุ์ B-4 พบอาการทำลายน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยกลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงร่วมกับการใช้เชื้อราโรคแมลง ซึ่งต้องทำการทดลองซ้ำในปีถัดไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้สกุลหวาย คุณธวัชชัย เจนวนิชวิทย์ อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณสุภัสสา ประคองสุข คุณวงษ์สยาม นิสสัย คุณภิญญาพัชญ์ ศิริวรรณ คุณนิตยา พรหมวงศ์ นักวิชาการเกษตร และคุณบุญลาภ คชบาง คนงานทดลองเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, กรกต ดำรักษ์, พวงผกา อ่างมณี และธีราทัย บุญญะประภา. 2562. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย. หน้า 970-990. *ใน* : ผลงานวิจัยประจำปี 2561 เล่มที่ 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ก. 2562. สถิติการส่งออกดอกกล้วยไม้สด. แหล่งที่มา URL http://www. impexp.oae.go.th/sevice/export.php? สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2562.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ข. 2562. กล้วยไม้ : เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2561. แหล่งที่มา URL http://www. impexp.oae.go/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/orchid%2061.pdf สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562.

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

Table 1 Effecacy of integration pattern of entomopathogenic fungi and insecticides for controlling orchid midge (*Contarinia maculipennis* Felt) on dendrobium at Phutthamonthon district, Nakhon Pathom province, May-July 2022

Treatment	Rate of appl. (ml / 20 l of water, conidia/ml.)	Damaged / inflorescence (%)					
		Before appl.	After 1st (days)				
			5	10	15	20	25
thiame/ lambda and DOA M-42 integration pattern	30 + >1x10^8	17.95	8.74 a	7.33 a	7.36 a	3.71 a	2.67 a
profe and DOA M-42 integration pattern	60 + >1x10^8	17.99	8.53 a	7.05 a	6.73 a	3.42 a	4.11 a
thiame/ lambda and B-4 integration pattern	30 + >1x10^8	20.72	9.17 a	7.58 a	4.99 a	6.36 a	5.40 a
profe and B-4 integration pattern	60 + >1x10^8	20.28	10.52 a	6.83 a	6.37 a	3.74 a	4.29 a
thiame/ lambda	30	19.27	10.56 a	6.29 a	3.13 a	3.00 a	2.73 a
profe	60	19.42	9.06 a	7.07 a	4.15 a	5.69 a	2.46 a
Untreated	-	19.74	21.12 b	24.54 b	22.54 a	25.33 b	26.86 b
C.V. (%)		16.6	34.9	26.4	39.8	37.2	31.5
R.E.(%) [2/]		-	-	101.4	89.0	73.9	87.9
Integration pattern VS insecticide		ns	ns	ns	ns	ns	ns
DOA M-42 integration pattern VS B-4 integration pattern		ns	ns	ns	ns	ns	ns
Untreated VS Treated		**	**	**	**	**	**

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] *Relative efficiency*

* indicates statistical difference by F-Test (p<0.05)

** indicates highly statistical difference by F-Test (p<0.01) ns indicates non-significance by F-Test (p>0.05)

thiame/ lambda = thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%EC, profe = profenofos 50% EC, DOA M-42 = *M. anisopliae* (DOA M-42), B-4 = *Beauveria* sp. (B-4)

Table 1 Effecacy of integration pattern of entomopathogenic fungi and insecticides for controlling orchid midge (*Contarinia maculipennis* Felt) on dendrobium at Phutthamonthon district, Nakhon Pathom province, May-July 2022 (continue)

Treatment	Rate of appl. (ml. / 20 l of water, conidia/ml.)	Damaged / inflorescence (%) After 1st (days)				
		30	35	40	45	50
thiame/ lambda and DOA M-42 integration pattern	30 + >1x10^8	2.75 a	1.88 a	1.76 a	1.83 a	1.92 b
profe and DOA M-42 integration pattern	60 + >1x10^8	4.42 a	1.76 a	1.40 a	1.90 a	0.77 ab
thiame/ lambda and B-4 integration pattern	30 + >1x10^8	2.97 a	1.01 a	2.47 a	0.95 a	1.23 ab
profe and B-4 integration pattern	60 + >1x10^8	4.44 a	1.92 a	2.30 a	0.73 a	0.42 ab
thiame/ lambda	30	2.91 a	0.95 a	1.98 a	0.67 a	0.00 a
profe	60	2.70 a	1.14 a	0.77 a	0.36 a	0.00 a
Untreated	-	26.19 b	29.29 b	26.70 b	26.59 b	25.66 c
C.V. (%)		39.3	40.4	36.3	42.5	27.3
R.E.(%) [2/]		57.2	103.1	108.9	55.1	50.2
Integration pattern VS insecticide		ns	ns	ns	ns	*
DOA M-42 integration pattern VS B-4 integration pattern		ns	ns	ns	ns	ns
Untreated VS Treated		**	**	**	**	**

[1/]In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/]*Relative efficiency*

*indicates statistical difference by F-Test (p<0.05)

** indicates highly statistical difference by F-Test (p<0.01) ns indicates non-significance by F-Test (p>0.05)

thiame/ lambda = thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%EC, profe = profenofos 50% EC, DOA M-42 = *M. anisopliae* (DOA M-42), B-4 = *Beauveria* sp. (B-4)

ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าหนูร่วมกับการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด

Efficacy of Rodenticide and Bio-rodenticide Bait, *Sarcocystis singaporensis* for Rodent Control in Corn Field.

วิชาญ วรรธนะไกวัล[1/] สมเกียรติ กล้าแข็ง[1/] วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ[2/] มัตติกา ทองรส[2/]

[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าหนูร่วมกับการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด ดำเนินการทดลองตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี ดำเนินการทดลองเปรียบเทียบการควบคุมหนูศัตรูข้าวโพด 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 (การใช้เหยื่อกำจัดหนู โฟลคูมาเฟน (flucoumafen 0.005%) ชนิดก้อนขี้ผึ้ง) กรรมวิธีที่ 2 (การใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*) และกรรมวิธีที่ 3 (การใช้เหยื่อกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน (flucoumafen 0.005%) ชนิดก้อนขี้ผึ้งร่วมกับการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 (วิธีการป้องกันกำจัดหนูของเกษตรกร) พบว่ากรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวโพดได้ดีที่สุด คือกรรมวิธีที่ 3 รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 ตามลำดับ ซึ่งในกรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 3 มีค่าการลดลงของหนูศัตรูข้าวโพดเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจากค่าดัชนีประชากรหนูจากการใช้กรงดักชนิดจับเป็นและจากการกินเหยื่อล่อ เท่ากับร้อยละ 40, 20, 71.43 และ 42.86, 12.50, 75 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นแปลงเกษตรกร มีค่าการลดลงของประชากรหนูเท่ากับร้อยละ -140 และ -455 ตามลำดับ เนื่องจากงานวิจัยนี้ยังไม่สิ้นสุดต้องดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องในปีที่ 2 ในแหล่งปลูกข้าวโพดแหล่งที่ 2 ณ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ในปีต่อไป

คำหลัก : สารฆ่าหนู เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* ไร่ข้าวโพด

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-03-65

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยผลผลิตร้อยละ 95 ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ซึ่งในปัจจุบันผลผลิตข้าวโพดไร่ยังไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดการผลิตอาหารสัตว์ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีเนื่องจากความต้องการด้านอาหารสัตว์มีเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนผู้บริโภคเนื้อสัตว์ (เอ็จ และคณะ, 2561)

หนูเป็นสัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญและสร้างความเสียหายให้แก่ข้าวโพด ตั้งแต่ระยะหยอดเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หนูศัตรูข้าวโพดที่พบได้แก่ หนูท้องขาวบ้าน (*Rattus rattus*) หนูนาใหญ่ (*Rattus argentiventer*) หนูพุกใหญ่ (*Bandicota indica*) หนูพุกเล็ก (*Bandicota savilei*) หนูหริ่งนาหางสั้น (*Mus cervicolor*) และหนูหริ่งนาหางยาว (*Mus caroli*) โดยที่หนูจะเข้ากัดแทะทำลายข้าวโพด 2 ระยะ คือ ระยะแรกจะเกิดขึ้นภายหลังจากการหว่านเมล็ดข้าวโพดแล้วเพียงเล็กน้อย ถ้ามีการระบาดของหนูและเมล็ดข้าวโพดถูกทำลายมาก ก็จะต้องปลูกข้าวโพดใหม่อีกครั้ง ส่วนในระยะที่สอง ความเสียหายเกิดขึ้นในระยะข้าวโพดออกฝัก หนูที่มีขนาดใหญ่จะเข้ากัดลำต้นข้าวโพดให้หักล้ม เพื่อที่จะกินฝักข้าวโพด แต่ในหนูที่มีขนาดเล็กมักปีนป่ายขึ้นไปกินที่ฝักข้าวโพดโดยตรง ซึ่งนอกจากการทำลายผลิตผลทางการเกษตรแล้ว หนูยังเป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญที่ถ่ายทอดสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงอีกด้วย เช่น กาฬโรค, โรคไข้ฉี่หนู รวมไปถึงโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารต่างๆ ที่มีหนูเป็นพาหะนำโรค เป็นต้น (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

การป้องกันกำจัดหนูสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้วิธีกล การใช้สารเคมี และการใช้สารชีวินทรีย์กำจัดหนู ซึ่งก็คือเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* ของ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งผลิตขึ้นมาจากปรสิตโปรโตซัว *S. singaporensis* ซึ่งมีวงจรชีวิตอยู่ในงูเหลือม (*Python reticulatus*) และในหนู 2 สกุล ได้แก่ สกุลหนูพุก (*Bandicota*) และสกุลหนูท้องขาว (*Rattus*) เท่านั้น โดยที่ปรสิตโปรโตซัว *S. singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสต์ เป็นสารชีวินทรีย์กำจัดหนู (bio-rodenticide) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำให้หนูสกุลท้องขาว และสกุลหนูพุกป่วยและตายทั้งหมด (100%) ในระดับห้องปฏิบัติการ และ 71% - 92% ในแปลงทดลองในฟาร์มไก่ นาข้าว และสวนปาล์มน้ำมัน และไม่มีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสัตว์อื่น ๆ ในสภาพแวดล้อม (ยุวลักษณ์ และคณะ, 2539ก; ยุวลักษณ์ และคณะ, 2539ข; ยุวลักษณ์ และคณะ, 2540; ยุวลักษณ์ และคณะ, 2541; Jaekel *et al*., 1999; Jaekel *et al*., 2005)

การใช้สารเคมีกำจัดหนู (rodenticide) เป็นวิธีที่เห็นผลเร็ว ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีกำจัดหนู 2 ประเภท คือประเภทออกฤทธิ์เร็ว (acute rodenticide) เช่น ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide, Zn_3P_2) 0.8-1% และประเภทออกฤทธิ์ช้า (chronic rodenticide) เช่น โฟลคูมาเฟน (flocoumafen), โบรมาดิโอโลน (bromadiolone) และโบรไดฟาคูม (brodifacoum) เป็นต้น ซึ่งทั้ง 2 ประเภท สามารถลดจำนวน

หนูลงได้อย่างรวดเร็ว แต่การใช้สารกำจัดหนูออกฤทธิ์เร็วบ่อยครั้ง จะทำให้หนูเข็ดขยาดต่อสารพิษ นอกจากนี้การใช้สารเคมีกำจัดหนูเกินความจำเป็นอาจทำให้เกิดอันตรายต่อคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลให้ระบบลูกโซ่อาหารในธรรมชาติเสียสมดุลในที่สุด ด้วยเหตุนี้เองในการศึกษาครั้งนี้ จึงดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าหนูร่วมกับการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* เพื่อทำให้ได้แนวทาง คำแนะนำในการใช้สารเคมีร่วมกับสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวโพด เพื่อทำให้การป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวโพดนั้นมีประสิทธิภาพ ผลผลิตข้าวโพดที่ได้มีคุณภาพและปลอดภัย อันจะนำไปสู่การเกษตรที่ยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2. เหยื่อกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน (flucoumafen 0.005%)
3. เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*
4. ข้าวโพดหวาน
5. ไม้ไผ่
6. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ เป็นต้น

วิธีการ

เปรียบเทียบการควบคุมหนูศัตรูข้าวโพด ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

<u>กรรมวิธีที่ 1 (แปลงทดลองที่ 1)</u> ใช้เหยื่อกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน (flucoumafen 0.005%) ชนิดก้อนขี้ผึ้ง ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด

วางเหยื่อพิษกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน ในระยะเตรียมแปลงก่อนการทดลองและทุกครั้งที่พบค่าดัชนีประชากรหนูและดัชนีความเสียหายของข้าวโพดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำการวางเหยื่อพิษกำจัดหนูทั่วแปลง และวางตามร่องรอยของหนู เช่น รูหนูที่มีขุยใหม่ๆ และทางเดินหนู เป็นต้น โดยแต่ละจุดวางเหยื่อพิษกำจัดหนูห่างกัน 10 เมตร ต่อจุด ทำการประเมินความเสียหายของข้าวโพดที่เกิดจากหนูพร้อมกับประเมินความหนาแน่นของหนูตามวิธีการในข้อ 3 ทุกเดือน เดือนละครั้ง จนเสร็จสิ้นการทดลอง

<u>กรรมวิธีที่ 2 (แปลงทดลองที่ 2)</u> ใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด

วางเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู ในระยะเตรียมแปลงก่อนการทดลองและทุกครั้งที่พบค่าดัชนีประชากรหนูและดัชนีความเสียหายของข้าวโพดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำการวางเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูทั่วแปลง และวางตามร่องรอยของหนู เช่น รูหนูที่มีขุยใหม่ๆ และทางเดินหนู เป็นต้น โดยแต่ละจุดวาง

เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูห่างกัน 10 เมตร ต่อจุด ทำการประเมินความเสียหายของข้าวโพดที่เกิดจากหนู พร้อมกับประเมินความหนาแน่นของหนูตามวิธีการในข้อ 3 ทุกเดือน เดือนละครั้ง จนเสร็จสิ้นการทดลอง

<u>กรรมวิธีที่ 3 (แปลงทดลองที่ 3)</u> ใช้เหยื่อกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน (flucoumafen 0.005%) ชนิดก้อนขี้ผึ้งร่วมกับเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด

วางเหยื่อพิษกำจัดหนูโฟลคูมาเฟนและเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู ในระยะเตรียมแปลงก่อนการทดลอง และทุกครั้งที่พบค่าดัชนีประชากรหนูและดัชนีความเสียหายของข้าวโพดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำการวางสารกำจัดหนูทั่วแปลง และวางตามร่องรอยของหนู เช่น รูหนูที่มีขุยใหม่ๆ และทางเดินหนู เป็นต้น โดยแต่ละจุดวางสารกำจัดหนูห่างกัน 10 เมตร ต่อจุด ทำการประเมินความเสียหายของข้าวโพดที่เกิดจากหนูพร้อมกับประเมินความหนาแน่นของหนูตามวิธีการในข้อ 3 ทุกเดือน เดือนละครั้ง จนเสร็จสิ้นการทดลอง

<u>กรรมวิธีที่ 4 (แปลงทดลองที่ 4)</u> วิธีการป้องกันกำจัดหนูของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวโพดเอง

เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลงข้าวโพด เกี่ยวกับความเสียหาย การจัดการแปลง การป้องกันกำจัด ต้นทุนที่ใช้ และทำการประเมินจำนวนประชากรหนูศัตรูข้าวโพดและประเมินความเสียหายของข้าวโพดที่เกิดจากหนู ตามวิธีการข้อ 3 ทุกเดือน เดือนละครั้ง จนเสร็จสิ้นการทดลอง

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

1. การเตรียมแปลง

สำรวจแปลงปลูกข้าวโพดในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดเพชรบูรณ์ เลือกแปลงที่พบมีการระบาดของหนูศัตรูข้าวโพด โดยอาศัยการสำรวจจากร่องรอยต่างๆของหนู ได้แก่ รูหนู มูลหนู รอยตีนหนู ทางเดินหนู และข้าวโพดที่ถูกหนูกัดทำลายเพื่อเป็นแปลงทดลอง จำนวน 2 แหล่ง (location) โดยแต่ละแหล่งแบ่งแปลงทดลองเป็น 4 แปลง แปลงละ 5 ไร่

2. การเก็บข้อมูลเกษตรกร

สัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลง เกี่ยวกับสภาพโดยทั่วไปในการปลูกข้าวโพด ปัญหาหนูศัตรูข้าวโพดที่พบในแปลง ประวัติการใช้สารป้องกันกำจัดหนูในเบื้องต้น

3. สำรวจความหนาแน่นประชากร และความเสียหายที่เกิดจากหนูศัตรูข้าวโพด

สำรวจหาดัชนีประชากรหนูศัตรูข้าวโพด และความเสียหายที่เกิดจากหนูศัตรูข้าวโพดก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง ทั้งในแปลงทดลอง และในแปลงเกษตรกร โดยใช้ดัชนีประเมินประชากรหนูศัตรูข้าวโพด 2 วิธี ได้แก่ การใช้กรงดักชนิดจับเป็น (live trap) และวิธีการใช้เหยื่อล่อ (ใช้ข้าวโพดหวานเสียบไม้; base consumption)

3.1 วิธีการใช้กรงดักชนิดจับเป็น โดยการวางกรงดักหนูในแปลงทดลอง และแปลงเกษตรกร จำนวน แปลงละ 100 กรง วางกระจายให้ทั่ว คลอบคลุมพื้นที่ในแปลง เป็นเวลา 2 คืน ติดต่อกัน

แล้วประเมินดัชนีประชากรหนูจากจำนวนหนูที่ดักได้ของแต่ละครั้งของการสำรวจ นำมาคำนวณ ตามสูตร (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

$$\% T = t \times 100 / Nt \times d$$

โดยที่ T = trap success t = ผลรวมจำนวนหนูที่ดักได้ทั้งหมด

Nt = จำนวนกรงดักหนูที่ใช้แต่ละคืน d = จำนวนวันที่ดักหนู

3.2 วิธีการใช้เหยื่อล่อ โดยใช้ข้าวโพดหวานหั่นเป็นชิ้นๆ แต่ละชิ้นเสียบกับไม้ไผ่ที่เหลาปลายแหลม นำชิ้นข้าวโพดที่เสียบกับไม้ไผ่เหลาแหลมดังกล่าว ไปปักในแปลงทดลอง และแปลงเปรียบเทียบจำนวน แปลงละ 100 ไม้ โดยแต่ละแปลงจะปักเป็น 4 แถว แถวละ 25 ไม้ แต่ละไม้ปักห่างกัน 20 เมตร ปักไม้ดังกล่าว เป็นเวลา 2 คืน ติดต่อกัน แล้วประเมินดัชนีประชากรหนูจากร้อยละของเหยื่อที่ถูกหนูกิน โดยที่จำนวนไม้เสียบข้าวโพดใดที่ถูกหนูกินมากที่สุดนำมาเป็นดัชนีเพื่อหาค่าร้อยละการลดลงของประชากรหนู (เสริมศักดิ์ และคณะ, 2532) นำมาคำนวณตามสูตร

$$\% P = B \times 100 / Bt \times d$$

โดยที่ P = ดัชนีประชากรหนู B = ผลรวมข้าวโพดที่ถูกกินทั้งหมด

Bt = จำนวนข้าวโพดที่ใช้แต่ละคืน d = จำนวนวันที่วาง

3.3 การประเมินความเสียหายของข้าวโพดจากหนู ทั้งในแปลงทดลองจำนวน 2 แปลง และในแปลงเกษตรกร ดำเนินการสำรวจโดยการสุ่มนับเป็นแถว จำนวน 10 แถว แถวละ 30 ต้น นับทั่วทั้งแปลงภายใน 2 สัปดาห์ ก่อนการเก็บเกี่ยว การคำนวณความเสียหายใช้สูตรดังนี้ (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

$$D\ (\%) = [\text{จำนวนผลผลิตที่ถูกหนูทำลาย/จำนวนผลผลิตทั้งหมด}] \times 100$$

โดยที่ D = ความเสียหายของผลผลิต

4. การดำเนินการทดลองการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวโพด

ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง การป้องกันกำจัดหนูในแปลงทดลองต้องทำการหาดัชนีประชากรของหนู ทั้งในแปลงทดลองและแปลงเกษตรกร และทำการประเมินความเสียหายของข้าวโพดที่เกิดจากหนู ทั้งในแปลงทดลองและแปลงเกษตรกร ก่อนเก็บผลผลิตข้าวโพด 1-2 สัปดาห์ โดยในระหว่างการทดลองนั้นพิจารณาจากค่าดัชนีประชากรหนูศัตรูข้าวโพดและความเสียหายของผลผลิตข้าวโพดที่เกิดจากหนู หากพบว่าจำนวนประชากรหนูศัตรูพืชหรือปริมาณเหยื่อถูกกินมากกว่า 10% และพบร่องรอยการทำลายใหม่เกิน 5% ต้องดำเนินการป้องกันและกำจัดหนูศัตรูข้าวโพดตามกรรมวิธีทดลอง

5. วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการทดลอง เปรียบเทียบระหว่างทั้ง 4 กรรมวิธี ในแปลงทดลองทั้ง 2 แหล่ง ด้วยการประเมินจากดัชนีประชากรของหนูศัตรูข้าวโพดและและความเสียหายที่เกิด

จากหนูศัตรูข้าวโพดก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้ค่าทางสถิติที่เหมาะสม

สูตรคำนวณร้อยละการลดลงของประชากรหนูจากการหาดัชนีประชากรหนูโดยใช้กรงดักชนิดจับเป็น (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

$$P\ (\%) = [(A-B)/A] \times 100$$

โดยที่ P = การลดลงของประชากรหนู

A = จำนวนหนูที่ดักได้ก่อนทำการป้องกันและกำจัด

B = จำนวนหนูที่ดักได้หลังทำการป้องกันและกำจัด

สูตรคำนวณร้อยละการลดลงของประชากรหนูจากการหาดัชนีประชากรหนูโดยใช้เหยื่อล่อ (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

$$P^*\ (\%) = [(B_1-B_2)/B_1] \times 100$$

โดยที่ P* = การลดลงของประชากรหนู

B_1 = จำนวนเหยื่อที่ถูกหนูกินก่อนทำการป้องกันและกำจัด

B_2 = จำนวนเหยื่อที่ถูกหนูกินหลังทำการป้องกันและกำจัด

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. จำนวนครั้งที่พบหนูศัตรูข้าวโพด และความเสียหายที่เกิดจากหนู ที่เกินระดับตัดสินใจ
2. ชนิดและจำนวนหนูที่พบ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด
3. ความเสียหายที่เกิดจากหนู ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด
4. ผลผลิตที่ได้จากแปลงทดลองทุกกรรมวิธี ของทั้ง 2 แหล่งปลูกข้าวโพดที่ใช้ในการทดลอง
5. ราคาต้นทุนในการป้องกันกำจัด ได้แก่ เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* สารเคมี และเหยื่อล่อ จากแปลงทดลองทุกกรรมวิธี ของทั้ง 2 แหล่งปลูกข้าวโพดที่ใช้ในการทดลอง

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2566 ณ แปลงข้าวโพดใน อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี และ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ชนิดของหนู

จากการสำรวจชนิดหนูศัตรูข้าวโพดในแปลงทดลอง ทั้ง 4 แปลง ก่อนดำเนินการทดลองวางสารกำจัดหนูตามกรรมวิธีทดลอง โดยการใช้กรงดักชนิดจับเป็น (live trap) พบหนู 3 สปีชีส์ ได้แก่ หนูพุกใหญ่ (*B.indica*) หนูท้องขาวบ้าน (*R. rattus*) และหนูหริ่งนาหางสั้น (*M. cervicolor*) โดยพบหนูท้องขาวบ้าน

เป็นชนิดเด่นคิดเป็น ร้อยละ 59.1 รองลงมาคือหนูหริ่งนาหางสั้นและหนูพุกใหญ่ ร้อยละ 36.4 และ 4.5 ตามลำดับ เมื่อนับรวมทั้ง 4 แปลงทดลอง

2. ค่าดัชนีประชากรหนูและความเสียหายที่เกิดจากหนูศัตรูข้าวโพด (table 1)

สำรวจหาดัชนีประชากรหนูศัตรูข้าวโพด และความเสียหายที่เกิดจากหนูศัตรูข้าวโพดในแปลงทดลอง จำนวน 5 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ระยะเตรียมดินถึงเริ่มหยอดเมล็ด ครั้งที่ 2-5 เมื่อข้าวโพดอายุ 45, 70, 90 และ 110 วัน ตามลำดับ โดยใช้ดัชนีประเมินประชากรหนูศัตรูข้าวโพด 2 วิธี ได้แก่ การใช้กรงดักชนิดจับเป็น และวิธีการใช้เหยื่อล่อ

2.1 ค่าดัชนีประชากรหนู จากการใช้กรงดักชนิดจับเป็น

ในระยะเตรียมดินถึงเริ่มหยอดเมล็ด (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 1 ตามกรรมวิธีทดลอง) แปลงทดลอง 1 และ 4 พบจำนวนประชากรหนูร้อยละ 10 (หนูท้องขาวบ้านร้อยละ 6 และหนูหริ่งนาหางสั้นร้อยละ 4) เท่ากันทั้งสองแปลง ส่วนแปลงทดลอง 2 พบจำนวนประชากรหนูร้อยละ 10 (หนูท้องขาวบ้านร้อยละ6, หนูหริ่งนาหางสั้นร้อยละ2 และ หนูพุกใหญ่ร้อยละ 2) ขณะที่แปลงทดลอง 3 พบประชากรหนูมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 14 (หนูท้องขาวบ้านเป็นชนิดเด่น ร้อยละ 8 และ หนูหริ่งนาหางสั้นร้อยละ 6)

ระยะข้าวโพดอายุ 45 วัน ในแปลงทดลอง 2 และ 4 พบประชากรหนูร้อยละ 8 (หนูหริ่งนาหางสั้น ร้อยละ6 และหนูท้องขาวบ้านร้อยละ 2) และร้อยละ 6 (หนูหริ่งนาหางสั้นทั้งหมด) ตามลำดับ ในขณะที่แปลงทดลอง 1 และ 3 ไม่พบหนูติดกรงดัก

ระยะข้าวโพดอายุ 70 วัน (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 2 ตามกรรมวิธีทดลอง) ในแปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบจำนวนประชากรหนูร้อยละ 8, 10, 6 และ 8 ตามลำดับ เป็นหนูหริ่งนาหางสั้นทั้งหมด

ระยะข้าวโพดอายุ 90 วัน (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 3 ตามกรรมวิธีทดลอง) ในแปลงทดลองที่ 1 และ 4 พบจำนวนประชากรหนูร้อยละ 20 และ 24 ตามลำดับ พบเป็นหนูหริ่งนาหางสั้นทั้งหมดในทั้งสองแปลง ส่วนแปลงทดลอง 2 พบจำนวนประชากรสัตว์ฟันแทะร้อยละ 10 (หนูหริ่งนาหางสั้นร้อยละ 8 และกระรอกดินข้างลาย, *Menetes berdmorei* ร้อยละ 2) ขณะที่แปลงทดลองที่ 3 พบประชากรสัตว์ฟันแทะร้อยละ 30 (หนูหริ่งนาหางสั้นร้อยละ 28 และกระรอกดินข้างลายร้อยละ 2)

ระยะข้าวโพดอายุ 110 วัน ในแปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบจำนวนประชากรหนูร้อยละ 6, 8, 4 และ 24 ตามลำดับ เป็นหนูหริ่งนาหางสั้นทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนประชากรหนูก่อนและหลังการวางสารกำจัดหนูตามกรรมวิธีทดลองพบว่า จำนวนประชากรหนูลดลงในแปลงทดลอง 1 ถึง 3 โดยมีค่าลดลงเท่ากับร้อยละ 40, 20 และ 71.43 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลง 4 ซึ่งเป็นแปลงเกษตรกรมีค่าการลดลงของประชากรหนูเท่ากับร้อยละ -140 (จำนวนลบหมายถึงการเพิ่มขึ้นของประชากร)

2.2 ค่าดัชนีประชากรหนู จากการกินเหยื่อล่อ

ในระยะเตรียมดินถึงเริ่มหยอดเมล็ด (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 1 ตามกรรมวิธีทดลอง) แปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบร้อยละการกินเหยื่อล่อของหนูเท่ากับ 7, 8, 8 และ 9 ตามลำดับ

ระยะข้าวโพดอายุ 45 วัน แปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบร้อยละการกินเหยื่อล่อของหนูเท่ากับ 0, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 แปลงมีค่าการกินเหยื่อล่อลดลงจากระยะเตรียมดินสอดคล้องกับค่าดัชนีจำนวนประชากรจากการใช้กรงดัก

ระยะข้าวโพดอายุ 70 วัน (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 2 ตามกรรมวิธีทดลอง) แปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบร้อยละการกินเหยื่อล่อของหนูเท่ากับ 6, 6, 3 และ 14 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 แปลงมีค่าการกินเหยื่อล่อเพิ่มขึ้นจากระยะข้าวโพดอายุ 45 วัน สอดคล้องกับค่าดัชนีจำนวนประชากรจากการใช้กรงดัก

ระยะข้าวโพดอายุ 90 วัน (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 3 ตามกรรมวิธีทดลอง) ในแปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบร้อยละการกินเหยื่อล่อของหนูเท่ากับ 18, 11, 44 และ 60 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 แปลงมีแนวโน้มการกินเหยื่อล่อเพิ่มขึ้นจากระยะข้าวโพดอายุ 70 วัน สอดคล้องกับค่าดัชนีจำนวนประชากรจากการใช้กรงดัก

ระยะข้าวโพดอายุ 110 วัน ในแปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบร้อยละการกินเหยื่อล่อของหนูเท่ากับ 4, 7, 2 และ 50 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนประชากรหนูก่อนและหลังการวางสารกำจัดหนูตามกรรมวิธีทดลองพบว่า ค่าการกินเหยื่อล่อของประชากรหนูลดลงในแปลงทดลอง 1 ถึง 3 โดยมีค่าลดลงเท่ากับร้อยละ 42.86, 12.50 และ 75 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลง 4 ซึ่งเป็นแปลงเกษตรกร มีค่าการกินเหยื่อลดลงของประชากรหนูเท่ากับร้อยละ -455 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของประชากรหนูในแปลงสอดคล้องกับค่าดัชนีจำนวนประชากรจากการใช้กรงดัก

2.3 ความเสียหายของข้าวโพดที่เกิดจากการทำลายของหนู

ในระยะเตรียมดินถึงเริ่มหยอดเมล็ด (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 1 ตามกรรมวิธีทดลอง) แปลงทดลอง 1 ถึง 4 ไม่พบการขุดเมล็ดข้าวโพดที่เกษตรกรผู้ปลูกได้หยอดไว้ในแปลงทดลอง

ระยะข้าวโพดอายุ 45 วัน แปลงทดลอง 2 และ 4 พบร้อยละการกัดทำลายข้าวโพดเท่ากับร้อยละ 1.67 และ 2 ตามลำดับ ขณะที่แปลง 1 และ 3 ไม่พบการกัดทำลายข้าวโพด

ระยะข้าวโพดอายุ 70 วัน (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 2 ตามกรรมวิธีทดลอง) แปลงทดลอง 1 ถึง 4 พบร้อยละการกัดทำลายข้าวโพดเท่ากับ ร้อยละ 0.83, 3.33, 1.67 และ 3.33 ตามลำดับ ซึ่งพบว่า มีการกัดทำลายเพิ่มขึ้นจากระยะข้าวโพดอายุ 45 วัน แสดงให้เห็นว่าประชากรหนูมีจำนวนเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับค่าดัชนีประชากรหนูทั้ง 2 วิธี

ระยะข้าวโพดอายุ 90 วัน (วางสารกำจัดหนูครั้งที่ 3 ตามกรรมวิธีทดลอง) ในแปลงทดลอง 2 และ 4 พบร้อยละการกัดทำลายข้าวโพดเท่ากับ 3.33 และ 5 ตามลำดับ ขณะที่แปลง 1 และ 3 ไม่พบการกัดทำลายข้าวโพด

ระยะข้าวโพดอายุ 110 วัน ในแปลงทดลอง 2 และ 4 พบร้อยละการกัดทำลายข้าวโพดเท่ากับ 1.67 และ 4.17 ตามลำดับ ขณะที่แปลง 1 และ 3 ไม่พบการกัดทำลายข้าวโพด และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนประชากรหนูที่ระยะข้าวโพดอายุ 45 วัน กับหลังการวางสารกำจัดหนูตามกรรมวิธีทดลองที่ข้าวโพดอายุ 110 วัน พบว่าการกัดทำลายข้าวโพดในแปลง 2 มีค่าคงเดิมเท่ากับร้อยละ 1.67 ซึ่งรอยกัดที่พบบนฝักข้าวโพดนั้นมีขนาดใหญ่ อีกทั้งมีการพบกระรอกดินข้างลายในแปลงทดลอง ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ว่าเป็นรอยกัดที่เกิดจากกระรอกดินข้างลาย ขณะที่แปลง 4 ซึ่งเป็นแปลงเกษตรกร มีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5

3. ผลผลิตที่ได้จากการทดลอง (table 2)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผลผลิตที่ได้จากทั้ง 4 แปลงทดลอง (กรรมวิธีทดลอง) พบว่าแปลงทดลอง 1-4 มีจำนวนผลผลิตเท่ากับ 2,020, 1,800, 2140 และ 1,100 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากแปลงทดลอง 1-3 ไม่แตกต่างทางสถิติ ในขณะที่แปลงทดลอง 4 ผลผลิตที่ได้น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับแปลงทดลองที่ 1-3

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

กรรมวิธี (แปลงทดลอง) ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวโพดได้ดีที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 3 (การใช้เหยื่อกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน ชนิดก้อนขี้ผึ้งร่วมกับเหยื่อ โปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 (การใช้เหยื่อกำจัดหนูโฟลคูมาเฟน 0.005% ชนิดก้อนขี้ผึ้ง ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด) และกรรมวิธีที่ 2 (การใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* ในการป้องกันกำจัดหนูในไร่ข้าวโพด ตามลำดับ ซึ่งในกรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 3 มีค่าการลดลงของหนูศัตรูข้าวโพดเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจากค่าดัชนีประชากรหนูจากการใช้กรงดักชนิดจับเป็นและจากการกินเหยื่อล่อ เท่ากับร้อยละ 40, 20, 71.43 และ 42.86, 12.50, 75 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลง 4 ซึ่งเป็นแปลงเกษตรกร มีค่าการลดลงของประชากรหนูเท่ากับ ร้อยละ -140 และ -455 ตามลำดับ เนื่องจากงานวิจัยนี้ยังไม่สิ้นสุดต้องดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องในปีที่ 2 ในแหล่งปลูกข้าวโพดแหล่งที่ 2 ณ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ในปีต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณอาคม บัวแก้ว เกษตรกรเจ้าของแปลงทดลองที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้แปลงข้าวโพดในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ และขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยทำให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร. 2544. หนูและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 136 หน้า

เสริมศักดิ์ หงส์นาค กรแก้ว เสือสะอาด เกษม ทองทวี ชูเกียรติ สุวรรณชัย นพสร สารพันธ์ และดวงดี อัฐวงศ์. 2532. การใช้เหยื่อพิษโบรมาดิโอโลนสำเร็จรูปชนิดปรับปรุงใหม่ในการป้องกันกำจัดหนูในนาข้าว. รายงานผลการวิจัย ปี 2532. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 40-47.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539ก. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่. รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 255-256.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539ข. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนอร์เวย์. รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 257.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค และ ทรงทัพ แก้วตา. 2540. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนาใหญ่. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2540. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร หน้า 10-16.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา. 2541. การศึกษาโปรโตซัวที่เป็นปรสิตในหนูพุกศัตรูพืช. รายงานผลการวิจัยปี 2541. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 102-103.

เอ็จ สโรบล สุรพล เช้าฉ้อง สดใส ช่างสลัก ศุภกาญจน์ ล้วนมณี รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ จุฑามาศ ร่มแก้ว สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ สุพจน์ กาเซ้ม และดาวรุ่ง คงเทียน. 2561. ศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมภายใต้วิธีการเพาะปลูกแบบปกติและลดการไถพรวนใน ฤดูฝนและฤดูแล้ง. ผลงานวิจัยและพัฒนาปี 2561. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-19.

Jaekel, T., Y. Khorprasert, S. Endepol, K. Suesaard, P. Promkerd, D. Kliemt, P. Boonsong, P. and S. Hongnark. 1999. Biological control of rodents using *Sarcocystis singaporensis*. International ournal for Parasitology. 29: 1321-1330.

Jaekel, T., Y. Khorprasert, P. Promkerd and S. Hongnark. 2005. An experimental field study to assess the effectiveness of bait containing the parasitic protozoan *Sarcocystis singaporensis* for protecting rice crops against rodent damage. (Online). Available. http://www.elsevier.com/locate/cropro. (December 11, 2022)

Table 1 The percentage decrease of rodent population and % corn damage in 4 treatments of corn field at DetUdom district,Ubon Ratchathani, December 2021 - March 2022

Treatment	Number of rodent traped (%)					Percent decrease of rodent population	Number of bait consumption (%)					Percent decrease of rodent population	Number of corn damage (%)				
	Age of corn (days)						Age of corn (days)						Age of corn (days)				
	0	45	70	90	110		0	45	70	90	110		0	45	70	90	110
T1	10	0	8	20	6	40	7	0	6	18	4	42.86	0	0	0.83	0	0
T2	10	8	10	10	8	20	8	2	6	11	7	12.5	0	1.67	3.33	3.33	1.67
T3	14	0	6	30	4	71.43	8	2	3	44	2	75	0	0	1.67	0	0
T4	10	6	8	24	24	-140	9	2	14	60	50	-455	0	1.67	3.33	5	4.17

T1 = Rodenticide (Flocoumafen 0.005%), T2 = Bio-rodenticide (*Sarcocystis singaporensis*), T3 = Bio-rodenticide (*S. singaporensis*) + Rodenticide (Flocoumafen 0.005%), T4 = control (farmer's practice)

Table 2 Yield comparison between 4 treatments of corn field at DetUdom district, Ubon Ratchathani, December 2021 - March 2022

Treatment	Yield (kg/rai)
T1; Rodenticide (Flocoumafen 0.005%)	2020b
T2; Bio-rodenticide (*Sarcocystis singaporensis*)	1800b
T3; Bio-rodenticide (*S. singaporensis*) + Rodenticide (Flocoumafen 0.005%)	2140b
T4; control (farmer's practice)	1100a

ประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดหนูและสารชีวภัณฑ์เพื่อการป้องกันกำจัดหนูในไร่ถั่วเหลือง

Efficacy of Rodenticide and Biological Agents for Rodent Control in Soybean Fields

สมเกียรติ กล้าแข็ง วิชาญ วรรธนะไกวัล
ดาราพร รินทะรักษ์ ศุภกร วงษ์เรืองพิบูล ทัสดาว เกตุเนตร
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดหนูและสารชีวภัณฑ์เพื่อการป้องกันกำจัดหนูในไร่ถั่วเหลือง แปลงของเกษตรกร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ พบหนู 3 สกุล ได้แก่ *Bandicota* spp. , *Rattus* spp. *และ Mus* spp. โดยพบว่า หนูหริ่งนาหางสั้นมีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมา หนูท้องขาวบ้าน หนูนาใหญ่ และหนูพุกใหญ่ โดยหลังการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide 1%) สามารถลดประชากรหนูได้ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรที่ไม่ทำการป้องกันกำจัด พบประชากรหนูเพิ่มขึ้น ความเสียหายจากการกัดทำลายของหนูในไร่ถั่วเหลือง พบว่า การทำลายของต้นถั่วเหลืองและฝักถั่วเหลืองเฉลี่ย โดยกรรมวิธีที่ทำการกำจัดหนูโดยใช้การสารเคมีและสารชีวภัณฑ์สามารถลดความเสียหายลงจากการทำลายผลผลิตได้ดีกว่ากรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัด

คำหลัก : สารกำจัดหนู สารชีวภัณฑ์

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-04-65

คำนำ

ถั่วเหลือง เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลกและของประเทศไทย เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วย โปรตีน (30-50 %) น้ำมัน (13-24 %) และยังมีคาร์โบไฮเดรท (12-24%) ดังนั้น ถั่วเหลืองจึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ทั้งในรูปของการบริโภคโดยตรงหรือแปรรูปเป็นอาหารต่างๆ หรือใช้ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ส่วนกากถั่วเหลืองยังใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือภาคกลางตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้ง เกษตรกรมักประสบความเสียหายจากศัตรูพืชหลายชนิด เช่นโรคและแมลง เป็นต้น และสัตว์ที่มีความสำคัญต่อการทำลายผลผลิตของถั่วเหลือง คือ หนูที่ทำลายตั้งแต่ระยะต้นอ่อนถึงระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งทำความเสียหายในพื้นที่เพาะปลูกในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะถั่วเหลืองที่มีการปลูกในฤดูแล้งหลังการทำนา ซึ่งพวงทอง และคณะ (2534) ได้ศึกษาการประเมินความเสียหายจากหนูในไร่ถั่วเหลือง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ. ตากฟ้า จ. นครสวรรค์ พบหนูหริ่งหางสั้นและหนูหริ่งหางยาวเป็นศัตรูที่สำคัญตลอดการปลูก โดยกัดกินฝักอ่อนเสียหาย 9.04-20.59% ที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังการทำนา พบหนูพุกเล็ก หนูนาใหญ่และหนูหริ่งหางสั้น เข้ากัดทำลายถั่วเหลืองกินฝักอ่อนเสียหาย 16.09-27.70% และแปลงที่จังหวัดสุโขทัยซึ่งเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังการทำนา พบหนูพุกเล็ก หนูหริ่งหางยาวและหนูหริ่งหางสั้น กินฝักอ่อนเสียหาย 2.24-3.37% ในการใช้สารเคมีกำจัดหนู (rodenticide) ปัจจุบันมีการใช้สารเคมีกำจัดหนู 2 ประเภท คือประเภทออกฤทธิ์เร็ว และประเภทออกฤทธิ์ช้า ซึ่งสามารถลดจำนวนหนูลงได้อย่างรวดเร็ว แต่การใช้สารกำจัดหนูออกฤทธิ์เร็วบ่อยครั้ง จะทำให้หนูเข็ดขยาดต่อสารพิษนั้น อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ แต่ยังรวมถึงสัตว์ผู้ล่า เช่น งู เหยี่ยว นกแสก ที่ล่าหนูเป็นอาหารก็ยังได้รับผลกระทบ ดังนั้น การหาสารชีวภัณฑ์ที่มาทดแทนการใช้สารเคมีในการกำจัดสัตว์ศัตรูพืชในกลุ่มของสัตว์ฟันแทะ เช่นหนูชนิดต่างๆ นั้น ย่อมส่งผลดีต่อตัวผู้ใช้และสภาพแวดล้อม เช่นการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงต่อหนูโดยไม่มีผลกระทบต่อสัตว์ชนิดอื่น ซึ่งเป็นมิตรต่อสัตว์ผู้ล่าและสภาพแวดล้อม ซึ่งจากการทดสอบของ Jaekel *et. al.* (1999) รายงานผลการทดสอบผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นในสภาพแวดล้อมของเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* ใน หนูสกุลหนูหริ่ง และสัตว์เลี้อยคลาน เช่น คางคก กบ จิ้งเหลน ตุ๊กแก จิ้งจก พบว่าโปรโตซัวชนิดนี้ไม่สามารถเจริญเติบโตและพัฒนาต่อไปได้ และจากการรายงานของ ยุวลักษณ์ และคณะ (2548) ที่ได้ทำการศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัว ที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดชุมพร โดยการให้หนูที่ติดเชื้อ 200,000 สปอร์โรซีส จำนวน 45 ตัว แก่นกแสก จำนวน 1 คู่ ที่เลี้ยงในกรงตาข่ายพบว่า นกแสกทั้งคู่ไม่แสดงอาการผิดปกติอย่างใด ทั้งในเรื่องของสุขภาพและการบินหาอาหาร นั่นแสดงว่า โปรโตซัว *S. singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสในหนู ไม่มีผลกระทบใดๆที่เป็นอันตรายต่อนกแสก ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่านกแสก (*Tyto alba*) เป็นนกที่ออกหาอาหารตอนกลางคืน ซึ่งร้อยละ 95 ของอาหารจะเป็นหนู (rat and mice) (Ducket,1976) ซึ่งหนูเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ขนาดเล็กที่ออกหาอาหารตอนกลางคืน โดยหนูเป็นสัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญมีการทำลายพืชผลทางการเกษตรที่เป็นพืชเศรษฐกิจหลากหลายชนิด หากการนำเชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* ร่วมกับการใช้สารเคมี ในการควบคุมประชากรหนูที่มีการระบาดในพืชที่เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น เช่น ถั่วเหลืองที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมที่สำคัญหลายอย่างของประเทศ ซึ่งการใช้สารเคมีร่วมกับการใช้เชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* ในการกำจัดประชากรหนูในพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลือง ซึ่งจะทำให้มีความปลอดภัยต่อสัตว์ผู้ล่าที่คอยสร้างความสมดุลต่อระบบนิเวศ หรือแม้แต่ตัวเกษตรกรเองที่มีกี่เพาะปลูกพืชที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และเป็นการลดการใช้สารเคมีสร้างเกษตรปลอดภัยทั้งระบบนิเวศ ผู้ผลิตตลอดจนทั้งผู้บริโภค อีกทั้งในพืชถั่วเหลืองที่มีการใช้สารเคมีร่วมกับสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดหนูในพื้นที่เพาะปลูกยังไม่มีรายงานการศึกษา

ดังนั้น ด้วยเหตุนี้เองในการศึกษาครั้งนี้ จึงต้องการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดหนูศัตรูถั่วเหลือง โดยการใช้สารเคมีร่วมกับการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis* เพื่อให้ได้คำแนะนำให้เกษตรกร ในการเลือกใช้สารเคมีร่วมกับสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดหนูอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กรงดักหนู กรงเลี้ยงหนูเตนเลส ขนาด 40 x 26 x 15 เซนติเมตร

2. เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องมือผ่าตัด เวอร์เนีย ไม้บรรทัด ไฟฉายและแบตเตอรี่ ถุงมือแพทย์ ถุงผ้าดิบสำหรับจับหนู ขนาด 20 x 30 เซนติเมตร

3. สารเคมี เช่น เหยื่อพิษโฟลคูมาเฟน (สะตอม) สารออกฤทธิ์เร็ว ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide, Zn_3P_2) 1% สารชีวภัณฑ์กำจัดหนู (เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis)*

4. วัสดุและอุปกรณ์; กรงดักหนู กรงเลี้ยงหนู ไม้ไผ่เหลาแหลม และข้าวโพดฝักสด

วิธีการ

มี 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารออกฤทธิ์เร็ว ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide, Zn_3P_2) 1%

กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารออกฤทธิ์ช้าโฟลคูมาเฟน

กรรมวิธีที่ 3 ใช้สารออกฤทธิ์ช้า+เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*

กรรมวิธีที่ 4 สารออกฤทธิ์เร็ว+เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*

กรรมวิธีที่ 5 แปลงที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนูโดยวิธีของเกษตรกรเอง

สำรวจแปลงปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดนครสวรรค์ เลือกแปลงที่พบมีการระบาดของหนูศัตรูถั่วเหลือง โดยสำรวจร่องรอยของหนู ได้แก่ รูหนู มูลหนู รอยตีนหนู ทางเดินหนู และถั่วเหลืองที่ถูกหนูกัดทำลาย เพื่อเป็นแปลงทดลองแบบ เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกรเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืชเอง

กรรมวิธีที่1 สารออกฤทธิ์เร็ว ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide, Zn_3P_2) 1%

สำรวจชนิดโดยการวางกรงดักหนูในพื้นที่และสำรวจประชากรโดยวางข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ เพื่อดูอัตราการกินเหยื่อและจำนวนประชากร และใช้สารเคมีกำจัดหนูกลุ่มออกฤทธิ์เร็ว (ซิงค์ฟอสไฟด์ 1%) โดยทำการวางในครั้งเดียวก่อนการปลูก โดยการวางเป็นจุดๆ ละ 5 กรัม ทุกระยะ 10 เมตร โดยใช้แกลบ 1 กำมือรองพื้นและ คลุมทับจุดที่วางสารเคมีด้วยแกลบอีก 1 กำมือ หลังจาก ทำการสำรวจประชากรหนูในพื้นที่อีกครั้ง โดยการดูอัตราการตาย และทำการใช้ข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ ดูประชากรหลังวางสารกำจัดหนูกลุ่มออกฤทธิ์เร็ว (ซิงค์ฟอสไฟด์ 1%) ตลอดการทดลอง

กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารออกฤทธิ์ช้าโฟลคูมาเฟน

สำรวจชนิดโดยการวางกรงดักหนูในพื้นที่และสำรวจประชากรโดยวางข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ ในแต่ละแปลง ใช้สารเคมีกำจัดหนูกลุ่มออกฤทธิ์ช้า โดยการทำกล่อง Bait Station วางเป็นจุดบริเวณที่พบร่องรอยหนู จุดละ 10 ก้อน แต่ละจุดวางห่างกันประมาณ 25 เมตร โดยวางให้รอบพื้นที่ปลูก หลังจากนั้น 2 อาทิตย์ ทำการสำรวจประชากรหนูในพื้นที่อีกครั้ง โดยการใช้ข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ หลังจากนั้นดำเนินการป้องกันและกำจัดทุกเดือนๆ ละครั้ง ตลอดการทดลอง

กรรมวิธีที่ 3 ใช้สารออกฤทธิ์ช้า+เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*

สำรวจชนิดโดยการวางกรงดักหนูในพื้นที่สำรวจประชากรโดยวางข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ ใช้เหยื่อพิษโฟลคูมาเฟน โดยการทำกล่อง Bait Station วางเป็นจุดบริเวณที่พบร่องรอยหนู จุดละ 10 ก้อน แต่ละจุดวางห่างกันประมาณ 25 เมตร โดยวางให้รอบพื้นที่ปลูก โดยวาง 1 ครั้ง ก่อนการเพาะปลูก หลังจากนั้น 2 อาทิตย์ ทำการสำรวจประชากรหนูในพื้นที่อีกครั้ง โดยการใช้ข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ หลังจากนั้นใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู โดยการทำกล่อง Bait Station โดยวางบริเวณที่พบร่องรอยหนู จุดละ 10 ก้อน แต่ละจุดวางห่างกันประมาณ 25 เมตร หลังจากนั้นดำเนินการป้องกันและกำจัดทุกเดือนๆ ละครั้ง ตลอดการทดลอง

กรรมวิธีที่ 4 สารออกฤทธิ์เร็ว+เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู *S. singaporensis*

สำรวจชนิดโดยการวางกรงดักหนูในพื้นที่สำรวจประชากรโดยวางข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ เพื่อดูอัตราการกินเหยื่อและจำนวนประชากร และใช้สารเคมีกำจัดหนูกลุ่มออกฤทธิ์เร็ว (ซิงค์ฟอสไฟด์ 1%) โดยทำการวางในครั้งเดียวก่อนการปลูก โดยการวางเป็นจุดๆ ละ 5 กรัม ทุกระยะ 10 เมตร โดยใช้แกลบ 1 กำมือรองพื้นและ คลุมทับจุดที่วางสารเคมีด้วยแกลบอีก 1 กำมือ หลังจาก ทำการสำรวจประชากรหนูในพื้นที่อีกครั้ง โดยการดูอัตราการตาย และทำการใช้ข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ ดูประชากรหลังวางสารกำจัดหนูกลุ่มออกฤทธิ์เร็ว (ซิงค์ฟอสไฟด์ 1%) หลังจากนั้นใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู โดยทำกล่อง Bait Station วางบริเวณที่พบร่องรอยหนู จุดละ 10 ก้อน แต่ละจุดวางห่างกันประมาณ 25 เมตร หลังจากนั้นดำเนินการป้องกันและกำจัดทุกเดือนๆ ละครั้ง ตลอดการทดลอง

กรรมวิธีที่ 5 แปลงที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนูโดยวิธีของเกษตรกรเอง

สำรวจชนิดโดยการวางกรงดักหนูในพื้นที่และสำรวจประชากรโดยวางข้าวโพดเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ เพื่อดูจำนวนประชากรของหนูที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดเองในพื้นที่

<u>การเก็บข้อมูล</u>

1. สำรวจชนิดโดยการวางกรงดักหนูในพื้นที่โดยใช้กรงดักชนิดจับเป็น (live trap) และสำรวจความหนาแน่นประชากร โดยใช้ข้าวโพดหวานเสียบไม้ จำนวน 100 ไม้ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ 5 ไร่ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง

1.1 วิธีการใช้กรงดักชนิดจับเป็น โดยการวางกรงดักหนูในแปลงทดลอง และแปลงเปรียบเทียบ จำนวนแปลงละ 50 กรง วางกระจายให้ทั่ว คลอบคลุมพื้นที่ในแปลง เป็นเวลา 2 คืน ติดต่อกัน หนูที่ดักได้นำมาจำแนกชนิดตามคู่มือของ Lekagul and Jeffrey (1977) และ Francis (2008) นำมาคำนวณตามสูตร (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

$$\% T = t \times 100 / Nt \times d$$

โดยที่ T = trap success t = ผลรวมจำนวนหนูที่ดักได้ทั้งหมด
Nt = จำนวนกรงดักหนูที่ใช้แต่ละคืน d = จำนวนวันที่ดักหนู

1.2 วิธีการใช้เหยื่อล่อ โดยใช้ข้าวโพดหวานหั่นเป็นชิ้นๆ แต่ละชิ้นเสียบกับไม้เสียบลูกชิ้น นำชิ้นข้าวโพดที่เสียบกับไม้ไผ่ดังกล่าว ไปปักในแปลงทดลอง และแปลงเปรียบเทียบ จำนวนแปลงละ 100 ไม้ โดยแต่ละแปลงจะปักเป็น 4 แถว แถวละ 25 ไม้ แต่ละไม้ปักห่างกัน 20 เมตร ปักไม้ดังกล่าว เป็นเวลา 2 คืน ติดต่อกัน แล้วประเมินดัชนีประชากรหนูจากร้อยละของเหยื่อที่ถูกหนูกิน (เสริมศักดิ์ และคณะ, 2532) นำมาคำนวณตามสูตร (กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, 2544)

$$\% P = B \times 100 / Bt \times d$$

โดยที่ P = ดัชนีประชากรหนู B = ผลรวมข้าวโพดที่ถูกกินทั้งหมด
Bt = จำนวนข้าวโพดที่ใช้แต่ละคืน d = จำนวนวันที่วาง

2. การประเมินความเสียหายของถั่วเหลืองจากการทำลายของหนู

โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะถั่วเป็นต้นอ่อน (5-20 วัน) และระยะถั่วเป็นฝักอ่อน (50-60 วัน) โดยการสุ่มตัวอย่างตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของแต่ละแปลง นับจากต้นถั่วในพื้นที่จุดละ 50 x 50 ตารางเซนติเมตร ตามเส้นทแยงมุมแนวละ 25 จุด เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะต้นอ่อนจะคำนวณความเสียหาย จากสูตร (พวงทอง, 2534)

ความเสียหายต้นถั่วเหลือง (%) = [จำนวนต้นถั่วที่ถูกหนูกัดทำลาย/จำนวนต้นถั่วทั้งหมด] x 100

เมื่อถั่วเหลืองเป็นฝักอ่อน จะคำนวณความเสียหาย จากสูตร (พวงทอง, 2534)

ความเสียหายฝักถั่วเหลือง (%) = [จำนวนฝักถั่วที่ถูกหนูกัดทำลาย/จำนวนฝักถั่วทั้งหมด] x 100

สูตรคำนวณร้อยละการลดลงของประชากรหนูจากการหาดัชนีประชากรหนูโดยใช้กรงดักชนิดจับเป็น

$$P\ (\%) = [(A-B)/A] \times 100$$

โดยที่ P = การลดลงของประชากรหนู

A = จำนวนหนูที่ดักได้ก่อนทำการป้องกันและกำจัด

B = จำนวนหนูที่ดักได้หลังทำการป้องกันและกำจัด

สูตรคำนวณร้อยละการลดลงของประชากรหนูจากการหาดัชนีประชากรหนูโดยใช้เหยื่อล่อ

$$P^*\ (\%) = [(B_1-B_2)/B_1] \times 100$$

โดยที่ P* = การลดลงของประชากรหนู

B_1 = จำนวนเหยื่อที่ถูกหนูกินก่อนทำการป้องกันและกำจัด

B_2 = จำนวนเหยื่อที่ถูกหนูกินหลังทำการป้องกันและกำจัด

วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการทดลอง เปรียบเทียบในแต่ละแปลงทดลอง ด้วยการประเมินจากดัชนีประชากรของหนู และความเสียหายก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้ค่าทางสถิติที่เหมาะสม

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลอง เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือน มีนาคม 2565

ไร่ถั่วเหลืองเกษตรกร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดหนูและสารชีวภัณฑ์เพื่อการป้องกันกำจัดหนูในไร่ถั่วเหลือง แปลงของเกษตรกร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ในพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง พบหนู 3 สกุล ได้แก่ *Bandicota* spp. , *Rattus* spp. *และ Mus* spp. โดยความหนาแน่นของหนูในพื้นที่ก่อนทำการป้องกันกำจัดตามกรรมวิธีดังกล่าวนั้น พบ หนูหริ่งหางสั้น 54.55% หนูท้องขาวบ้าน 27.27 % หนูนาใหญ่ 9.09% และหนูพุกใหญ่ 9.09 % และประเมินประชากรของหนูในพื้นที่ทดลองดังกล่าว พบว่า ดัชนีประชากรหนูก่อนการทดลองโดยการใช้กรงดัก ในแปลงทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ พบดัชนีประชากร เท่ากับ 10, 7.5, 5, 2.5 และ 2.5 % ตามลำดับ และปริมาณการกินเหยื่อล่อเท่ากับ 22, 14, 15, 12 และ 15 % ตามลำดับ (Table 1)

โดยหลังการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนูโดยใช้ค่าดัชนีประชากรของการกินเหยื่อล่อและการใช้กับดักเป็น พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า

flocoumafen 0.005% สามารถลดประชากรหนูได้ 64.2-66.2% รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide 1%) สามารถลดประชากรหนูได้ 50.0-60.0% และ 50.0-54.5% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรที่ไม่ทำการป้องกันกำจัดหนู พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของประชากรหนู (-40.0) - (-66.6)% (จำนวนลบ หมายถึงการ เพิ่มขึ้นของประชากรหนู) (Table 1)

ความเสียหายจากการกัดทำลายของหนูในไร่ถั่วเหลือง (Table 2) จากการสุ่มนับ พบว่าการทำลายของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย (อายุ 5-20 วัน) ในกรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนู กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% และกรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* พบการทำลายของต้นถั่วเหลือง 7.78, 2.81 และ 2.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide 1%) พบการทำลายของต้นถั่วเหลือง 1.13 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

จากการสุ่มนับความเสียหายของต้นถั่วเหลืองระยะต้นอ่อนนั้น จะเห็นได้ว่า แปลงที่มีการกัดทำลายความเสียหายมากที่สุดในแปลงกรรมวิธีของเกษตรกรเอง และกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้านั้นและการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* ร่วมกันนั้น จากการตรวจการกัดทำลายและการดักชนิดหนูในพื้นที่นั้น พบว่า สาเหตุมาจากการที่ถูกหนูหริ่งกัดทำลาย และเนื่องจากสารกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์ช้านั้นไม่สามารถที่จะกำจัดหนูหริ่งในแปลงได้ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์เร็ว ที่มีผลต่อการกำจัดหนูหริ่งในพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณการดักหนูในแปลงพบหนูหริ่งเป็นส่วนใหญ่ถึง 54.55% อีกทั้งหนูหริ่งจะกัดลำต้นที่มีระดับสูงจากพื้นดินประมาณ 5-7 เซนติเมตร (พวงทองและคณะ, 2534) ทำให้ต้นแห้งตายในที่สุด

ความเสียหายจากการกัดทำลายของหนูในไร่ฝักถั่วเหลืองเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนู กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide 1%) และกรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% พบการทำลายของฝักถั่วเหลือง 4.95, 3.18 และ 2.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และกรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* พบการทำลายของฝักถั่วเหลือง 2.28 และ 2.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การที่ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนูในแปลงกรรมวิธีของเกษตรกร กรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์เร็ว เนื่องจากแปลงเกษตรเองนั้นไม่มีการป้องกันกำจัดหนูในพื้นที่จึงทำให้ความเสียหายของผลผลิตสูง อีกทั้งแปลง กรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์เร็วนั้น ความเสียหายเกิดจากหนูหริ่งที่ยังเหลือจากการวางสารกำจัดในครั้งแรก และเนื่องจากสารกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์ช้านั้นไม่สามารถที่จะกำจัดหนูหริ่งในแปลงได้ อีกทั้งร่องรอยต้นถั่วที่ถูกกัดนั้น สันนิษฐาน เกิดจากหนูในสกุลท้องขาว กัดต้นถั่วหักโค่นเพื่อกินเมล็ดถั่วได้สะดวกขึ้น อีกทั้งต้นถั่วเหลืองมีกิ่งก้านที่ไม่แข็งแรงพอ

ที่จะรับน้ำหนักตัวของหนูกลุ่มนี้ ซึ่งมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 212 กรัม ส่วนหนูในกลุ่มหนูหริ่งนั้นเป็นหนูที่มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 10-20 กรัม (Lekagul and McNeely, 1977) ซึ่งสามารถที่จะปีนป่ายกัดกินเมล็ดถั่วได้ อีกทั้งสารออกฤทธิ์ช้าและการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* ร่วมกัน สามารถที่จะกำจัดและควบคุมประชากรหนูในสกุลหนูท้องขาวและหนูพุกได้ดี จึงทำให้ความเสียหายของผลผลิตลดน้อยลงและบริเวณโดยรอบแปลงทดสอบนั้น ส่วนมากมีการเพาะปลูกข้าวโพดหวาน ทำให้หนูในกลุ่มหนูท้องขาว เข้าไปกัดกินทำลายผลผลิตข้าวโพดในแปลงเป็นส่วนใหญ่

สำหรับผลผลิต จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และ กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ให้ผลผลิต 180, 168, 138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วน กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็ว ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide 1%) และกรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนู ให้ผลผลิต 112 และ 102 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดหนูและสารชีวภัณฑ์เพื่อการป้องกันกำจัดหนูในไร่ถั่วเหลือง แปลงของเกษตรกร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ พบหนู 3 สกุล ได้แก่ *Bandicota* spp. , *Rattus* spp. *และ Mus* spp. โดยพบว่า หนูหริ่งนาหางสั้นมีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมา หนูท้องขาวบ้าน หนูนาใหญ่ และหนูพุกใหญ่ โดยหลังการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์เร็วซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide 1%) สามารถลดประชากรหนูได้ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรที่ไม่ทำการป้องกันกำจัด พบประชากรหนูเพิ่มขึ้น ความเสียหายจากการกัดทำลายของหนูในไร่ถั่วเหลือง พบว่า การทำลายของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย (อายุ 5-20 วัน) พบกรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนูมากที่สุด รองลงมา กรรมวิธีกรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ร่วมกับการใช้เหยื่อโปรซัว *S. singaporensis* และกรรมวิธีใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005% ตามลำดับ และความเสียหายจากการกัดทำลายของหนูในไร่ฝักถั่วเหลืองเฉลี่ย พบการทำลายจากกรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนูมากที่สุด ความเสียหายจากการกัดทำลายของหนูในไร่ฝักถั่วเหลืองเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดหนูมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ใช้สารออกฤทธิ์ช้า flocoumafen 0.005%

จากความเสียหายจะเห็นได้ว่า กรรมวิธีที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดทุกแปลงจะมีความเสียหายที่ถูกหนูทำลายผลผลิตที่สูง เนื่องจากเกษตรกรไม่ได้มีการป้องกันกำจัดหนูในแปลงปลูก จึงเป็นสาเหตุเกิดความเสียหายมาก อีกทั้งชนิดของหนูที่สำคัญตลอดฤดูปลูก คือ หนูหริ่ง หนูท้องขาว และหนูพุก ดังนั้น เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต จึงควรที่จะทำการป้องกันกำจัดหนูตั้งแต่

ระยะเตรียมดินปลูกถั่วเหลือง โดยใช้สารกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์เร็ว 1 ครั้ง ต่อฤดูปลูก เพื่อลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในระยะต้นอ่อน และเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะออกดอก ควรที่จะทำการป้องกันกำจัดด้วยสารออกฤทธิ์ช้าหรือใช้สารชีวภัณฑ์ในการกำจัดหรือร่วมกับวิธีอื่นๆ ในการกำจัด เพื่อควบคุมประชากรและลดความเสียหายต่อผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร. 2544. หนูและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย หน้า 136.

พวงทอง บุญทรง เสริมศักดิ์ หงส์นาค ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ทักษิณ อาชวาคม. 2534. การประเมินความเสียหายจากหนูในไร่ถั่วเหลือง. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2534 กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 129-142.

พวงทอง บุญทรง และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์. 2541. ชนิด ความเสียหายและประชากรหนูในไร่ถั่วเหลือง. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลง และสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 11 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 523-536.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539ก. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่. รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 255-256.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539ข. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนอร์เวย์. รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 257.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค และทรงทัพ แก้วตา. 2540. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนาใหญ่. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2540. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร หน้า 10-16.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์. 2548. การศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน. รายงานผลการวิจัย ปี 2548. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร หน้า 269-279.

เสริมศักดิ์ หงส์นาค กรแก้ว เสือสะอาด เกษม ทองทวี ชูเกียรติ สุวรรณชัย นพสร สารพันธ์ และดวงดี อัฐวงศ์. 2532. การใช้เหยื่อพิษโบรมาดิโอโลนสำเร็จรูปชนิดปรับปรุงใหม่ในการป้องกันกำจัดหนูในนาข้าว. รายงานผลการวิจัย ปี 2532. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 40-47.

Duckett, J.E. 1976. Owl as major predators of rats in oil palm estates with perticalar reference to barn owl (*Tyto alba*). Planter, Kuala Lumper 52: 4-15.

Francis, C. M. 2008. A field guide to the Mammal of Thailand and South - East Asia. Asia Books Co., Ltd .

Jaekel, T., Y. Khorprasert, S. Endepol, K. Suesaard, P. Promkerd, D. Kliemt, P. Boonsong, and S. Hongnark. 1999. Biological control of rodents using *Sarcocystis singaporensis*. International journal for Parasitology. 29: 1321-1330.

Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1977. Mammals of Thailand. 1 ed. Kurusapha Ladprao Press, Bangkok.

Table 1 The percentage decrease of rat population in treatment in Soybean field

Treatment	Population Index				percentage decrease of rat population	
	live trap		bait consuption		live trap	bait consuption
	before	after	before	after		
1	10	5	22	10	50.0	54.5
2	7.5	2.5	14	5	66.6	64.2
3	5	2.5	15	6	50.0	60.0
4	2.5	2.0	12	5	20.0	58.3
5	2.5	3.5	15	25	-40.0	-66.6

Table 2 The percentage damage on Soybean of stem and young pod

Treatment	damage on stem (5-20 days)	damage on young pod (50-60 days)
Treatment 1	0.25	3.18
Treatment 2	2.81	2.63
Treatment 3	2.02	2.28
Treatment 4	1.13	2.24
Treatment 5	7.78	4.95

ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ

Efficiency of Insecticide for Controlling Thrip in bitter gourd

อุราพร หนูนารถ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ดำเนินการทดลองในแปลงมะระของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2565 และ วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร sulfoxaflor 50% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร , สาร imidacloprid 35 %SCอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ,สาร spirotetramat 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ,สาร spinetoram 12% SCอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร ,สาร abamectin/chlorantraniliprole 1.8/4.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ,สารemamectin benzoate 1.92 % W/V EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร chlorantraniliprole 5.17% W/V SCอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ

คำหลัก : สารป้องกันกำจัดแมลง มะระ การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-05-65

คำนำ

มะระ เป็นไม้เลื้อยเขตร้อนในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) นิยมปลูกเพื่อใช้ผลและยอดเป็นอาหาร มีรสขม ที่รู้จักกันดีมี 2 สายพันธุ์ คือ มะระขี้นกและมะระจีน ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์เดียวกันคือ *Momordica charantia* สำหรับชื่อในภาษาอังกฤษมีหลายชื่อ เช่น balsam apple, balsam pear, bitter cucumber, bitter gourd, bitter melon (สำหรับชื่อ bitter gourd หรือ biiter melon มะระเป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นเป็นเถา ชอบดินร่วนซุย น้ำไม่ขัง เป็นพืชผักที่มีอายุสั้น นับจากวันปลูกถึงเก็บเกี่ยวได้ราว 45-55 วัน แล้วแต่พันธุ์ การปลูกมะระต้องให้ความสนใจ เอาใจใส่ดูแลในเรื่องการป้องกันกำจัดแมลงมากพอสมควร มิฉะนั้น เหล่าแมลงจะเข้าทำลาย ทำให้ผลร่วงหรือแคระแกรน ซึ่งนับเป็นความเสียหายต่อผู้ปลูกมาก มะระเป็นพืชผักที่ปลูกได้ตลอดปี แต่จะได้ผลดีที่สุดในฤดูหนาว มะระพันธุ์ที่นิยม บริโภคและเป็นที่ต้องการของตลาดมากในขณะนี้ได้แก่ มะระจีน เพราะมีรสดีเนื้อหนา และผลใหญ่เนื่องจากปัญหาเพลี้ยไฟ เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของมะระ เข้าทำลายบริเวณยอด ใบ ดอก ผล ถ้าเกิดการระบาด จะก่อให้เกิดความเสียหาย พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด และที่สำคัญโดยเฉพาะปัญหาด้านการส่งออกถ้าพบเพลี้ยไฟติดไปกับผลผลิต ปัญหาของเพลี้ยไฟทำลายส่วนต่างๆ ของมะเขือเทศ และพืชตระกูลแตง ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต และผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารฆ่าแมลงบางชนิดที่เกษตรใช้อยู่เป็นอันตรายต่อเกษตรกร และสิ่งแวดล้อม จึงควรทำงานวิจัยเพื่อหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารฆ่าแมลง sulfoxaflor 50% WG, สาร imidacloprid 35 %SC, สาร spirotetramat 24%SC, สาร spinetoram 12%SC, สาร abamectin/chlorantraniliprole 1.8/4.5% W/V SC , สารemamectin benzoate 1.92 % W/V EC, สาร chlorantraniliprole 5.17% W/V SC
2. เมล็ดพันธุ์และแปลงปลูกมะระ
3. Hand lens
4. เทปวัดระยะ
5. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องชั่งสาร หน้ากาก ถุงมือ
6. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์
7. ไม้ปักแปลง และแผ่นป้าย
8. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

แผนการวิจัยวางแผนแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร sulfoxaflor 50% WG อัตรา 10 กรัม./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร imidacloprid 35 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร spirotetramat 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร abamectin/chlorantraniliprole 1.8/4.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % W/V EC อัตรา 10 มล/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร chlorantraniliprole 5.17% W/V SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงมะระของเกษตรกรขนาดแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟ 5 ตัวต่อยอด ทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน อย่างน้อย 3 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง สุ่มนับจำนวนเพลี้ยไฟ 10 ต้น/แปลงย่อย (ไม่ตรวจนับแถวริม) ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช เปรียบเทียบต้นทุนการพ่นสาร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ
- บันทึกจำนวน และน้ำหนักของผลผลิตที่ได้คุณภาพ ในระยะส่งตลาดในแต่ละแปลงย่อย
- บันทึกผลกระทบต่อพืช
- บันทึกต้นทุนการพ่นสาร

เวลาและสถานที่

สถานที่ทำการทดลอง

- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงมะระจีนของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด

แปลงที่ 1 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เดือนสิงหาคม-กันยายน 2565 (Table 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 39.67-44.00 ตัว/10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำนวนเพลี้ยไฟ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองพบว่า เมื่อพ่นสารกำจัดแมลงในทุกกรรมวิธี จำนวนเพลี้ยไฟไม่ลดลง อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในช่วงที่ทำการทดลองตลอดเวลา ซึ่งในบางช่วงมีฝนตกหนัก และบางช่วงอุณหภูมิในช่วงวันสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เพลี้ยไฟมีการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลอง จึงต้องมีการทำการทดลองซ้ำในปีถัดไป และอาจมีการเพิ่มอัตราการใช้สารตามกรรมวิธีต่างๆ เพิ่มขึ้น

อาการเป็นพิษต่อพืช

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อมะระ

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling thrips in bitter gourd at Tha Muang district, Kanchanaburi province, August-September 2022

Treatment	Rate of application (ml.,g/ 20 l. water)	Average number of thrips (10 plant)									
		Before App	After app.1st (days)			After app.2nd (days)			After app.1rd (days)		
			3	5	7	3	5	7	3	5	7
. sulfoxaflor 50% WG	10	43.33	55.67 a	50.33 a	37.00 a	43.67 a	33.00 a	23.33 a	55.67 a	31.33 a	51.67 a
. imidacloprid 35 %SC	20	41.00	46.33 a	48.33 a	33.00 a	36.00 a	29.33 a	21.33 a	45.33 a	33.00 a	43.00 a
. spirotetramat 15% OD	10	40.00	45.67 a	52.67 a	31.33 a	37.33 a	35.33 a	21.67 a	49.67 a	24.67 a	44.33 a
spinetoram 12%SC	15	39.67	41.67 a	49.33 a	27.33 a	45.00 a	29.00 a	24.00 a	49.00 a	26.33 a	43.33 a
. abamectin/chlorantraniliprole .8/4.5% W/V SC	10	49.00	48.00 a	50.33 a	35.00 a	41.00 a	33.33 a	25.33 a	53.00 a	36.00 a	47.33 a
. emamectin benzoate 1.92 % W/V EC	10	40.00	39.33 a	46.00 a	27.00 a	40.00 a	32.00 a	23.00 a	47.67 a	29.33 a	46.67 a
. chlorantraniliprole 5.17% W/V SC	15	42.67	42.33 a	48.33 a	30.00 a	45.33 a	32.00 a	25.67 a	59.67 a	31.00 a	53.33 a
Control	-	44.00	75.00 b	80.00 b	79.67 b	83.00 b	86.67 b	61.67 b	78.33 b	87.67 b	72.33 b
CV (%)		13.6	19.8	14.8	19.3	22.2	9.9	15.9	15.5	20.6	18.1
RE		-	-	-	-	15.8	11.6	22.4	13.5	18.5	11.7

1/ Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci* Lindeman) ในพืชตระกูลหอม

Efficacy of various insecticides from different mode of action for controlling onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman) in allium

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในพืชตระกูลหอม ดำเนินการทดลองที่แปลงหอมหัวใหญ่เกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2564 - กุมภาพันธ์ 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WG fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC chlorfenapyr 10%SC cyantraniliprol 10%OD tolfenpyrad 16%EC และ spinetoram 12%SC อัตรา 8 กรัม, 40 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง ข้อมูลในปีที่ 1 พบว่า สาร spinetoram 12%SC chlorfenapyr 10%SC tolfenpyrad 16%EC และ cyantraniliprol 10%OD มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในหอมหัวใหญ่ โดยมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังพ่นสารครั้งที่ 1-3 เท่ากับ 75-92, 75-84, 78-81 และ 73-81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC และ imidacloprid 70%WG มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 53 - 75, 49 - 60 และ 38 - 51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12%SC ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่มากสุด 4.50 กิโลกรัม/2 ตารางเมตร

คำหลัก : สารฆ่าแมลง เพลี้ยไฟหอม พืชตระกูลหอม

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-06-65

คำนำ

พืชตระกูลหอม (*Allium sp*) อยู่ในวงศ์พลับพลึง (Amaryllidaceae) เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยที่มีความสำคัญได้แก่ หอมหัวใหญ่ หอมแดง และกระเทียม เป็นต้น ซึ่งปลูกกันมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ เช่น จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดลำพูน และจังหวัดเชียงใหม่ เพลี้ยไฟหอม (onion thrips :*Thrips tabaci* Lindeman) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สามารถเข้าทำลายพืชโดยการใช้ปากที่มีลักษณะเป็นแท่ง (stylet) เขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชที่กาบใบและใบ ในระยะแรกของการเข้าทำลาย ถ้าไม่สังเกตให้ดีจะไม่พบร่องรอย หรืออาการที่ถูกทำลาย แต่จะเห็นได้ชัดเจนก็ต่อเมื่อพืชถูกทำลายรุนแรงแล้ว ทำให้พืชมีลักษณะ แคระแกรน ใบและกาบใบเหลืองซีด มีสีน้ำตาล และแสดงอาการเหี่ยว ซึ่งทำความเสียหายตามแหล่งปลูกพืชตระกูลหอมเพื่อเป็นการค้าที่มักพบการระบาดเสมอ เพลี้ยไฟหอมมีวงจรชีวิตสั้น และแพร่ขยายพันธุ์วางไข่ได้เร็ว จึงเป็นสาเหตุให้เกิดการระบาดรวดเร็วและรุนแรง รวมทั้งเพลี้ยไฟหอมเป็นแมลงที่มีการพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าว (สมศักดิ์, 2559) และจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร การขาดคำแนะนำและส่งเสริมการบริหารศัตรูพืช รวมทั้งนักวิชาการขาดแคลนข้อมูลใหม่ๆโดยเฉพาะประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงซึ่งปัจจุบัน IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 34กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ จึงต้องทำการคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในพืชตระกูลหอมที่มีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันเพิ่มเติม ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้สารฆ่าแมลงได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพตามแนวทางการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง(insecticide resistance management : IRM) โดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) ซึ่งจะช่วยชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง อีกทั้งยังได้ผลผลิตที่ดีทั้งด้านปริมาณและคุณภาพตรงตามมาตรฐานตามความต้องการของตลาด (IRAC, 2023) Nault and Shelton (2012) รายงานว่าสารกำจัดแมลง spinetoram มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัยได้มากกว่า 7 วัน ซึ่งดีกว่าสารกำจัดแมลง spinosad ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยได้น้อยกว่า 7 วัน ส่วนสารกำจัดแมลง abamectin และ cyantraniliprole มีประสิทธิภาพปานกลางในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยได้ 5 - 7 วัน และสารกำจัดแมลง spirotetramat มีประสิทธิภาพปานกลางในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในระยะตัวอ่อนได้มากกว่า10วัน แต่ไม่ได้กับเพลี้ยไฟหอมในระยะตัวเต็มวัย ขณะที่ Nawaz *et.al.* (2014) รายงานว่าสารกำจัดแมลง spirotetramat มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมมากกว่าสารกำจัดแมลง acephate และ imidacloprid และจากรายงานของ Asghar *et.al*. (2018) พบว่า สารกำจัดแมลง

spinetoram และ chlorfenapyr มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมมากกว่าสารกำจัดแมลง bifenthrin และ dimethoate ที่เพลี้ยไฟหอมสร้างความต้านทาน เช่นเดียวกับ Sheton *et.al*. (2006) พบว่าเพลี้ยไฟหอมมีความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟส กลุ่มคาร์บาเมท และกลุ่มไพรีทรอยด์โดยสารกำจัดแมลง pinosad และสารสกัดสะเดา มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมดีกว่าสารกำจัดแมลง imidacloprid Path *et.al*. (2018) รายงานว่าสารกำจัดแมลง spinosad และ chlorantranilipole มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมดีกว่า และได้ผลผลิตหอมหัวใหญ่มากกว่าสารกำจัดแมลง fipronil carbosulfan และ profenofos ขณะที่ Sumalatha (2017) พบว่า สารกำจัดแมลง spinosad และ fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมและปลอดภัยต่อด้วงเต่าศัตรูธรรมชาติ (ladybird beetle) โดยสารกำจัดแมลง spinosad มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมดีกว่าสารกำจัดแมลง acetamiprid fipronil flonicamid lambdacyhalothrin imidacloprid emamectinbenzoate และ thiamrthoxam นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้สารชีวินทรีย์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมได้แก่ การใช้เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) และการใช้เชื้อไวรัส Iris yellow spot virus (Bunyaviridae: *Tospovirus*.) (Harsimran. *et.al*. (2015) และ Ganga and Krishnamoorthy.(2012)) ปัจจุบันสารฆ่าแมลง spinetoram มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในพื้นที่ต่างๆ และเกษตรกรมีการใช้สารนี้บ่อยครั้งมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟหอมสร้างความต้านทานสูงขึ้น การทดลองชนิดและอัตราการใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในพืชตระกูลหอมจึงมีความสำคัญที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเพลี้ยไฟหอมมีวงจรชีวิตสั้น และแพร่ขยายพันธุ์วางไข่ได้รวดเร็วจึงเป็นสาเหตุให้เกิดการระบาดรวดเร็วและรุนแรง ก่อความเสียหายทางเศรษฐกิจ รวมทั้งเพลี้ยไฟหอมเป็นแมลงที่สามารถพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ จึงควรมีการสร้างแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อการใช้สารฆ่าแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ให้เพลี้ยไฟหอมพัฒนาสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็วตามแนวทางการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (IRM) และเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟหอมต่อไป ดังนั้นการศึกษาการใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในตระกูลหอมจึงเป็นข้อมูลเบื้องต้นของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมที่จำเป็นในการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง และสามารถสนับสนุนนโยบายการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงหอมหัวใหญ่

2. สารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10%SC cyantraniliprole 10%OD emamectin benzoate 1.92%EC fipronil 5%SC imidacloprid 70%WG spinetoram 12%SC และ tolfenpyrad 16%EC

3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21

4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

5. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

วางแผนแบบ Randomized complete block 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	พ่น imidacloprid 70%WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม4A)
กรรมวิธีที่ 2	พ่น fipronil 5%SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม2B)
กรรมวิธีที่ 3	พ่น emamectin benzoate 1.92%EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม6)
กรรมวิธีที่ 4	พ่น chlorfenapyr 10%SC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม13)
กรรมวิธีที่ 5	พ่น cyantraniliprole 10%OD	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร (กลุ่ม28)
กรรมวิธีที่ 6	พ่น tolfenpyrad 16%EC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม21)
กรรมวิธีที่ 7	พ่น spinetoram 12%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม5)
กรรมวิธีที่ 8	ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

วิธีการปฏิบัติ

ดำเนินการทดลองแปลงหอมหัวใหญ่เกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 20 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 15 เซนติเมตร ระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 10 ตัว/ต้น พ่นสารทดลองทุก 7 วัน ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟหอมจากการสุ่มตรวจนับจำนวน 10 ต้นในแต่ละแปลงย่อย โดยตัดใบล้างในแอลกอฮอล์ พร้อมทั้งตรวจนับแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ และเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของพืชตระกูลหอมจากการสุ่มในพื้นที่ 2.0 ตารางเมตร และนำข้อมูลที่ทำการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ จากนั้นนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟหอมมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ดังนี้

$$\% \text{ ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด} = \left[1 - \frac{\text{จำนวนแมลงก่อนพ่นในวิธีควบคุม} \times \text{จำนวนแมลงหลังพ่นในวิธีพ่นสาร}}{\text{จำนวนแมลงหลังพ่นในวิธีควบคุม} \times \text{จำนวนแมลงก่อนพ่นในวิธีพ่นสาร}}\right] \times 100$$

เวลาและสถานที่

แปลงหอมหัวใหญ่เกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เดือนพฤศจิกายน 2564 - กุมภาพันธ์ 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่1 เดือนพฤศจิกายน 2564 – กุมภาพันธ์ 2565

จำนวนเพลี้ยไฟหอม (Table 1.)

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรกทุกกรรมวิธีพบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ยระหว่าง 17.5 - 25.0 ตัว/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดระหว่าง 38 - 75 เปอร์เซ็นต์ และพบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ยระหว่าง 11.8 - 22.5 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 38.5 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีพ่น spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมากสุด 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 11.8 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น imidacloprid 70% WG และ fipronil 5%SC อัตรา 10 กรัม และ 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ตามลำดับ พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 22.5 และ 20.5 ตัว/ต้น ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 38 และ 53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดระหว่าง 47 - 87 เปอร์เซ็นต์ พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ยระหว่าง 7.8 - 28.8 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 50.3 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีพ่น spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมากสุด 87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 7.8 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น imidacloprid 70%WG emamectin benzoate 1.92%EC และ fipronil 5%SC อัตรา 10 กรัม 30มิลลิลิตร และ 40มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ตามลำดับ พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 28.8, 20.0 และ 18.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 47, 53 และ 67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดระหว่าง 51 - 92 เปอร์เซ็นต์ พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ยระหว่าง 6.0 - 34.5 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวน เพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 66.3 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีพ่น spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมากสุด 92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 6.0 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น imidacloprid 70%WG emamectin benzoate 1.92%EC และ fipronil 5%SC อัตรา 10 กรัม, 30มิลลิลิตร และ 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบจำนวนเพลี้ยไฟหอมเฉลี่ย 34.5, 20.0.0 และ 18.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 51, 60 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลผลิตหอมหัวใหญ่ (Table 2.)

เปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพระยะส่งตลาด พบว่าทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง ยกเว้นกรรมวิธีพ่นพ่น imidacloprid 70%WG และ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 กรัม และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่เฉลี่ยระหว่าง 3.93 – 4.50 กิโลกรัม/2 ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่เฉลี่ย 2.88 กิโลกรัม/2 ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่เฉลี่ย 4.50 กิโลกรัม/ 2ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง cyantraniliprole 10%OD fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC และ imidacloprid 70%WG อัตรา 30 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร และ 10 กรัม/น้ำ 20ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่เฉลี่ย 4.02, 3.93, 3.47 และ 3.44 กิโลกรัม/2 ตารางเมตร ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในพืชตระกูลหอม ดำเนินการทดลองที่แปลงหอมหัวใหญ่เกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ข้อมูลในปีที่ 1 พบว่า สาร spinetoram 12%SC chlorfenapyr 10%SC tolfenpyrad 16%EC และ cyantraniliprol 10%OD มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอมในหอมหัวใหญ่ โดยมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังพ่นสารครั้งที่ 1 - 3 เท่ากับ 75 - 92, 75 - 84, 78 - 81 และ 73 - 81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC และ imidacloprid 70%WG มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 53 - 75, 49 - 60 และ 38 - 51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่เฉลี่ย 4.50 กิโลกรัม/2 ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง cyantraniliprole 10%OD fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC และ imidacloprid 70%WG อัตรา 30 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร และ 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตหอมหัวใหญ่เฉลี่ย 4.02, 3.93, 3.47 และ 3.44 กิโลกรัม/2 ตารางเมตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2559. แมลงศัตรูผัก และการป้องกันกำจัด ใน เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก.กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช . กรมวิชาการเกษตร.หน้า 1-56.

Harsimran K.G.,H.Garg.,A.K.Gill.,J.L.G.Kaufman and B.A. Nault.2015. Onion Thrips. (Thysanoptera: Thripidae) Biology, Ecology, and Management in Onion Production Systems.Journal of Integrated Pest Management.6(1):6-16

IRAC. 2023. IRAC Mode of Action Classification Scheme Version 9.3. Available at URL. https://www.irac-online.org. Accessed on 22/02/2023.

Ganga. V.and P.N.Krishnamoorthy.2012.Comparative field effects of various entomopat hogenic fungi against *Thrips tabaci*: Prospects for organic production of onion in India. Acta.Hortic.933: 433–438.

Nault B. A. and A. M.Shelton.2012.Guidelines for managing onion thrips on onion. Veg Edge. Cornell University, Cooperative Extension, Regional Vegetable Programs.8:14-17

Nawaz.H., H.U. Javed.,B.Yousaf. and M.Umer.2014. Insecticide Screening For Effectiveness of Controlling Onion Thrips (Thrips Tabaci, Lindemann). Available at URL https://www.researchgate.net/publication/323535451 _Insecticide_Screening_For_Effectiveness_of_Controlling_Onion_Thrips_Thrips_Tabaci_Lindemann . Accessed on 26/02/2020.

Shelton.A.M., J.Z.Zhao., B.A Nault., J.Plate., F.R.Musser and E.Larentzaki.2006. Patterns of insecticide resistance in onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields in New York. *J. Econ. Entomol.* 99 : 1798 –1804

Sumalatha.B.V., D.R. Kadam, N.E. Jayewar and Y.C.Thakare. 2017.Bioefficacy of newer insecticides against onion thrips (Thrips tabaci L.) and their effect on ladybird beetle.Agriculture Update.12(1) :182-188

Table 1 Efficiency and number of onion thrips before and after spraying with insecticides at Thamuang district, Kanchanaburi province during November 2021 – Febuary 2022

Treatment	Rate (g or ml /20L)	Number of onion thrips per plant[1/]			
		Before spraying	After spraying		
			1st	2nd	3rd
1. imidacloprid 70%WG	8	22.3	25.5 b (38)[2/]	28.8 c (47)	34.5 d (51)
2. fipronil 5%SC	40	23.8	20.5 b (53)	18.8 bc (67)	19.3 bc (75)
3. emamectin benzoate 1.92%EC	30	17.5	16.5 ab (49)	20.0 bc (53)	22.5 c (60)
4. chlorfenapyr 10%SC	30	20.3	18.3 ab (51)	12.3 ab (75)	10.3 ab (84)
5. cyantraniliprole 10%OD	30	19.0	15.3 ab (56)	12.5 ab (73)	11.8 ab (81)
6. tolfenpyrad 16%EC	40	21.3	18.8 ab (52)	11.5 ab (78)	12.8 ab (81)
7. spinetoram 12%SC	20	25.0	11.8 a (75)	7.8 a (87)	6.0 a (92)
8. control	-	20.8	38.5 c	50.3 e	66.3 e
C.V. (%)	-	26.3	24.0	32.0	25.6
R.E. (%)[3/]	-	-	-	62.9	57.5

[1/] Means followed by the same letter in a row are not significantly different at the 5% level DMRT

[2/] %efficiency (Hendrson and Tilton, 1955)

[3/] R.E.=Relative efficiency

Table 2 Marketable yields after spraying with insecticides at Thamuang district, Knchanaburi province during November 2021 – Febuary 2022

Treatment	Rate (g or ml/20L)	Marketable yields[1/] (kg/2sqm)
1. imidacloprid 70%WG	8	3.44 c [1/]
2. fipronil 5%SC	40	3.93 b
3. emamectin benzoate 1.92%EC	30	3.47 c
4. chlorfenapyr 10%SC	30	4.31 ab
5. cyantraniliprole 10%OD	30	4.02 b
6. tolfenpyrad 16%EC	40	4.16 ab
7. spinetoram 12%SC	20	4.50 a
8. control	-	2.88 c
C.V. (%)		17.7

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เชื้อรา โรคแมลง และสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว

สุชาดา สุพรศิลป์ นลินา ไชยสิงห์ อุราพร หนูนารถ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
ภัททิรา ศาตร์วงษ์ ทิภาพร นวลเนตร สรรชัย เพชรธรรมรส
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เชื้อราโรคแมลง และสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกันยายน-ตุลาคม 2565 ในแปลงถั่วฝักยาวของเกษตรกร อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Desize มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 ความเข้มข้น 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร สารสกัดจากสะเดา (0.1% azadiractin) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 4A) carbaryl 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1A) flomicamid 50% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 29) beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3A) และพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ได้แก่ imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 81-97% flomicamid 50% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 29) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 83-94% carbaryl 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1A) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 72-94% รองลงมาคือ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3A) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 72-78% ส่วนสารสกัดจากสะเดา (0.1% azadiractin) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -109-44% เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -109-28% และเชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -72-19% ซึ่งไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้

คำหลัก : เพลี้ยอ่อน ถั่วฝักยาว

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-07-65

คำนำ

ถั่วฝักยาวเป็นพืชเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ การปลูกถั่วฝักยาวของเกษตร ต้องประสบกับปัญหาการระบาดทำลายของแมลงศัตรูมากมายหลายชนิด ตั้งแต่เริ่มเพาะเมล็ดจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงถั่วฝักยาวเท่าที่พบแล้วมีอยู่ถึง 15 ชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน ไรขาว ไรแดง หนอน แมลงวันเจาะต้น หนอนเจาะฝักลายจุด หนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน หนอนคืบกะหล่ำ เป็นต้น ทำให้เกษตรกรต้องฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงเป็นระยะ ๆ อย่างขาดกฎเกณฑ์ที่ถูกต้อง มีการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงบ่อยครั้งเกินความจำเป็น และเก็บขายก่อนกำหนดที่พิษของสารฆ่าแมลงจะสลายตัวไป จึงควรศึกษาการใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเพื่อประโยชน์ของเกษตรกรผู้ปลูกเองและเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

เกศสุดา สนศิริ และคณะ (2561) รายงานว่า เพลี้ยอ่อนจัดอยู่ในวงศ์ (family) Aphididae อันดับ (Order) Hemiptera ทั่วโลกมีเพลี้ยอ่อน 4,000 ชนิด ซึ่งมีประมาณ 250 ชนิด ที่เป็นศัตรูสำคัญของพืช (Blackman and Estop, 2000) ในประเทศไทยรายงานว่ามีเพลี้ยอ่อนทั้งหมด 182 ชนิด เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กเข้าทำลายพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชบริเวณใต้ใบ หรือส่วนอ่อนๆ ของพืช ทำให้เซลล์พืชบริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ เกิดอาการใบเหลือง ใบย่น ผลบิดเบี้ยว ใบและผลที่ถูกทำลายจะแห้งและร่วงไปในที่สุด ประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกผักที่มีความหลากหลายชนิดและพันธุ์ โดยมีพื้นที่ปลูกมากถึง 3 ล้านไร่ต่อปี หรือ 2.5% ของพื้นที่ภาคการเกษตร มีผลผลิตรวมประมาณ 5.0 - 5.5 ล้านตันผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ผักในวงศ์แตง (Cucerbitaceae) วงศ์กะหล่ำ (Cruciferae) วงศ์พริก มะเขือ (Solanaceae) และวงศ์ถั่ว (Leguminosae) เพลี้ยอ่อนถั่ว (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Aphis craccivora* Koch.) เป็นแมลงประเภทปากดูด (sucking pest) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากทุก ๆ ส่วนของพืช เช่น ลำต้น ใบ ยอด กิ่ง และดอก ตลอดจนฝัก โดยใช้ปากแบบเจาะดูดแทงเข้าไปในเนื้อเยื่อพืช แล้วดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ยอด และใบอ่อนมีอาการหงิกงอ และเหี่ยวแห้ง ทำให้ใบเหลือง และร่วงหล่นไป เมื่อพืชถูกทำลายมาก ๆ จะหยุดเจริญเติบโตและตายได้ เป็นพาหะนำไวรัสมาสู่พืชตระกูลถั่ว ทำให้เกิดโรคใบด่าง (Mosaic) ซึ่งเป็นโรคของใบที่สำคัญมากของถั่วฝักยาวที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพลี้ยอ่อนทำลายพืชได้หลายชนิด เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วปากอ้า ถั่วดำ ผักกาดเขียวปลี ผักกวางตุ้งและผักกาดหัว (สุดารัตน์, 2554)

กรมวิชาการเกษตร แนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วฝักยาวเฝ้าระวังการระบาดของเพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝักลายจุด โดยจะพบการเข้าทำลายในระยะที่ต้นถั่วออกดอกและติดฝัก ในช่วงที่อากาศเย็น มีลมแรง และมีหมอกในตอนเช้า สำหรับเพลี้ยอ่อน มักพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก และฝักอ่อน ทำให้ส่วนที่ถูกทำลายบิดเบี้ยวและแกร็น หากพบการระบาด ให้พ่นด้วยสารฆ่าแมลง ฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารคาร์โบซัลแฟน 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารไดโนทีฟูแรน 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561)

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และเมธาสิทธิ์ คนการ (2560) รายงานว่า การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราโรคแมลงในสภาพแปลงปลูกถั่วฝักยาว พบว่า เชื้อเมตาไรเซียมสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร ไอโซเลท M8 ทำให้เพลี้ยอ่อนดำติดเชื้อในแปลงปลูกถั่วฝักยาวได้สูงที่สุดทั้ง 6 ครั้ง รองลงมาคือ เชื้อราบิวเวอเรีย สายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร ไอโซเลท B4 และเชื้อเมตาไรเซียมสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร ไอโซเลท M1 และเมื่อนำผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราโรคแมลงทั้ง 4 ไอโซเลท ในเวลาที่ต่างกัน 6 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยอ่อนดำ ; *Aphis craccivora* พบว่า เชื้อเมตาไรเซียมไอโซเลท M8 ทำให้เพลี้ยอ่อนติดเชื้อได้ดีที่สุดที่ 86.771% รองลงมาคือ B4 ทำให้เพลี้ยอ่อนติดเชื้อ 70.354% ดังนั้นจากการศึกษาประสิทธิภาพเชื้อราโรคแมลงในครั้งนี้มีความน่าสนใจในการถ่ายทอดให้เกษตรกรไปใช้ในสภาพไร่ต่อไป

สาร azadirachtin ในสะเดาใช้ในการควบคุมการระบาดของแมลงหวี่,เพลี้ยอ่อน, เพลี้ยไฟ, บั่ว, เพลี้ยแป้ง, หนอนผีเสื้อ, หนอนด้วง, หนอนชอนใบ นิยมใช้กับพืชที่เป็นอาหาร พืชที่ปลูกในโรงเรือน และไม้ดอกไม้ประดับ สำหรับประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดแมลง สารสกัดจากเมล็ดสะเดาสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด มีหลายชนิดที่สร้างความต้านทานต่อสารเคมีแต่สารสกัดสะเดาสามารถใช้ได้ผลดี การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาสามารถฉีดพ่นได้ทั่วทุกส่วนของพืช ในพืชบางชนิดสะเดาจะออกฤทธิ์ในลักษณะดูดซึม เช่น ในต้นถั่วมีการศึกษาในประเทศเยอรมันโดยใช้วิธีรดน้ำสกัดสะเดาบนกระถางที่ปลูกต้นถั่ว พบว่าต้นถั่วสามารถดูดซึมสารสกัดสะเดาขึ้นไปถึงส่วนใบโดยสามารถตรวจพบสาร azadirachtin ในใบถั่ว (จิระธรรม, 2539)

การที่เกษตรกรใช้สารเคมีพ่นป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในถั่วฝักยาวในปริมาณมากพ่นบ่อยครั้งอาจทำให้เพลี้ยอ่อนเกิดความต้านทานได้ จึงต้องหาสารกลุ่มใหม่ๆ และสารชีวภัณฑ์เพื่อใช้แนะนำแก่เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้องได้เป็นทางเลือกในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงถั่วฝักยาว
2. สารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG, carbaryl 85% WP, flomicamid 50% WG, beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC
3. สารสกัดสะเดา 0.1% azadiractin
4. เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 และ เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
7. เครื่องชั่งสาร
8. ไม้ปักแปลง
9. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร ซึ่งปลูกถั่วฝักยาวโดยแบ่งแปลงถั่วฝักยาวของเกษตรกรออกเป็นแปลงย่อย ขนาด 30 ตารางเมตร จำนวน 24 แปลงย่อย ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร และระหว่างแปลงย่อย 1.50 เมตร หรือตามความเหมาะสม เริ่มพ่นทำการทดลองครั้งแรกเมื่อถั่วฝักยาวอายุ 16 วัน โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังที่สามารถวัดความดันได้ อัตราการใช้น้ำ 50-60 ลิตร/ไร่ โดยกรรมวิธีที่พ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม เชื้อราบิวเวอเรีย และสารสกัดสะเดา ทำการพ่นชีวภัณฑ์เชื้อสาเหตุโรคแมลงและสารสกัดทุก 5 วัน จำนวน 5 ครั้ง ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงทำการพ่นสารทุก 7 วันต่อครั้ง จำนวน 2 ครั้ง

ประเมินประสิทธิภาพของสารทดลอง โดยสุ่มนับเพลี้ยอ่อนถั่วทุกวัยที่มีชีวิต ที่ใบหรือยอด จากถั่วฝักยาวใน 5 แถวกลาง แถวละ 5 ต้น ต้นละ 2 ใบหรือยอด รวม 50 ใบหรือยอดต่อแปลงย่อย (เว้นหัวและท้ายแปลงด้านละ 2 ต้น) สำหรับเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม เชื้อราบิวเวอเรีย และสารสกัดสะเดา ตรวจนับก่อนพ่นชีวภัณฑ์เชื้อสาเหตุโรคแมลงและสารสกัด และหลังพ่นชีวภัณฑ์เชื้อสาเหตุโรคแมลงและสารสกัด 3 และ 5 วัน ทุกครั้งที่พ่นชีวภัณฑ์เชื้อสาเหตุโรคแมลงและสารสกัด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทุกครั้งที่พ่นสาร นำข้อมูลเพลี้ยอ่อนมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) บันทึกผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (TaxCb/CaxTb)] \times 100$$

โดยที่ Tb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Ta = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Cb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

Ca = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 ความเข้มข้น 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารสกัดจากสะเดา (0.1% azadiractin) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 4A)

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร carbaryl 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1A)

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร flomicamid 50% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 29)

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3A)

กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนเพลี้ยอ่อนถั่ว
- ผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- ต้นทุนการพ่นสาร

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกันยายน-ตุลาคม 2565 ในแปลงถั่วฝักยาวของเกษตรกร อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จำนวนเพลี้ยอ่อน (Table 1)

ก่อนพ่น พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 7.50-12.72 ตัว/ใบ

หลังพ่นครั้งที่ 1 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP flomicamid 50% WG และ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโดยมีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 0.87-2.25, 1.54-2.99, 1.65-1.68 และ 1.79-2.21 ตัว/ใบ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 23.11-23.59 ตัว/ใบ เนื่องจากหลังพ่น 5 วัน เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 22.44, 22.08 และ 24.97 ตัว/ใบ ตามลำดับ ซึ่งเกินระดับเศรษฐกิจที่ 5-10 ตัว/ใบ จึงต้องดำเนินการพ่นครั้งที่ 2 ที่ 5 วัน ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP flomicamid 50% WG และ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) เก็บข้อมูลต่อหลังพ่นครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 4.93, 6.87, 4.71 และ 5.00 ตัว/ใบ ตามลำดับ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 23.17 ตัว/ใบ

หลังพ่นครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP flomicamid 50% WG และ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโดยมีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 0.44-0.84, 1.11-2.26, 1.25-2.10 และ 3.12-4.45 ตัว/ใบ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 9.88-18.46 ตัว/ใบ เนื่องจากหลังพ่น 5 วัน เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 10.20, 10.79 และ 11.86 ตัว/ใบ ตามลำดับ ซึ่งเกินระดับเศรษฐกิจที่ 5-10 ตัว/ใบ จึงต้องดำเนินการพ่นครั้งที่ 3 ที่ 5 วัน ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP flomicamid 50% WG และ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) เก็บข้อมูลต่อหลังพ่นครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย

1.41, 2.07, 2.30 และ 4.34 ตัว/ใบ ตามลำดับ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 16.02 ตัว/ใบ

หลังพ่นครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีพ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 14.33 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 26.90 ตัว/ใบ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 16.47 และ 16.27 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า สำหรับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP และ flomicamid 50% WG มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด โดยมีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 4.76, 3.35 และ 5.16 ตัว/ใบ ตามลำดับ รองลงมาคือ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 15.32 ตัว/ใบ ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการ**พ่นครั้งที่ 2 แล้ว 10 วัน** น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

หลังพ่นครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 27.25, 33.73 และ 24.11 ตัว/ใบ ตามลำดับ สำหรับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP flomicamid 50% WG และ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการ**พ่นครั้งที่ 2 แล้ว 12 วัน** มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 16.73, 19.45, 20.84 และ 33.53 ตัว/ใบ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 54.84 ตัว/ใบ ซึ่งทุกกรรมวิธีเกินระดับเศรษฐกิจที่ 5-10 ตัว/ใบ ไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้

หลังพ่นครั้งที่ 4 แล้ว 3 และ 5 วัน กรรมวิธีพ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 40.89-44.09, 44.05-49.31 และ 36.32-47.54 ตัว/ใบ ตามลำดับ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 44.79-54.84 ตัว/ใบ

หลังพ่นครั้งที่ 5 แล้ว 3 และ 5 วัน กรรมวิธีพ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา ใช้ข้อมูลหลังพ่นครั้งที่ 4 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5 พบว่า เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 และสารสกัดจากสะเดา มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 23.88-39.65, 34.00-40.93 และ 30.74-39.24 ตัว/ใบ ตามลำดับ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 30.38-36.82 ตัว/ใบ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เชื้อราโรคแมลง และสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว (Table 2)

สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ได้แก่ imidacloprid 70% WG มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 81-97% flomicamid 50% WG มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 83-94% carbaryl 85% WP มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 72-94% และ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 73-93% ส่วนสารสกัดจากสะเดา (0.1% azadiractin) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -109-44% เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด-109-28% และเชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -72-19% ซึ่งไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้

วิจารณ์ผลการทดลอง

กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG carbaryl 85% WP และ flomicamid 50% WG หลังพ่นครั้งที่ 2 มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้ 10 วัน ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ)) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้ 7 วัน สำหรับสารสกัดจากสะเดาอัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้ ทำให้ยอด และใบของถั่วฝักยาว มีอาการหงิกงอ ใบเหลือง เหี่ยวแห้ง และร่วงหล่นไป จนต้นถั่วฝักยาวหยุดเจริญเติบโตและตาย เนื่องจากเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะนำไวรัสมาสู่พืชตระกูลถั่ว (สุดารัตน์, 2554) ส่วนเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 ซึ่งคัดเลือกมาจากงานวิจัยของเสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และเมธาสิทธิ์ คนการ (2560) หลังดำเนินการพ่นทุก 5 วัน จำนวน 5 ครั้ง พบว่าเพลี้ยอ่อนมีจำนวนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมาก ไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้ ทำให้ยอด และใบของถั่วฝักยาว มีอาการหงิกงอ ใบเหลือง เหี่ยวแห้ง และร่วงหล่นไป จนต้นถั่วฝักยาวหยุดเจริญเติบโตและตาย จากการตรวจสอบหลังจากการฉีดพ่นเชื้อราทุกครั้งได้เก็บตัวอย่างน้ำที่ผสมเชื้อราทั้ง 2 ชนิด ที่พ่นผ่านหัวฉีดมาตรวจนับปริมาณสปอร์มีความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร เพียงพอต่อการทำให้เพลี้ยอ่อนติดเชื้อ และจากการเก็บตัวอย่างเพลี้ยอ่อนหลังการฉีดพ่นมาบ่มเชื้อในห้องปฏิบัติการพบเพลี้ยอ่อนติดเชื้อตายจากเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 และเชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 ตรงตามกรรมวิธีที่ทดลอง และในสภาพแปลงพบเพลี้ยอ่อนบางตัวมีสปอร์เชื้อราเกิดขึ้นแต่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเพลี้ยอ่อนที่ไม่ติดเชื้อ อาจเป็นเพราะสภาพแปลงความชื้นที่วัดได้ประมาณ 57-72% และอุณหภูมิในช่วงกลางวันค่อนข้างสูงประมาณ 30-35 องศา ซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับการทำให้เพลี้ยอ่อนเป็นโรคได้ แม้ว่าบางวันจะมีฝนตก หรือวันที่ฝนไม่ตกก็จะช่วยเพิ่มความชื้นในแปลงโดยการลดน้ำในช่วงเช้า และเวลาพ่นเชื้อราจะพ่นในช่วงเย็น

วิธีการแก้ปัญหา คือ ในปี 2566 เริ่มพ่นเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 เชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 เมื่อมีจำนวนเพลี้ยอ่อนเฉลี่ยไม่เกิน 5 ตัว/ใบ ส่วนสารสกัดจากสะเดาเพิ่มอัตราจาก 100 เป็น 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ได้แก่ imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 81-97% flomicamid 50% WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 29) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 83-94% carbaryl 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1A) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 72-94% รองลงมาคือ beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3A) มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 72-78% ส่วนสารสกัดจากสะเดา (0.1% azadiractin) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -109-44% เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม DOA-M8 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -109-28% และเชื้อราบิวเวอเรีย DOA-B4 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด -72-19% ซึ่งไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวได้ (Table 1,2)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2556. ผักเศรษฐกิจของไทย. แหล่งที่มา: www.doa.go.th/index.php.?option สืบค้นเมื่อ 13 พฤษภาคม 2557.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2561. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เตือนอากาศเย็นให้ระวัง 2 แมลงศัตรูถั่วฝักยาว แหล่งที่มา: www.moac.go.th/news-preview-401991791079 สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2562.

เกศสุดา สนศิริ, จารุวัตถ์ แต้กุล, ยุวรินทร์ บุญทบ, สุนัดดา เชาวลิต, ชมัยพร บัวมาศ, อิทธิพล บรรณาการ และจอมสุรางค์ ดวงธิสาร. 2561. ชนิดของเพลี้ยอ่อน (Hemiptera: Aphididae) ในพืชผัก (วงศ์แตง กะหล่ำพริก มะเขือ และถั่ว) ของประเทศไทย. หน้า 206-215. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

จิระธรรม จารีย์ชัยพัฒน์. 2539. สะเดาสารธรรมชาติทางการเกษตร. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 32 หน้า.

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และเมธาสิทธิ์ คนการ. 2560. ศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลงบางชนิดในการควบคุมเพลี้ยอ่อนดำ. หน้า 780-792. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2560. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุดารัตน์ หอมหวล ยุวดี ชูประภาวรรณ และวิรัตน์ จันทร์ตรี. 2554. ฤทธิ์ฆ่าแมลงของพืชต่อเพลี้ยอ่อนถั่ว วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปี ที่ 13 ฉบับที่ 4 ตุลาคม- ธันวาคม 2554: 22-29.

Blackman, R.L.and V.F. Eastop. 2000. Aphids on the World's Crops an Identification And Information Guide. John Wiley&Sons Ltd. Chichester, England.

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

Table 1 Efficacy of insecticides entomopathogenic fungi and thai neem for controlling of *Aphis craccivora* (Koch) in yard-long bean at Phra Phutthabat district, Saraburi province, September-October 2022

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	Average number of *Aphis craccivora* (Koch) (insects/leaf)																	
		Before app.	After app.1st (days)				After app.2nd (days)					After app.3rd (days)				After app.4th (days)		After app.5th (days)	
			3		5		3		5			3		5		3	5	3	5
1 *Metarhizium* sp. (DOA-M8)	1x10^8 conedia	7.50	22.97	c	22.44	b	14.31	cd	10.20	b	-	14.33	b	27.25	bc	44.09	40.89	39.65	23.88
2 *Beauveria* sp. (DOA-B4)	1x10^8 conedia	7.81	16.35	b	22.08	b	12.26	cd	10.79	bc	-	16.47	bc	33.73	c	49.31	44.05	40.93	34.00
3 Thai Neem no 111	100	8.52	19.06	bc	24.97	b	16.20	d	11.86	bc	-	16.27	bc	24.11	abc	47.54	36.32	39.24	30.74

		After app.1st (days)					After app.2nd (days)												
			3		5	7	3		5		7	10		12					
4 imidacloprid 70% WG	3	12.35	0.87	a	2.25	a	4.93	0.44	a	0.84	a	1.41	4.76	a	16.73	a	-	-	-	-
5 carbaryl 85% WP	50	11.41	1.54	a	2.99	a	6.87	1.11	ab	2.26	a	2.07	3.35	a	19.45	ab	-	-	-	-
6 flonicamid 50% WG	3	12.72	1.65	a	1.68	a	4.71	1.25	ab	2.10	a	2.30	5.16	a	20.84	ab	-	-	-	-
7 beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (standard)	40	12.44	1.79	a	2.21	a	5.00	3.12	b	4.45	a	4.34	15.32	b	33.53	c	-	-	-	-
8 Control	-	10.84	23.11	c	23.59	b	23.17	9.88	c	18.46	c	16.02	26.90	c	54.84	d	54.84	44.79	36.82	30.38
C.V. (%)		26.1	31.6		36.0	-	39.7		46.3		-	47.4		21.5		-	-	-	-
R.E.(%)[2/]		-	-		-	-	37.7		26.1		-	201.4		55.3		-	-	-	-

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] Relative efficacy

Table 2 Efficacy percentage of insecticides entomopathogenic fungi and thai neem acts for controlling of *Aphis craccivora* (Koch) in yard-long bean at Phra Phutthabat district, Saraburi province, September-October 2022

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	Efficacy percentage									
		After app.1st (days)		After app.2nd (days)		After app.3rd (days)		After app.4th (days)		After app.5th (days)	
		3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
1 *Metarhizium* sp. (DOA-M8)	$1x10^8$ conedia	-44	-37	-109	20	23	28	-16	-32	-56	-14
2 *Beauveria* sp. (DOA-B4)	$1x10^8$ conedia	2	-30	-72	19	15	15	-25	-36	-54	-55
3 Thai Neem no 111	100	-5	-35	-109	18	23	44	-10	-3	-35	-29

		After app.1st (days)			After app.2nd (days)								
		3	5	7	3	5	7	10	12				
4 imidacloprid 70% WG	3	97	92	81	96	96	92	84	73	-	-	-	-
5 carbaryl 85% WP	50	94	88	72	89	88	88	88	66	-	-	-	-
6 flonicamid 50% WG	3	94	94	83	89	90	88	83	67	-	-	-	-
7 beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC (standard)	40	93	92	81	73	79	76	50	46	-	-	-	-

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly); *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในมะเขือเทศ

Efficacy of Insecticides for Controlling tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) in tomato

นลินา ไชยสิงห์ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สุชาดา สุพรศิลป์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly); *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในมะเขือเทศ ดำเนินการทดลอง ที่แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ในเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2565 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ได้แก่กรรมวิธีพ่นสารด้วย buprofezin 40%SC (กลุ่ม 16) spirotetramat 15% W/V OD (กลุ่ม 23) dinotefuran 10%SL (กลุ่ม 4A) flonicamid 50%WG (กลุ่ม 29) bifentrin 2.5% (กลุ่ม 3A) cyantraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28) และ white oil 67 %EC ที่อัตรา 30 มล., 20 มล., 20 มล., 20 กรัม, 30 มล., 30 มล. และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ผลการทดลองพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวตัวเต็มวัยได้ดีที่สุด คือ bifentrin มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-89% นาน 14 วัน รองลงมา คือ cyantraniliprole มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 65-91 % นาน 10 วัน buprofezin และ dinotefuran มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 64-81% และ 54-86% นาน 7 วัน ตามลำดับ ในกรรมวิธีพ่น ด้วย white oil 67 %EC ที่อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เกิดอาการใบไหม้ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงอื่นไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษ (Phytotoxicity) ต่อต้นมะเขือเทศดังนั้นในการทดลองในปี 2566 จะทำการปรับอัตรา white oil 67 %EC เป็น 60 มล./น้ำ 20 ลิตรและสังเกตอาการอีกครั้ง

คำหลัก : มะเขือเทศ แมลงหวี่ขาวยาสูบ สารฆ่าแมลง

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-08-65

คำนำ

มะเขือเทศที่ปลูกในปัจจุบันแบ่งเป็น มะเขือเทศรับประทานผลสด และมะเขือเทศอุตสาหกรรม มะเขือเทศสามารถเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ใบ และออกดอกได้ดีตลอดทั้งปี แต่การติดผลต้องการสภาพอากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมอยู่ที่ระหว่าง 25 - 30 องศาเซลเซียส กลางคืนประมาณ 16 - 20 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิกลางคืนสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส จะทำให้ไม่ติดผลหรือติดผลได้น้อยมาก ฤดูปลูกมะเขือเทศที่เหมาะสมที่สุดจะอยู่ในช่วงฤดูหนาว ทำให้มะเขือเทศมีปริมาณมาก ราคาตกต่ำ ดังนั้นควรวางแผนการปลูกให้มะเขือเทศสามารถออกผลผลิตได้ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม โดยต้องเริ่มปลูกในช่วงเดือนสิงหาคม แต่ในช่วงดังกล่าวจะมีฝนตกชุก เกษตรกรที่ต้องการผลิตมะเขือเทศให้ได้ผลผลิตสูงและขายได้ราคาดี จึงจำเป็นต้องรู้จักคิดและวางแผนการปลูกให้มีผลผลิตออกตรงช่วงที่ราคาสูง มีปัญหาการผลิตคือ ในฤดูแล้งพบปัญหาโรคเหี่ยวเขียว หนอนเจาะผล และผลเน่าสีดำและไส้เดือนฝอย ส่วนฤดูฝน พบปัญหา โรคใบด่าง โรคใบไหม้ หนอนเจาะผล และผลเน่าดำ (ศักดิ์สิทธิ์, 2553) นอกจากนั้นยังมี เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ แมลงหวี่ขาวยาสูบ ซึ่งแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสโรคใบหงิกเหลือง (tomato yellow leaf curl geminivirus, TYLCV) โดยมีอาการใบหงิกม้วนงอ ใบยอดมีขนาดเล็กและมีสีเหลือง วิธีการป้องกันกำจัดโรคไวรัสโรคใบหงิกเหลือง ต้องใช้วิธีการผสมผสาน เช่น วิธีกล (เก็บต้นเป็นโรค และพืชอาศัยทำลาย) และการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ กรมวิชาการเกษตรมีคำแนะนำในการป้องกันกาจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศโดยวิธีพ่นสารทางใบด้วยสารเคมีหลายชนิด เช่น carbosulfan, imidacloprid, fipronil, bifenthrin หรือการรองก้นหลุมด้วยสาร carbofuran แต่ปัจจุบันปัจจุบัน IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) (2023) ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 34 กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ มีสารหลายชนิดที่มีคุณสมบัติดูด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช ได้ดำเนินการทดสอบการป้องกันกำจัด แมลงหวี่ขาวในมะเขือเทศเพื่อช่วยลดการระบาดของแมลงหวี่ขาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดหนอนชอนใบ ได้แก่ buprofezin 40%SC
2. spirotetramat 15% W/V OD dinotefuran 10%SL flonicamid 50%WG bifentrin 2.5% cyantraniliprole 10% OD และ white oil 67 %EC

3. เมล็ดพันธุ์และแปลงปลูกมะเขือเทศ
4. เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำ
5. หัวฉีดแบบกรวยกลวง
6. เครื่องวัดลม
7. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น
8. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น กระบอกตวงสาร ถังผสมสาร ชุดพ่นสาร เทปวัดระยะ

วิธีการ

แบบการวิจัย (Research Design) วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร buprofezin 40%SC (กลุ่ม 16)	อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร spirotetramat 15% W/V OD (กลุ่ม 23)	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dinotefuran 10%SL(กลุ่ม 4A)	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร flonicamid 50%WG (กลุ่ม 29)	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร bifentrin 2.5% (กลุ่ม 3A)	อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร cyantraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28)	อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร white oil 67 %EC	อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารทดลอง	

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร แบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อย ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร ระหว่างแปลงย่อยเว้นแปลงละ 1 เมตร ทำการพ่นสารทดลองโดยใช้เครื่องพ่นสารสูบโยกสะพายหลัง หากมะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วัน ใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่ หากอายุเกิน 30 วัน ใช้น้ำ 120 ลิตร/ไร่ โดยแปลงนี้เริ่มพ่นสารเมื่อมะเขือเทศอายุ 30 วัน ตรวจจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบโดยเลือกสุ่มจากต้นมะเขือเทศในแถวกลาง แปลงย่อยละ 20 ต้น โดยตรวจนับทั้งต้น โดยใช้แว่นขยายขนาด 3x ทำการพ่นครั้งแรกเมื่อพบตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวประมาณ 4-5 ตัว/ต้น โดยในแปลงทดลองนี้นับตัวเต็มวัย ตรวจนับก่อนพ่นสาร 1 วัน ตรวจนับหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน นำข้อมูลจำนวนแมลงหวี่ขาว มาการวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธีตามแบบของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = \{[(CaxTb) - (TaxCb)] / CaxTb\} \times 100$$

Ta = Number of insect in the treated plot after application

Tb = Number of insect in the treated plot before application

Ca = Number of insect in the untreated plot after application

Cb = Number of insect in the untreated plot before application

การบันทึกข้อมูล

ตรวจจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบ ตรวจนับก่อนพ่นสาร 1 วัน ตรวจนับหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน

เวลาและสถานที่

- ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2565
- ณ แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ก่อนพ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 4.44-5.82 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.66-2.64 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งมีจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาว 4.22-5.65 ตัวต่อต้น เมื่อดูประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดจะพบว่าสารทุกชนิดจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อพ่นสาร 3 และ 5 วัน แต่ที่ 7 วันประสิทธิภาพจะลดลงตามลำดับ โดยพบว่าสาร bifentrin 2.5% อัตรา 30 มล./ น้ำ20 ลิตร มีประสิทธิภาพสูงสุด 51-84% รองลงมาได้แก่สาร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 30 มล./ น้ำ20 ลิตร มีประสิทธิภาพ 41-77% และ white oil 67 %ECอัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพ 33-82% ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.51-2.16 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งมีจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาว 5.76 ตัวต่อต้น แต่เมื่อพิจารณาระหว่างกรรมวิธีพ่นสารพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร spirotetramat 15% W/V OD, dinotefuran 10%SL, bifentrin 2.5% และ cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มล., 20 กรัม, 30 มล. และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.88, 0.73, 0.59 และ 0.51 ตัว/ต้น และ มีประสิทธิภาพ 80-91% น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร white oil 67 %ECอัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 2.16 ตัว/ต้น มีประสิทธิภาพ 51% แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสาร buprofezin 40%SC อัตรา 30 มล. และ flonicamid 50%WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีประสิทธิภาพ 76 และ 80%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 และ 7 วัน รวมถึง หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน พบว่ามีจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยในกรรมวิธีพ่นสารไม่แตกต่างกัน แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร เมื่อดูด้านประสิทธิภาพการใช้สารพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวตัวเต็มวัยได้ดีที่สุด คือ bifentrin 2.5% อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 69-89% นาน 14 วัน รองลงมา คือ cyantraniliprole อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 64-75 % นาน 10 วัน buprofezin 40%SC อัตรา 30 มล. และ dinotefuran 10%SL อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 63-81% และ 54-76% นาน 7 วัน ตามลำดับ

ในกรรมวิธีพ่น ด้วย white oil 67 %EC ที่อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร เกิดอาการใบไหม้ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงอื่นไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษ (Phytotoxicity) ต่อต้นมะเขือเทศดังนั้นในการทดลองในปี 2566 จะทำการปรับอัตรา white oil 67 %EC เป็น 60 มล./น้ำ 20 ลิตรและสังเกตอาการอีกครั้ง

ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ศรีจำนรรจ์ (2562) ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในกุหลาบพบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร bifenthrin สามารถลดปริมาณแมลงหวี่ขาวในระยะตัวเต็มวัยได้ดีในระดับหนึ่ง สาร bifenthrin ให้ผลในการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยดีที่สุด เนื่องจากสาร bifenthrin เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่มไพรีทรอย์ (กลุ่ม 3 A) เป็นกลุ่มสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงที่รวดเร็ว (knock-down effect) ประกอบกับแมลงหวี่ขาวในเวลากลางวันจะมีอุปนิสัยเกาะนิ่งอยู่ใต้ใบตามยอดของกุหลาบ เมื่อพ่นสารแล้วจึงทำให้จำนวนตัวเต็มวันแมลงหวี่ขาวลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนสาร dinotefuran และ cyantraniliprole เป็นสารในกลุ่ม 4A และ 28 เป็นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึม มีฤทธิ์กินตายและสัมผัสตาย (สุภราดา, 2558; Minnesota Department of Agricultural, 2018) ตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาวจะตายได้เมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณยอด และเมื่อพ่นสารโดนตัว ส่วนสาร buprofezin (กลุ่ม 16) เป็นสารในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์ไคตินในแมลงปากดูด ออกฤทธิ์ต่อแมลงช้ากว่าสาร bifenthrin dinotefuran และ cyantraniliprole การลดลงของตัวเต็มวัยจึงเกิดจากปริมาณตัวอ่อนที่ลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

-

เอกสารอ้างอิง

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในไม้ตัดดอกและการบริหารจัดการ. เอกสารประกอบการอบรมสารฆ่าแมลงที่ใช้ในไม้ตัดดอกและการบริหารจัดการ, 29-30มกราคม 2558 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 53 หน้า.

ศักดิ์สิทธิ์ จรรยากรณ์. 2553. ปลูกมะเขือเทศอย่างไรให้ได้ราคาดี. จดหมายข่าวผลิใบ. 13(10).

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา นพพล สัทยาสัย บุษบง มนัสมั่นคง พวงผกา อ่างมณี. 2561. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในกุหลาบ. หน้า 2376-2388. ใน: ผลงานวิจัยประจำปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

IRAC. 2018. IRAC Mode of action classification V 8.2 (Online). Available. http://www.irac.online.org. (February 20, 2023).

Minnesota Department of Agricultural. 2018. Cyantraniliprole. (Online). Available: http://www.mda.state.mn.us/chemicals/pesticides/regs/~/media/Files/chemicals/reviews/nair-cyantraniliproleMonika, .pdf (January 20, 2023).

Table 1 Efficacy insecticides for Controlling adult of tobacco whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) in tomato at Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province, November - December 2022

Treatment	Application rate (g,ml/20 l of water)	Average number of tobacco whitefly (insect/plants)																					
		Before app.	After app. 1st (days)						After app. 2nd (days)						After app. 3th (days)								
			3		5		7		3		5		7		3		5		7		10		14	
1 buprofezin 40%SC	30	5.32	1.36	a[1/]	1.83	a	2.24	a	1.28	ab	2.90	a	2.13	a	1.87	a	0.88	a	0.99	a	1.49	a	1.69	a
			(70)		(65)		(42)		(76)		(64)		(63)		(70)		(81)		(70)		(53)		(67)	
2 spirotetramat 15% W/V OD	20	4.51	1.03	a	1.94	a	2.27	a	0.88	a	3.30	a	1.47	a	2.35	a	1.28	a	1.54	a	1.49	a	1.58	a
			(73)		(56)		(30)		(80)		(52)		(70)		(55)		(76)		(44)		(44)		(64)	
3 dinotefuran 10%SL	20	5.32	1.43	a	1.87	a	2.31	a	0.73	a	3.70	a	1.94	a	2.31	a	1.03	a	0.99	a	1.54	a	1.39	a
			(68)		(64)		(40)		(86)		(54)		(66)		(63)		(78)		(70)		(51)		(73)	
4 flonicamid 50%WG	20	5.35	1.28	a	2.49	a	2.02	a	1.06	ab	3.41	a	2.46	a	2.24	a	1.36	a	1.14	a	1.54	a	1.80	a
			(72)		(52)		(48)		(80)		(61)		(58)		(64)		(71)		(65)		(51)		(65)	
5 bifentrin 2.5%	30	5.61	0.77	a	2.64	a	1.87	a	0.59	a	1.83	a	1.54	a	2.02	a	1.17	a	0.77	a	1.17	a	1.17	a
			(84)		(51)		(54)		(89)		(79)		(75)		(69)		(76)		(78)		(77)		(78)	
6 cyantraniliprole 10% OD	30	4.91	0.95	a	1.54	a	2.09	a	0.51	a	2.42	a	1.32	a	2.02	a	1.25	a	0.84	a	0.75	a	2.20	a
			(77)		(68)		(41)		(91)		(68)		(75)		(64)		(71)		(72)		(74)		(53)	
7 white oil 67 %EC	100	4.44	0.66	a	1.58	a	2.16	a	2.16	b	1.98	a	1.98	a	1.58	a	1.28	a	2.46	b	1.59	a	2.27	a
			(82)		(63)		(33)		(51)		(71)		(59)		(69)		(67)		(9)		(39)		(49)	
8 control		5.83	4.91	b	5.65	b	4.22	b	5.76	c	8.91	b	6.31	b	6.78	b	5.13	b	3.56	c	3.45	b	5.61	b
CV(%)		19.4	42.8		28.8		15.5		36.8		34.0		29.1		40.6		52.5		34.3		39.3		43.8	
R.E.(%)[2/]									66.0		62.0		80.0		91.0		94.0		74.0		48.0		99.0	

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] Relative efficiency was analyzed by Covariance because of data before application were significant different

[3/] Number in parenthesis is efficacy percentage according to Henderson and Tilton (1955)

ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน *Amrasca durianae* Hongsaprug ในทุเรียน

Efficacy of some Insecticides for Controlling Durian Leafhopper *Amrasca durianae* Hongsaprug in Durian

บุษบง มนัสมั่นคง วนาพร วงษ์นิคง พวงผกา อ่างมณี

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนในทุเรียน ดำเนินการที่แปลงทุเรียนของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดตราด ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – เดือนกันยายน 2565 โดยวางแผนการวิจัยแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองในแปลงที่ 1 พบว่า สารทุกกรรมวิธีทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนได้ดี โดยมีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด คือ สาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ตั้งแต่หลังพ่นสารครั้งที่ 1 มากกว่า 80% สารที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ สาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังพ่นสารครั้งที่ 2 มากกว่า 80% และการพ่นสารทดลองทุกชนิดไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อต้นทุเรียน ซึ่งจะทำการทดสอบสารในแปลงที่ 2 ต่อไป เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลอง

คำหลัก : เพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน (Durian Leafhopper) ทุเรียน (Durian) สารฆ่าแมลง (Insecticides) การป้องกันกำจัด (Controlling)

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-09-65

คำนำ

เพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน Durian Leafhopper ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amrasca durianae* Hongsaprug (วารี, 2543) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน ทำให้ใบไหม้แห้งกรอบ ใบห่อม้วนงอและหลุดร่วงไปในที่สุด มีผลกระทบต่อการออกดอกติดผลของทุเรียน เพลี้ยจักจั่นสามารถเคลื่อนที่บนใบได้รวดเร็วมาก ยากแก่การสังเกต พบการระบาดรุนแรงในช่วงทุเรียนแตกใบอ่อน ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนหลายสวนพบความเสียหายจากการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนค่อนข้างรุนแรง เป็นผลให้ต้องมีการใช้สารฆ่าแมลงเพื่อทำการป้องกันกำจัด ซึ่งเป็นสารที่ไม่ได้เป็นสารแนะนำจากกรมวิชาการเกษตร ยังไม่ทราบประสิทธิภาพเป็นผลให้เกษตรกรต้องใช้เพื่อป้องกันและกำจัดหลายครั้ง ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและมีผลข้างเคียงอื่นๆ เช่น ศัตรูธรรมชาติลดลง สิ่งแวดล้อมมีสิ่งปนเปื้อน และเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตด้วย (ศรุต, 2557) การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์หาสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ผลที่ได้จะเป็นทางเลือกเพื่อแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงทุเรียนของเกษตรกร
2. สารกำจัดแมลง lambda-cyhalothrin 2.5% EC, buprofezin 25% WP, flonicamid 50% WG, clothianidin 16% SG, thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC และ pymetrozine 50 % WG
3. เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
5. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร buprofezin 25% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร flonicamid 50% WG	อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร clothianidin 16% SG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร pymetrozine 50 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเพื่อพบการระบาดของแมลง โดยใช้ช่วงพ่น 7 วันครั้ง ติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ทำการสุ่มสำรวจยอดอ่อน ทำเครื่องหมายไว้ต้นละ 10 ยอด ตรวจนับจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วันทุกครั้ง นำข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจพบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และคำนวณหาต้นทุนการพ่นสาร

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- จำนวนตัวเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน
- ผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – เดือนกันยายน 2565 ณ แปลงทุเรียนของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดตราด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน (Table 1)

<u>การพ่นสารครั้งที่ 1</u>

ก่อนพ่นสารกำจัดแมลง ทุกกรรมวิธีพบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 4.40 – 9.50 ตัว/ยอด ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance

3 วันหลังพ่นสารกำจัดแมลงครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam /lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 2.13, 1.43, 1.97 และ 2.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลงที่พบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 4.73 ตัว/ยอด ส่วนสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 6.03 และ 2.63 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

5 วันหลังพ่นสารกำจัดแมลงครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam /lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 3.73, 1.93, 2.93, 3.33 และ 3.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่า

และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง ที่พบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 8.27 ตัว/ยอด ส่วนสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 5.20 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสารกำจัดแมลงครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ สาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 2.77, 2.93 และ 3.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง ที่พบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 10.53 ตัว/ยอด ส่วนสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 6.40, 5.30 และ 4.63 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

<u>การพ่นสารครั้งที่ 2</u>

การพ่นสารครั้งที่ 2 เป็นการพ่นหลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน โดยใช้ข้อมูลจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนหลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance

3 วันหลังพ่นสารกำจัดแมลงครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดแมลงพบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 1.41 – 3.00 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลงที่พบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 10.45 ตัว/ยอด

5 วันหลังพ่นสารกำจัดแมลงครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดแมลงพบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 0.82 – 1.97 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลงที่พบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 12.61 ตัว/ยอด

7 วันหลังพ่นสารกำจัดแมลงครั้งที่ 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดแมลงพบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 0.48 – 1.87 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลงที่พบจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 12.41 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนน้อยที่สุด เฉลี่ย 0.48 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 1.58, 0.91 และ 1.19 ตัว/ยอด ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนเฉลี่ย 1.87 และ 1.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ

ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน (Table 2)

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียน โดยให้ผลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 87.5-97.3%

ความเป็นพิษต่อพืช (phytotoxicity)

การพ่นสารทดลองทุกชนิดไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อต้นทุเรียน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองในแปลงที่ 1 พบว่า สารทุกกรรมวิธีทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนได้ดี โดยมีจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝอยทุเรียนน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด คือ สาร flonicamid 50% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ตั้งแต่หลังพ่นสารครั้งที่ 1 มากกว่า 80% สารที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ สาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50 % WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด หลังพ่นสารครั้งที่ 2 มากกว่า 80% และการพ่นสารทดลองทุกชนิดไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อต้นทุเรียน ซึ่งจะทำการทดสอบสารในแปลงที่ 2 ต่อไป เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลอง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนทุเรียนที่ให้ความอนุเคราะห์เข้าดำเนินการสำรวจติดตามการระบาดของแมลง และทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวสุรางค์ นงนุช และนางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว ที่ช่วยดำเนินการทดลอง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

วารี หงษ์พฤกษ์. 2543. เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ. 126 น.

ศรุต สุทธิอารมณ์. 2557. แมลงศัตรูทุเรียน. หน้า 88-102. *ใน* : เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Table 1 Efficacy of some insecticides against Durian Leafhopper on Durian, Muang District, Trad Province, February–March 2022

Treatment	Application rate (/20 l of water)	before	No. of Durian leafhopper/shoot[1/]					
			3DAA1	5DAA1	7DAA1	3DAA2	5DAA2	7DAA2
1. lambda-cyhalothrin 2.5% EC	30 ml.	9.50 b	6.03 c	5.20 ab	6.40 ab	2.74 a	1.75 a	1.58 ab
2. buprofezin 25% WP	20 g.	5.90 ab	2.63 ab	3.73 a	5.30 ab	1.55 a	0.97 a	0.91 ab
3. flonicamid 50% WG	5 g.	6.40 ab	2.13 a	1.93 a	2.77 a	1.41 a	0.82 a	0.48 a
4. clothianidin 16% SG	20 g.	5.23 ab	1.43 a	2.93 a	2.93 a	2.39 a	1.23 a	1.19 ab
5. thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%10.6%ZC	10 ml.	5.30 ab	1.97 a	3.33 a	3.53 a	3.00 a	1.49 a	1.87 b
6. pymetrozine 50 % WG	10 g.	6.07 ab	2.23 a	3.23 a	4.63 ab	2.06 a	1.56 a	1.78 b
7. Untreated		4.40 a	4.73 bc	8.27 b	10.53 b	10.45 b	12.61 b	12.41 c
	C.V.(%)	35.9	38.2	53.0	64.4	33.8	31.3	22.0
	R.E.(%)		98.6	81.7	83.4	171.5	111.8	125.6

[1/] Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT (Average from 3 replications)

DAA= days after application

[2/] R.E.=Relative efficiency

Table 2 %Efficacy of some insecticides against Durian leafhopper on Durian, Muang District, Trad Province, February–March 2022

Treatment	Application rate (/20 l of water)	3DAA1	5DAA1	7DAA1	3DAA2	5DAA2	7DAA2
1. lambda-cyhalothrin 2.5% EC	30 ml.	41.0	70.9	71.9	87.9	93.6	94.1
2. buprofezin 25% WP	20 g.	58.5	66.3	62.5	88.9	94.3	94.5
3. flonicamid 50% WG	5 g.	69.0	83.9	81.9	90.7	95.5	97.3
4. clothianidin 16% SG	20 g.	74.5	70.2	76.6	80.8	91.8	91.9
5. thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%10.6%ZC	10 ml.	65.5	66.5	72.2	76.2	90.2	87.5
6. pymetrozine 50 % WG	10 g.	65.8	71.6	68.1	85.7	91.0	89.6
7. Untreated							

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด

Efficacy of Insecticides for Controlling thrips on Corn

สิริกัญญา ขุนวิเศษ สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดลองที่แปลงปลูกข้าวโพดของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่าง เดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร carbaryl 85% W/V WP อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5% W/V SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร triazophos 40% W/V EC อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร thiamethoxam 25% W/V WG อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12% W/V SC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร พ่นสารทดลอง 2 ครั้ง โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด คือสาร fipronil 5% W/V SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinetoram 12% W/V SC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ ที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 และจะยืนยันผลการทดลองอีกครั้งในการทดลองปีถัดไป

คำหลัก : เพลี้ยไฟ ข้าวโพด สารฆ่าแมลง

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-01-10-65

คำนำ

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับสามของโลก รองลงมาจากข้าวสาลีและข้าว สามารถปลูกได้ทั่วไปในเขตภูมิอากาศอบอุ่น เขตกึ่งร้อนชื้น และพื้นที่ราบเขตร้อน (ภาควิชาพืชไร่นา, 2547) โดยแหล่งปลูกมักกระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ ของโลก ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล เม็กซิโก จีน รวมทั้งในทวีปแอฟริกาใต้ สำหรับประเทศไทยข้าวโพดถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เนื่องจากมีพื้นที่เพาะปลูกครอบคลุมอยู่ทั่วทุกภาค ทำให้สามารถสร้างรายได้เป็นจำนวนมากให้กับประเทศ ข้าวโพดที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือข้าวโพดฝักสด และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยข้าวโพดฝักสดปลูกเพื่อใช้สำหรับบริโภคเป็นอาหารและส่งออก เนื่องจากผู้บริโภคนิยมรับประทาน และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่มีวามสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ปลูกเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งจังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นครราชสีมา เลย ลพบุรี และนครสวรรค์ (โชคชัย และเกตุอร, 2561)

เพลี้ยไฟเป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของข้าวโพดและพบในไร่ทั่วๆ ไป 2 ชนิด คือ *Frankliniella williamsi* และ *Caliothrips* sp. ในภาวะแห้งแล้งและขาดฝน ปริมาณของเพลี้ยไฟจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและพบทั้งบนต้นอ่อนและต้นแก่ โดยอาศัยอยู่ตามซอกกาบใบและตามช่อดอกดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ทำให้ใบซีดขาว ต่อไปจะเกิดเป็นรอยด่างเหลืองซีดเป็นหย่อมๆ อยู่ทั่วไป ถ้าเข้าทำลายในระยะข้าวโพดยังเล็กใบจะเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด เพลี้ยไฟมีรูปร่างเรียวยาว ขนาดเพียง 1-3 มิลลิเมตร ตัวอ่อนสีขาวครีมและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มหรือดำ ขึ้นกับชนิดของเพลี้ยไฟเมื่อเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย แต่มีขนาดเล็กกว่าและยังไม่มีปีก ลอกคราบ 2 ครั้ง ระยะเวลาเป็นตัวอ่อนประมาณ 7 วัน เริ่มหยุดกินอาหารและเข้าระยะเตรียมเป็นดักแด้ หนวดและขาจะหดสั้นและมองเห็นตุ่มปีกงอกยาวถึงช่องท้อง มักจะอยู่นิ่งๆ ไม่ค่อยเคลื่อนไหว ประมาณ 1-2 วันก็จะกลายเป็นดักแด้ ดักแด้จะมีสีเหลืองอ่อน ตาสีแดงหนวดชี้ไปทางด้านหลังของหัว ปีกยาวคลุมถึงปลายท้อง เกาะนิ่งอยู่บนใบข้าวโพดประมาณ 3 วันก็จะออกเป็นตัวเต็มวัย (อรนุช และวัชรา, 2540)

ในหนังสือคู่มือคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 พบว่ามีสารแนะนำให้ใช้ เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟข้าวโพด (*Frankliniella williamsi*) และเพลี้ยไฟ (*Caliothrips* sp.) 5 ชนิด คือ carbaryl 85% WP, carbosulfan 20% EC, chlorpyrifos 40% EC, imidacloprid 10% SL และ fipronil 5% SC (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้มานานกว่า 10 ปี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ใช้ทดแทนสารชนิดเดิมและมีพิษตกค้างในระยะสั้น เพื่อแนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด รวมทั้งเพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดต่อไป

ปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงและไรต่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้แล้ว ปัจจุบันมีสารเคมีชนิดใหม่ๆ ที่ขึ้นทะเบียน รวมทั้งสารชีวินทรีย์ สารสกัดจากพืช ซึ่งค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ (สุเทพ, 2552)

สำหรับปัญหาด้านอารักขาพืชในข้าวโพดทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดฝักสดนั้น ยังขาดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงที่เหมาะสม เนื่องจากขาดการวิจัยมานานแล้ว นอกจากนี้ในแผนงานวิจัยในรอบหลายปีที่ผ่านมามุ่งเน้นการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับส่งออกเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดฝักสดหลายชนิด แม้จะปลูกเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศ แต่ก็มีความสำคัญต่ออาชีพเกษตรกรรมของประเทศ โดยเฉพาะหากมีศัตรูพืชระบาดจะทำให้มีผลผลิตลดลง หรือกรณีที่ใช้สารไม่ถูกต้องอาจมีปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตได้ โดยเฉพาะข้าวโพดฝักสด ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อเกษตรกรโดยตรงแล้ว ยังอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ ตลอดจนการนำเข้าและส่งออกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกข้าวโพด
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
3. สารฆ่าแมลง carbaryl 85% W/V WP, fipronil 5% W/V SC, carbosulfan 20% W/V EC, triazophos 40% W/V EC, thiamethoxam 25% W/V WG, emamectin benzoate 1.92% W/V EC และ spinetoram 12% W/V EC
4. สารกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) และ macozeb (Manzate 80 WP)
5. สารจับใบ
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอก
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเร็วลม และนาฬิกาจับเวลา
8. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งตวงสาร และผสมสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร carbaryl 85% W/V WP	อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5% W/V SC	อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร triazophos 40% W/V EC	อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร thiamethoxam 25% W/V WG	อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC	อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12% W/V EC	อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทดสอบในแปลงข้าวโพดของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร เริ่มพ่นเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลงไม่น้อยกว่า 5 ตัวต่อต้น ในข้าวโพดอายุไม่เกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 40 ลิตร ข้าวโพดอายุอายุ 4-6 สัปดาห์ ใช้น้ำไร่ละ 60-80 ลิตร โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแรงดันน้ำสูง ทำการสุ่มนับเพลี้ยไฟใน 4 แถวกลาง แถวละ 5 ต้น จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารทดลอง 2 ครั้ง และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางสถิติโดยวิธีการที่เหมาะสม บันทึกผลกระทบต่อศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) ต้นทุนสารฆ่าแมลง คำนวณต้นทุนสารฆ่าแมลงที่ใช้ โดยคำนวณจากอัตราที่ใช้ต่อไร่ ซึ่งราคาสารฆ่าแมลงที่นำมาคำนวณจะใช้จากราคาที่ซื้อระหว่างการดำเนินการทดลอง และนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992)

เวลาและสถานที่

ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จำนวนเพลี้ยไฟ (Table 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.15-6.92 ตัวต่อต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน

พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร triazophos 40% W/V EC และ fipronil 5% W/V SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.00 และ 1.35 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร carbaryl 85% W/V WP, spinetoram 12% W/V SC, emamectin benzoate 1.92% W/V EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.05, 4.12, 3.32 และ 7.60 ตัวต่อต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน

พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% W/V SC และ triazophos 40% W/V EC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.22 และ 2.30 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.65 และ 6.97 ตัวต่อต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน

พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% W/V SC และ thiamethoxam 25% W/V WG พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.70 และ 4.82 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร triazophos 40% W/V EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.85 และ 8.87 ตัวต่อต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน

พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% W/V SC และ fipronil 5% W/V SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.15 และ 1.40 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร carbaryl 85% W/V WP, thiamethoxam 25% W/V WG, emamectin benzoate 1.92% W/V EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.72, 3.00, 4.12 และ 7.85 ตัวต่อต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน

พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% W/V SC และ spinetoram 12% W/V SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.10 และ 1.52 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร carbaryl 85% W/V WP, emamectin benzoate 1.92% W/V EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.35, 4.57 และ 8.20 ตัวต่อต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน

พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% W/V SC และ spinetoram 12% W/V SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.60 และ 3.77 ตัวต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร carbaryl 85% W/V WP, thiamethoxam 25% W/V WG, triazophos 40%W/V EC, emamectin benzoate 1.92% W/V EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.32, 6.62, 6.87, 8.47 และ 10.32 ตัวต่อต้น ตามลำดับ

พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด คือ สาร fipronil 5% W/V SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinetoram 12% W/V SC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถลดจำนวนของเพลี้ยไฟในต้นข้าวโพดได้ดี น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดประมาณ 70-80% ที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 และจะทดลองซ้ำในปีถัดไปเพื่อยืนยันผลการทดลอง

ความเป็นพิษต่อพืช

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง ไม่พบอาการเกิดพิษต่อต้นข้าวโพด ทั้งสองแปลงทดลอง

ต้นทุนการพ่นสาร (Table 5)

-

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ ที่ให้คำแนะนำในเรื่องการวางแผนการทดลองและแนะนำสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ในการทดลอง คุณสรรชัย เพชรธรรมรส เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญงาน คุณยุวดี ตันติวิวัทน์ พนักงานจ้างเหมา ที่ช่วยดำเนินการพ่นสารตามแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 302 หน้า.

ภาควิชาพืชไร่นา. 2547. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 460 หน้า.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ และเกตุอร ทองเครือ. 2561. การปลูกข้าวโพด. [ออนไลน์] http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/corn2.pdf. (31 ตุลาคม 2562)

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงสัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัดครั้งที่ 14 วันที่ 20-24 เมษายน 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2540. แมลงศัตรูข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 37 หน้า.

Puntener, W. 1992. Manual for Trials in Plant Protection. Third edition. Plant Protection Divission, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling thrips on corn at Tha Muang District, Kanchanaburi Province, during January - February 2022

Treatment	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Average No. of thrips / plant[1/]						
		Before app.	After app. 1st (days)			After app. 2nd (days)		
			3	5	7	3	5	7
1. carbaryl 85% W/V WP	40	6.92	2.15ab	4.05bc	5.72ab	2.72bc	3.35bc	6.32b
2. fipronil 5% W/V SC	20	6.72	1.35a	2.22a	4.70a	1.40ab	1.10a	3.60a
3. triazophos 40% W/V EC	50	6.82	1.00a	2.30a	6.85b	1.67abc	2.20ab	6.87bc
4. thiamethoxam 25% W/V WG	10	6.57	1.65ab	2.75ab	4.82a	3.00cd	2.37ab	6.62bc
5. emamectin benzoate 1.92% W/V EC	10	5.15	3.32b	4.65c	5.65ab	4.12d	4.57c	8.47c
6. spinetoram 12% W/V SC	10	5.50	1.95ab	4.12bc	5.97ab	1.15a	1.52a	3.77a
7. untreated	-	6.77	7.60c	6.97d	8.87c	7.85e	8.20d	10.32d
C.V. (%)		27.4	38.9	25.1	19.7	275	30.1	18.1
R.E. (%)		-	-	-	-	83.2	43.7	41.0

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling thrips on corn at Tha Muang District, Kanchanaburi Province, during January - February 2022

Treatment	Rate of application (g, ml/20 l of water)	efficacy percentage					
		After app. 1st (days)			After app. 2nd (days)		
		3	5	7	3	5	7
1. carbaryl 85% W/V WP	40	72.32	43.15	36.91	66.10	60.03	40.09
2. fipronil 5% W/V SC	20	82.10	67.91	46.62	82.02	86.49	64.86
3. triazophos 40% W/V EC	50	86.94	67.24	23.34	78.88	73.37	33.92
4. thiamethoxam 25% W/V WG	10	77.63	59.34	44.01	60.62	70.22	33.90
5. emamectin benzoate 1.92% W/V EC	10	42.57	12.30	16.27	31.01	26.74	-7.89
6. spinetoram 12% W/V SC	10	68.42	27.24	17.15	81.97	77.18	55.03

Table 5 Average cost of insecticides per rai for controlling thrips on corn

Insecticides	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Package (g, ml)	Cost/unit[1/] (Baht)	Cost (Baht/20ml)	Cost (Baht/rai[2/])
1. carbaryl 85% W/V WP	40	100	70	28	56
2. fipronil 5% W/V SC	20	1,000	500	10	20
3. triazophos 40% W/V EC	50	1,000	380	19	38
4. thiamethoxam 25% W/V WG	10	50	350	70	140
5. emamectin benzoate 1.92% W/V EC	10	250	350	14	28
6. spinetoram 12% W/V SC	10	250	1,220	48.8	97.6

[1/]price in December 2021

[2/]spray volume 40 liters per rai

เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมกับเชื้อ *Bacillus subtilis* (20W1) ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*

Techniques for using fungicide in combination with *Bacillus subtilis* (20W1) in the control of leaf spot disease caused by *Alternaria brassicicola*

นพพล สัทยาสัย[1/] หทัยภัทร เจษฎารมย์[1/] บุษราคัม อุดมศักดิ์[2/] สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ[2/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมกับเชื้อ *Bacillus subtilis* (20w1) ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* วัตถุประสงค์เพื่อหาเทคนิคการใช้เชื้อแบคทีเรีย BS (20w1) ร่วมกับสารป้องกันกำจัดเชื้ออราในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า เพื่อลดการใช้สารเคมี และลดต้นทุนการผลิต ดำเนินการทดลองแปลงคะน้าของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนกันยายน – ตุลาคม พ.ศ.2565 ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี โดยพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง จำนวน 4 ครั้ง ทุกๆ 5 วัน ทำการสุ่มประเมินความรุนแรงของโรคจากใบคะน้า จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทดลองและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 และ 10 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วพ่นเชื้อ BS ในครั้งสุดท้าย รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ครั้งแรก แล้วพ่นเชื้อ BS อีก 2 ครั้ง และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วพ่น BS อีก 3 ครั้ง และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราสลับกับการพ่นเชื้อ BSโดยการพ่นสารตามกรรมวิธีข้างต้นให้ผลแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งต้องทำการทดสอบซ้ำในปีถัดไป

คำหลัก : โรคใบจุดคะน้า เชื้อ *Bacillus subtilis* (20W1) สารป้องกันกำจัดเชื้อรา

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-02-01-65

คำนำ

คะน้า (*Brassica alboglabra*) เป็นผักที่นิยมปลูก สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศในปี พ.ศ. 2562 ประมาณ 53,004 ไร่ ผลผลิตจำนวน 47,833 ตัน และยังเป็นผักที่นิยมบริโภคทั้งในประเทศ ซึ่งการปลูกผักคะน้ามักพบปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรู โรคพืชที่สำคัญมักพบอยู่เป็นประจำเมื่อปลูกคะน้า คือ โรคใบจุดซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wiltshire เชื้อราที่มักทำให้เกิดโรคกับพืชตระกูลกะหล่ำ อาการของโรคเกิดได้ทุกส่วน และพบได้ทุกระยะการเจริญเติบโต อาการที่ใบจะพบแผลจุดเล็กๆ สีน้ำตาลอ่อน ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้น มีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้มดำ ระยะต้นแก่มักพบอาการแผลจุดที่เส้นกลางใบรวมถึงก้านใบด้วย แผลมีลักษณะเป็นวง ค่อนข้างกลมหรือเป็นแผลยาวเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ บางครั้งมีลักษณะฉ่ำน้ำ สปอร์ของเชื้อราแพร่ไปตามลม น้ำ แมลง สัตว์ มนุษย์ และติดไปกับเครื่องมือการเกษตร ระบาดมากในฤดูฝนหรือสภาพที่มีความชื้นสูง (พรพิมล, 2552) การป้องกันกำจัดในประเทศไทย กรมวิชาการเกษตรได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้สารเคมี เช่น ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Alternaria สาเหตุโรคพืช พบว่า สาร pyraclostrobin 25% EC, propiconazole 25% iprodione 50% WP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้าได้ดี (ยุทธศักดิ์ และคณะ, 2556) หรือการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์เช่น การทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* พบว่า ผลิตภัณฑ์ผงของ *Bacillus sp.* ไอโซเลท 20W1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า โดยสามารถลดการเกิดโรคดี ในอัตรา 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทั้งนี้การป้องกันกำจัดโรคด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งอาจมีผลกระทบต่อผลผลิต เช่น ถ้าใช้วิธีการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีอย่างอาจพบปัญหาสารเคมีตกค้าง หรือถ้าใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์อย่างเดียวอาจจะป้องกันกำจัดโรคได้ไม่มีประสิทธิภาพในกรณีที่พบการระบาดของโรคที่รุนแรง งานวิจัยนี้มุ่งเน้นหาเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมกับเชื้อ *Bacillus subtilis* ไอโซเลท 20W1 เพื่อให้ได้เทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า นำไปสู่การลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุนการผลิต รวมไปถึงลดปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิตเกินกว่าค่าที่กำหนด เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ส่งออกผักคะน้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกคะน้า
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil 50% SC, ผลิตภัณฑ์ผงของ *Bacillus sp.* ไอโซเลท 20W1
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธี

5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 46-0-0

6. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์ เป็นต้น

7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป ถุงพลาสติก เป็นต้น

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นครั้งที่ 1 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M05) ครั้งที่ 2, 3 และ 4 พ่นผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis*

กรรมวิธีที่ 2 พ่นครั้งที่ 1 และ 2 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M05) ครั้งที่ 3 และ 4 พ่นผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis*

กรรมวิธีที่ 3 พ่นครั้งที่ 1, 2 และ 3 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M05) ครั้งที่ 4 พ่นผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis*

กรรมวิธีที่ 4 พ่นครั้งที่ 1 และ 3 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M05) ครั้งที่ 2 และ 4 พ่นผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis*

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M05) อย่างเดียว

กรรมวิธีที่ 6 พ่นผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* อย่างเดียว

กรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่าอย่างเดียว Control

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

ดำเนินการทดลองแปลงปลูกคะน้า ที่ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 28 แปลงย่อย โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ มีขนาดแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร โดยเว้นระยะระหว่างแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 1 เมตร

การพ่นสารทดลอง พ่นเมื่อพบอาการโรคใบจุดคะน้าด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ทั้งหมด 4 ครั้ง เว้นระยะการพ่นทุก 5 วัน สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่นำมาใช้ คือ chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ ผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* ไอโซเลท 20W1 อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นสลับกันตามกรรมวิธีทดลอง ทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลอง และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 และ 10 วัน โดยสุ่มประเมินความรุนแรงของโรคจำนวน 2 ใบต่อต้น ทั้งหมด 20 ต้นต่อแปลงย่อย นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณต้นทุนการป้องกันกำจัด

ดำเนินการตรวจสอบหาสารเคมีตกค้าง โดยสุ่มเก็บใบคะน้าจำนวน 1 กิโลกรัมต่อกรรมวิธี หลังจากพ่นสารทดลองสุดท้าย 7 และ 14 วัน ส่งตรวจ ณ ห้องปฏิบัติการกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค
- ลักษณะความเป็นพิษต่อพืช
- สภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงต่างๆขณะทำการทดลอง
- ต้นทุนการพ่นสาร
- ศัตรูพืชอื่นๆ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองเดือนกันยายน – ตุลาคม พ.ศ.2565

ณ แปลงปลูกคะน้าของเกษตรกร จ.กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดำเนินการทดลองแปลงคะน้าของเกษตรกรในอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ.2565 ก่อนการพ่นสารตามกรรมวิธีทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจากอาการที่ปรากฏบนใบ พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.31 – 27.81 และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดชื้อรา 4 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs ครั้งสุดท้าย กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 2 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 3 ครั้ง และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา สลับเชื้อ Bs มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 6.59 - 10.08 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 39.56

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดชื้อรา 4 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs ครั้งสุดท้าย กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 2 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 3 ครั้ง และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา สลับเชื้อ Bs มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 5.64 - 6.16 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bs 4 ครั้ง และกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 12.06 และ 43.56 ตามลำดับ

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 ทุกกรรมวิธีสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 4.5 – 11.4 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 56.88 และพบว่ากรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดชื้อรา 4 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 รองลงมาคือกรรมวิธี กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs ครั้งสุดท้าย กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2

ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 2 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 3 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 5.50 5.63 และ 5.96 ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 5 วัน ทุกกรรมวิธีสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 2.19 – 9.73 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 63.19 และพบว่ากรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดชื้อรา 4 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 2.19 รองลงมาคือ กรรมวิธี กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs ครั้งสุดท้าย กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 2 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 3 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 5.25 5.56 และ 5.63 ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 10 วัน ทุกกรรมวิธีสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 2.24 – 8.95 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 63.19 และพบว่ากรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 2.24 รองลงมาคือ กรรมวิธี กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs ครั้งสุดท้าย กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 2 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 3 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 5.73 6.16 และ 6.21 ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมกับเชื้อ *Bacillus subtilis* (20w1) ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ในแปลงคะน้าของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนกันยายน – ตุลาคม พ.ศ.2565 พบว่า การพ่น สารป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ครั้ง ทุกๆ 5วัน มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดได้ดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs ครั้งสุดท้าย กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 2 ครั้ง กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราครั้งแรกแล้วเชื้อ Bs อีก 3 ครั้ง และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา สลับเชื้อ Bs ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bs จำนวน 4 ครั้งก็สามารถป้องกันกำจัดโรคได้แต่ประสิทธิภาพไม่ดีเท่ากรรมวิธีข้างต้น ดังนั้นจะดำเนินการทดลองซ้ำในปีถัดไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงคะน้า อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง และนักวิชาการเกษตรที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2554. โรคผักและการป้องกันกำจัด. กลุ่มวิจัยโรคพืชการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 153 หน้า

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมส่งเสริมการเกษตร พฤศจิกายน 2562.: แหล่งข้อมูล (ระบบออนไลน์ http://www.agriinfo.doae.go.th/year62/plant/rortor/veget/17.pdf (30 มกราคม 2563)

บุษราคัม อุดมศักดิ์, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และวรางคนา แช่อ้วง. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*. หน้า 470-478. ใน รายงานผลงานวิจัยประจาปี ๒๕๕๖ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรพิมล อธิปัญญาคม. 2552. โรคใบจุด ใน คู่มือโรคผัก สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 93-94.

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และธารทิพย์ ภาสบุตร. 2556. ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Alternaria sp.* สาเหตุโรคพืช. ในผลงานวิจัยและพัฒนาปี 2556. กรมวิชาการเกษตร.

Chandle, H.W. 1950. Evergreen orchard. Lea and Febiger Co., Ltd. Filadelphia. 452 p.

Rimmer R.S., Shattuck V.I. and Buchwaldt, L. 2006. Compendium of brassica disease, The American Phyto pathological Society Press. Minnesota. 117 p.

Lise Korsten, J H Lonsdale, de Villiers E. E. and Kotze J.M. 1992. Effect of *Bacillus subtilis* and fungicide

sprays for control of preharvest diseases of avocado. South African Avocado Growers' Association Yearbook 15:9-11

Table 1 Integration of fungicides and *Bacillus subtilis* (20W1) for control leaf spot disease on kale caused by *Alternaria brassicicola* at Thamuang district, Kanchanaburi province

Treatment	% disease severity [1/]					
	Before app.(days)				After app.(days)	
	1st	2nd	3rd	4th	5 day	10 day
Fungicides : Bs : Bs : Bs	26.31 ns[2/]	7.36 a	6.16 a	5.63 b	5.56 b	6.21 c
Fungicides : Fungicides : Bs : Bs	26.94 ns[2/]	7.25 a	5.89 a	5.50 ab	5.25 b	5.73 c
Fungicides : Fungicides : Fungicides : Bs	26.31 ns[2/]	6.59 a	5.64 a	4.86 ab	3.98 ab	3.79 b
Fungicides : Bs : Fungicides : Bs	27.69 ns[2/]	7.31 a	6.10 a	5.96 b	5.63 b	6.16 c
Fungicides : Fungicides : Fungicides : Fungicides	26.87 ns[2/]	7.06 a	5.65 a	4.5 a	2.19 a	2.24 a
Bs : Bs : Bs : Bs	27.81 ns[2/]	10.08 a	12.06 b	11.4 c	9.73 c	8.95 d
Water	27.13 ns[2/]	39.56 b	43.56 c	56.88 d	63.19 d	67.21 e
CV	3.3	20.9	25.5	8.7	10.7	5.7
R.E.		95.0	86.6	88.1	88	86.7

[/1] *Alternaria brassicicola* evaluation has been done using score of leaf spot disease based on Pesticide's efficacy experimental design and analysis percentage severity index (PSI)

[2/] Means followed by different letter in the same column are significantly different at the 5% level by DMRT

ประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างร่วมกับการใช้น้ำนมเจือจางในผักกาดขาว

Efficacy of Fungicides and Diluted Milks for Controlling Downy Mildew on Chinese Cabbage

มะลิดา ชูรินทร์[1/] บุษราคัม อุดมศักดิ์[1/] สุรีย์พร บัวอาจ[1/] วนิดา สุขประเสริฐ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างร่วมกับการใช้น้ำนมเจือจางในผักกาดขาว ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* (Pers.ex.Fr.) Fr. ในแปลงของเกษตรกร ที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม – เดือนกุมภาพันธ์ 2565 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีพ่นนมสดโคแท้ชนิด 100% อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นนมถั่วเหลือง อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG [ครั้งที่ 1 และ 2 (อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)] และพ่นนมสดโคแท้ชนิด 100% [ครั้งที่ 3 และ 4 (อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร)] กรรมวิธีพ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG [ครั้งที่ 1 และ 2 (อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)] และพ่นนมถั่วเหลือง [ครั้งที่ 3 และ 4 (อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร)] เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสาร mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่า โดยพ่นสารทดลองครั้งแรก เมื่อพบการระบาดของโรคราน้ำค้างอย่างสม่ำเสมอในทุกแปลงย่อย พ่นสารทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 3 พ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG [ครั้งที่ 1 และ 2 (อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)] และพ่นนมสดโคแท้ชนิด 100% [ครั้งที่ 3 และ 4 (อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร)] มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างสูงกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ในปี 2566 จะมีการทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างร่วมกับการใช้น้ำนมเจือจางในผักกาดขาวอีกครั้ง เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและเพื่อจัดทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างผักกาดขาวต่อไป

คำหลัก : ผักกาดขาว น้ำนมเจือจาง โรคราน้ำค้าง

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-02-02-65

คำนำ

ในปัจจุบันปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะพืชผักอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากปัจจัยต่างๆ ในระบบการผลิต เช่น การจัดการศัตรูพืช เนื่องจากเกษตรกรผู้ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจในการจัดการศัตรูพืช เป็นสาเหตุให้มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากเกินความจำเป็น ตลอดจนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นระยะเวลานาน อาจจะทำให้เชื้อสาเหตุโรคเกิดอาการดื้อยา และการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเพียงอย่างเดียวนั้นเป็นวิธีการควบคุมโรคที่มีการลงทุนสูง จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ผลักดันให้มีการวางแผนศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับน้ำนมเจือจางในการควบคุมโรคราน้ำค้าง ซึ่งการปลูกผักกาดขาวมักประสบปัญหาด้านการระบาดของศัตรูพืช โดยพบว่าเชื้อราสาเหตุโรคที่สำคัญของผักกาดขาว คือ โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica*

โรคราน้ำค้างบนพืชผักตระกูลกะหล่ำและผักกาด สามารถพบได้ทุกระยะการเจริญตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ลักษณะอาการเริ่มแรกเกิดจุดสีเหลืองเป็นหย่อมๆ หรือเป็นปื้นเหลืองด้านหน้าใบ มีเส้นใยสีขาวหรือสีเทาคล้ายปุยฝ้ายด้านหลังใบ แต่ในสภาพอากาศแห้งมักพบแต่อาการเหลืองซีด เมื่ออาการรุนแรง แผลขยายใหญ่มากขึ้น เนื้อใบจะเปลี่ยนจากสีเหลืองกลายเป็นสีน้ำตาลและแห้งตายในที่สุด เชื้อราสาเหตุโรคสามารถแพร่กระจายไปกับลม น้ำฝน หรือน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก มักพบในสภาวะอุณหภูมิต่ำและมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์สูง (ชนินทร, 2554; บุษราคัมและคณะ, 2560ก) การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสรีรวิทยาของเชื้อสาเหตุโรคราน้ำค้างพืชตระกูลผักกาด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักขมจีน ผักกาดหัว ผักกาดขาวปลี และถั่วเหลือง พบว่าเชื้อราสาเหตุโรคสร้างเส้นใยแบบไม่มีผนังกั้นตามขวาง มี sporangiophore ที่เรียวยาว แตกกิ่งเป็นมุมแหลม ส่วนปลายเรียวยาวและโค้งเล็กน้อย คล้ายเขากวาง ชูออกมาจากปากใบ สร้าง sporangium รูปกลมหรือรูปไข่ (พีรวรรณ และคณะ, 2551; 2560)

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชซึ่งมีรายงานการใช้ mancozeb ในการควบคุมโรคราน้ำค้างของพืชตระกูลกระหล่ำ พบว่า mancozeb และ cymoxanil มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคสูงสุด (Brophy and Laing, 1992) นอกจากนั้น Wong and Wilcox (2001) กล่าวว่า mancozeb และ metalaxyl มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราน้ำค้างขององุ่นเช่นเดียวกัน ซึ่งสารเคมีทั้งสองชนิดนี้มีผลต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค

Crisp *et al.* (2006) ได้รายงานการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำนมเจือจางในควบคุมโรคราแป้ง โดยการพ่นน้ำนมเจือจางบนต้นองุ่นที่เป็นโรคนั้น พบว่าน้ำนมเจือจางสามารถควบคุมโรคราแป้งเทียบเท่ากับการใช้สารประกอบซัลเฟอร์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Modler *et al.* (1998) ที่กล่าวว่าแสงแดดจะทำปฏิกิริยากับโปรตีนในน้ำนม เกิดเป็นอนุมูลอิสระ (free radical) เช่น การผลิต hydrogen peroxide จะส่งผลต่อเส้นใยของเชื้อรา โดย hydrogen peroxide นั้นทำให้เกิดการยุบตัวของเส้นใยเชื้อรา (collapse) นอกจากนี้ Crisp *et al.* (2006) ยังกล่าวว่าแสงแดดจะทำปฏิกิริยากับโปรตีนในน้ำนม ซึ่งกระตุ้นการผลิตของ lactoferrin โดยโมเลกุล lactoferrin นั้นจะไปจับผนังเซลล์

(cell membrane) ของเชื้อรา ส่งผลให้ผนังเซลล์ดังกล่าวถูกทำลายลง ก่อให้เกิดการไหลออกของ cytoplasmic fluids ที่อยู่ภายในเซลล์ของเชื้อรา จนทำให้เชื้อราตายลงในที่สุด

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่าการใช้ mancozeb + metalaxyl 68% WG (บุษราคัม และคณะ, 2560ก) และการพ่นด้วยน้ำนมเจือจาง (บุษราคัม และคณะ, 2560ข) มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราน้ำค้าง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาต่อยอดงานวิจัยในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับน้ำนมเจือจางในการควบคุมโรคราน้ำค้าง เพื่อให้ได้วิธีการจัดการโรคอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลประโยชน์สูงสุด คุ้มค่ากับการลงทุน จึงเป็นแนวทางที่ควรให้ความสำคัญต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงผักกาดขาว
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb + metalaxyl 68% WG
3. ผลิตภัณฑ์นมโคสดแท้ชนิด 100%, นมถั่วเหลือง
4. เครื่องพ่นสารฯแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
6. ไม้ปักแปลง
7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธี 1 พ่นนมสดโคแท้ชนิด 100% อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร (สารละลายนม 15% โดยปริมาตร)

กรรมวิธี 2 พ่นนมถั่วเหลือง อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร (สารละลายนม 15% โดยปริมาตร)

กรรมวิธี 3 ครั้งที่ 1 และ 2 พ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M03+4) ครั้งที่ 3 และ 4 พ่นนมสดโคแท้ชนิด 100% อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร (สารละลายนม 15% โดยปริมาตร)

กรรมวิธี 4 ครั้งที่ 1 และ 2 พ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M03+4) ครั้งที่ 3 และ 4 พ่นนมถั่วเหลือง อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร (สารละลายนม 15% โดยปริมาตร)

กรรมวิธี 5 พ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M03+4)

กรรมวิธี 6 พ่นด้วยน้ำเปล่า

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับน้ำนมเจืองจางในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของผักกาดขาวในระดับแปลงของเกษตรกร

โดยเตรียมแปลงย่อยขนาด 1x5 เมตร โดยมีระยะห่างระหว่างต้น 20x20 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงปลูก จากนั้นทำการถอนแยกเมื่อผักกาดขาวอายุ 20 วัน ส่วนการเตรียมดิน การให้น้ำ และปุ๋ย ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการของเกษตรกรที่เคยปฏิบัติมา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) ดังกรรมวิธีข้างต้น

2. ดำเนินการทดสอบในแปลงผักกาดขาวของเกษตรกรที่พบการระบาดของโรค

เมื่อผักกาดขาวเริ่มปรากฏอาการของโรคราน้ำค้าง จึงทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับน้ำนมเจือจางตามกรรมวิธีข้างต้น เริ่มพ่นเมื่อพบโรค พ่นทุก 5 วัน และหยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 14 วันการประเมินโรค โดยประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 วันก่อนเก็บเกี่ยว โดยประเมินการเกิดโรคบนใบเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบทั้งหมด โดยสุ่มเก็บข้อมูล 20 ต้นต่อแปลงย่อย นำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ตรวจทุกใบนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้าง มาวิเคราะห์ทางสถิติที่เหมาะสม ดำเนินการตรวจสอบหาสารเคมีตกค้าง โดยสุ่มเก็บผักกาดขาวจำนวน 1 กิโลกรัมต่อกรรมวิธี หลังจากพ่นสารทดลองสุดท้ายส่งตรวจพิษตกค้าง ณ ห้องปฏิบัติการกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2564 – เดือนกันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 5.46-5.92 และไม่แตกต่างทางสถิติ

จากการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 พบว่า ส่วนกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 11.86-15.25 และไม่แตกต่างทางสถิติ แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 24.88

จากการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 19.96 สูงกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม M03+4) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 18.08 แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 30.96 ส่วนกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 23.48-26.58 สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

จากการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 30.38 สูงกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 27.27 แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 65.03 ส่วนกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างเฉลี่ย 33.83-38.34 สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง (mancozeb + metalaxyl 68% WG) ร่วมกับการใช้น้ำนมเจือจาง (นมสดโคแท้ชนิด 100% และนมถั่วเหลือง) ในป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างผักกาดขาว ดำเนินการทดสอบในแปลงของเกษตรกรที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี โดยพ่นสารทดลองครั้งแรก เมื่อพบการระบาดของโรคราน้ำค้างอย่างสม่ำเสมอในทุกแปลงย่อย พ่นสารทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ 3 พ่น mancozeb + metalaxyl 68% WG [ครั้งที่ 1 และ 2 (อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)] และพ่นนมสดโคแท้ชนิด 100% [ครั้งที่ 3 และ 4 (อัตรา 3 ลิตร/น้ำ 20 ลิตร)] มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างสูงกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ mancozeb + metalaxyl 68% WG อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ในปี 2566 จะมีการทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างร่วมกับการใช้น้ำนมเจือจางในผักกาดขาวอีกครั้ง เนื่องจากไม่สามารถประเมินโรคหลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 วันก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากเกิดการระบาดของหนอนใยผักและด้วงหมัดผักอย่างรุนแรง โดยทำการทดลองใหม่ในปี 2566 เพื่อรอการระบาดของโรคราน้ำค้างในปีถัดไป

เอกสารอ้างอิง

ชนินทร ดวงสอาด. 2554. ผักตระกูลกะหล่ำและตระกูลผักกาด : โรคราน้ำค้าง. หน้า 93-110. *ใน โรคผักและการป้องกันกำจัด*. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส และบุษราคัม อุดมศักดิ์. 2560. ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของผักกาดสาเหตุจากเชื้อ *Peronospora parasitica* . หน้า 1791-1795. *ใน :รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2560.* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ พรพิมล อธิปัญญาคม และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2551. สำรวจ รวบรวมและจำแนกโรคราน้ำค้างในประเทศไทย. หน้า 3-4. *ใน : รายงานประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ 2551.* ชลพฤกษ์ รีสอร์ท จ .นครนายก.

บุษราคัม อุดมศักดิ์ พีระวรรณ พัฒโนภาส และสุรีย์พร บัวอาจ2560ก. ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* .หน้า 1796-1802. *ใน :รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2560*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

บุษราคัม อุดมศักดิ์ สุรีย์พร บัวอาจ และรสสุคนธ์ รุ่งแจ้ง. 2560ข.ทดสอบศักยภาพของน้ำนมเจือจางในการควบคุมโรคราน้ำค้างในพืชตระกูลแตงสาเหตุจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis*. หน้า 2207-2216. *ใน : รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2560*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Brophy, T.F. and M.D. Laing. 1992. Screening of fungicides for the control of downy mildew on container-grown cabbage seedlings. *Crop Prot.* 11(2): 160-164.

Crisp, P., T.J .Wicks, G. Troup and E.S. Scott .2006. Mode of action of milk and whey in the control of grapevine powdery mildew**.** *Australas Plant Path*. 35: 487–493

Modler, H.W., K.E. Schroder and C.E. Pratt. 1998. Inhibition of bacterial growth in whey by the activation of lactoperoxidase. *Bull. Int. Dairy Fed.* 332: 32-46.

Wong, F .P ., and W .F . Wilcox. 2001 . Comparative physical modes of action of azoxystrobin, mancozeb, and metalaxyl against (*Plasmopara viticola*) grapevine downy mildew. *Plant Dis.* 85: 649-656.

Table 1 Efficacy of fungicides and diluted milks for controlling downy mildew on Chinese cabbage caused by *Peronospora parasitica* in amphur Tha Maka, Kanchanaburi province during January-February, 2022

Treatment	Severity of Downy Midew (%)			
	Before spraying			
	1st	2rd	3nd	4th
1	5.46 a	15.25 ab	24.28 b	35.50 b
2	5.83 a	17.31 b	26.58 b	38.34 b
3	5.71 a	13.86 ab	19.96 a	30.38 ab
4	5.24 a	14.92 ab	23.48 b	33.83 b
5	5.81 a	11.86 a	18.08 a	27.27 a
6	5.92 a	24.88 c	30.96 c	65.03 c

ประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp.

Efficiency of Fungicides for Control Mango anthracnose Disease Caused by *Colletotrichum* spp.

ธารทิพย ภาสบุตร สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ จุฬารัตน์ หน่อแก้ว
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ปีที่ 1 แปลงทดลองที่ 1 ดำเนินการที่ อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2564– กุมภาพันธ์ 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (ควบคุม) ระยะพัฒนาการของดอก เริ่มพ่นสารทดลองครั้งแรกเมื่อพบการระบาดของโรคที่ช่อดอก พ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้งและหลังพ่นครั้งสุดท้ายที่ 7 และ 14 วัน ผลการทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส โดยมีดัชนีความรุนแรงของโรคต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่า กรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC และazoxystrobin 25% W/V SC แนวโน้มมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสที่ช่อดอกได้ดี รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่น prochloraz 45% W/V EC กรรมวิธีพ่น carbendazim+prochloraz 50%+25% WPอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่น mancozeb 80% WP ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีพ่น captan 50% WP มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ในระยะพัฒนาการของผล เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อมะม่วงอยู่ในระยะติดผลอ่อน พ่นซ้ำทุก 7 วัน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสที่ผลมะม่วง ในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและหลังจากเก็บเกี่ยว

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-02-03-65

3 และ 6 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสได้ โดยมีดัชนีความรุนแรงของโรคต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช กรรมวิธีพ่น prochloraz 45% W/V EC azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC และ azoxystrobin 25% W/V SC แนวโน้มมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสที่ผลมะม่วงได้ดี รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีพ่น mancozeb 80% WP และ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP ส่วนกรรมวิธีพ่น captan 50% WP มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ซึ่งต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลอีกครั้ง

คำหลัก : มะม่วง โรคแอนแทรคโนส

คำนำ

มะม่วง (Mango) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งมีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของตลาดเพิ่มขึ้น แหล่งปลูกมะม่วงเพื่อการค้าที่สำคัญได้แก่จังหวัด ฉะเชิงเทรา ราชบุรี อุทัยธานี พิจิตร พิษณุโลก เชียงใหม่ นครราชสีมา ขอนแก่น เลย สระแก้ว สุพรรณบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ โดยทั่วไปแล้วมะม่วงเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ผันแปรได้ดีและทนต่อการเข้าทำลายของโรคพืชหลายชนิด แต่โรคที่จัดว่ามีความสำคัญมากกับมะม่วงที่ปลูกในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนชื้น (Arauz, 2000) คือโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) เนื่องจากเมื่อเข้าทำลายแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ทำให้ผลผลิตมีปริมาณลดลงและคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) มีสาเหตุจากราในสกุล *Colletotrichum* สายพันธุ์ (species) ที่รู้จักดีคือ *C. gloeosporioides* complex และ *C. acutatum* complex นอกจากนี้ยังมีรายงานสายพันธุ์อื่นเช่น *C. siamense, C. asianum, C. fructicola, C. tropicale* และ *C. karstii* พบเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่ปลูกในประเทศศรีลังกา (Krishnapillai and Wijeratnam, 2014) ออสเตรเลีย ปานามา ฟิลิปปินส์ บราซิล โคลัมเบียและญี่ปุ่น (Lima et al., 2013; Weir et al., 2012) ซึ่งรา *Colletotrichum* spp. สามารถเข้าทำความเสียหายกับมะม่วงได้ทุกระยะการเจริญเติบโตและพบการเข้าทำลายแบบแฝงอยู่ในระยะผลอ่อนตั้งแต่ในแปลงปลูก (Pre-harvest disease) และจะแสดงอาการหรือก่อให้เกิดความเสียหายชัดเจนบนผลมะม่วงหลังเก็บเกี่ยว (Post-harvest disease) เนื่องจากโรคแอนแทรคโนสนี้มีความสำคัญ การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคตั้งแต่ในแปลงปลูกจึงยังคงมีจำเป็น ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยลดความเสียจากการระบาดของโรคที่จะมีต่อใบอ่อน ช่อดอกและผลผลิตได้อย่างรวดเร็ว สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีรายงานการใช้กับโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงเช่น mancozeb 80% WP, captan 50% WP, copper oxychloride 85% WP, prochloraz 45% W/V EC, azoxystrobin 25% W/V EC prochloraz + carbendazim 25%+25% WP, propineb 70% WP, benomyl 50% WP, dithianon 50% W/V SC และ procymidone 50% WP (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2544; สุชาติ, 2545) ซึ่งสารป้องกันกำจัดโรคพืชดังกล่าวบางชนิดปัจจุบันยกเลิกการผลิตและจำหน่าย ประกอบกับมีการผลิตสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดใหม่มากขึ้น ดังนั้นจึง

ได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสมะม่วงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. วัตถุประสงค์เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วง รวมทั้งได้ข้อมูลประสิทธิภาพสารที่หลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อนำไปศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสมะม่วง ในรูปแบบอื่นต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วงของเกษตรกร
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดลอง
3. สารกำจัดวัชพืช สารฆ่าแมลง ปุ๋ย ฮอร์โมน ถุงห่อผลมะม่วง ฯลฯ
4. เครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์สะพายหลัง (knapsack sprayer)
5. เครื่องชั่งน้ำหนักและอุปกรณ์การตวงวัด
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลและป้ายปักแปลง

วิธีการ

ทำการทดลองที่สวนมะม่วงของเกษตรกร เลือกต้นมะม่วงที่มีขนาดความสูง และทรงพุ่มใกล้เคียงกัน ใช้มะม่วง 2 ต้น ต่อ 1 ซ้ำ เป็นหน่วยทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธี 1 captan 50% WP	อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 2 mancozeb 80% WP	อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 3 azoxystrobin 25% W/V SC	อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 4 prochloraz 45% W/V EC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 5 azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC	อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 6 carbendazim+prochloraz 50%+25% WP	อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 7 น้ำเปล่า (ควบคุม)	

ระยะพัฒนาการของดอก(ช่อดอก) เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อพบการระบาดของโรคที่ช่อดอก ในขณะที่ช่อดอกมีความยาวเฉลี่ย 5-10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะก่อนดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ พ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง

ระยะพัฒนาการของผล เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อมะม่วงติดผลอ่อน มีขนาดเฉลี่ย 5-10 เซนติเมตร พ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง หลังจากพ่นสารทดลองครั้งสุดท้ายห่อผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต

การประเมินโรค

ประเมินความรุนแรงของโรคที่ช่อดอกก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ที่ 7 และ 14 วัน โดยประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์พื้นที่ช่อดอกที่แสดงอาการโรคจากช่อดอกที่สุ่มไว้จำนวน 20 ช่อต่อซ้ำ นำค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่ช่อดอกที่แสดงอาการโรค มาจัดระดับความรุนแรงของโรคเป็น 6 ระดับ (ดัดแปลงจาก Jamadar and Desai, 1997) ดังนี้

ระดับ 0 ไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับ 1 แสดงอาการโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

ระดับ 2 แสดงอาการโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

ระดับ 3 แสดงอาการโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

ระดับ 4 แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

ระดับ 5 แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

คำนวณดัชนีความรุนแรงของโรค จากสูตร

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของ (จำนวนช่อดอกเป็นโรคในแต่ละระดับ x ระดับ)}}{\text{จำนวนช่อดอกที่สุ่มทั้งหมด x ระดับสูงสุด}} \times 100$$

ประเมินความรุนแรงของโรคโดยเก็บผลมะม่วงที่อยู่ในระยะเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ผลต่อซ้ำ มาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประเมินความรุนแรงของโรคจากอาการที่ปรากฏบนผลมะม่วงแต่ละผลเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผลที่แสดงอาการโรคที่ 1 (วันเก็บผลผลิต), 3 และ 6 วัน หรือเป็นระยะตามความเหมาะสม นำค่าเปอร์เซ็นต์ที่ได้มาจัดระดับความรุนแรงของโรคเป็น 6 ระดับ (ดัดแปลงจาก Corkidi *et al*., 2006) ดังนี้

ระดับ 0 ไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับ 1 แสดงอาการโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล

ระดับ 2 แสดงอาการโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล

ระดับ 3 แสดงอาการโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล

ระดับ 4 แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล

ระดับ 5 แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล

คำนวณดัชนีความรุนแรงของโรค จากสูตร

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของ (จำนวนผลเป็นโรคในแต่ละระดับ x ระดับ)}}{\text{จำนวนผลทั้งหมด x ระดับสูงสุด}} \times 100$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s News Multiple Range Test

เวลาและสถานที่

- แปลงทดลองที่ 1 อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี
- ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2564 – กุมภาพันธ์ 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>แปลงทดลองที่ 1</u> อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี

การประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสที่ช่อดอก (ตารางที่ 1)

การประเมินครั้งที่ 1

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 11.83, 12.50, 13.50, 13.98, 14.83. 15.17 และ 15.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินครั้งที่ 2

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 16.84, 17.83, 18.33, 19.16, 19.67 และ 20.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 25.16 เปอร์เซ็นต์

การประเมินความรุนแรงของโรคครั้งที่ 3

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 21.33, 22.02, 23.00, 24.16, 24.33 และ 27.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 31.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่ากรรมวิธีพ่น azoxystrobin 25% W/V SC 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร carbendazim+prochloraz 50%+25% WP 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ mancozeb 80% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 21.30, 22.00, 23.10, 24.16 และ 24.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่กรรมวิธีพ่น azoxystrobin 25% W/V SC 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรค21.33, 22.02, 23.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นcaptan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 27.00 เปอร์เซ็นต์

การประเมินความรุนแรงของโรคครั้งที่ 4

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 24.50, 24.66, 26.17, 26.50, 28.00 และ 32.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 36.34 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่า กรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin 25% W/V SC 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรค 24.50, 24.66, 26.17 และ 26.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย32.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีพ่น mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 28.00 ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 26.16, 26.33, 28.16, 29.50, 32.34 และ 34.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 41.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่ากรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin 25% W/V SC 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร carbendazim+prochloraz 50%+25% WP 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรค 26.16, 26.32, 28.16 และ29.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย34.83 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีพ่น mancozeb 80% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 32.34 เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 14 วัน

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 27.33, 27.82, 30.16, 31.00, 36.33 และ

38.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 45.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่ากรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นmancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 36.33 และ 38.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

การประเมินครั้งที่ 1

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 2.38, 3.03, 3.20, 3.64, 4.91 และ 6.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 9.96 เปอร์เซ็นต์

การประเมินครั้งที่ 2

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสหลังจากวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 6.77, 8.33, 8.80, 9.04, 9.21 และ 12.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 17.95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่ากรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 12.75 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีพ่น carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรค 9.04 และ 9.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

การประเมินครั้งที่ 3

ผลการประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงหลังจากวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 6 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 9.62, 10.05, 10.64, 11.57, 11.78 และ 15.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 21.39 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่ากรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 9.62, 10.05, 10.64, 11.57, 11.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีดัชนีความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 21.39 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ปีที่ 1 แปลงทดลองที่ 1 ดำเนินการที่ อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2564– กุมภาพันธ์ 2565 ผลการทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส โดยมีดัชนีความรุนแรงของโรคต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่า ระยะพัฒนาการของดอก (ช่อดอก) กรรมวิธีพ่น azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แนวโน้มมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสที่ช่อดอกได้ดี รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่น prochloraz 45 % W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร , carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ระยะพัฒนาการของผล กรรมวิธีพ่น prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แนวโน้มมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสที่ผลมะม่วงได้ดี รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่น mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbendazim+prochloraz 50%+25% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนกรรมวิธีพ่น captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ซึ่งต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลอีกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2544. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืชด้วยสารเคมี*. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 171 หน้า.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2545. *สมุดภาพโรคมะม่วงและการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน*. บริษัท เซน-เนก้า เกษตร เอเชียติ๊ก จำกัด กรุงเทพฯ. 29 หน้า

Corkidi G., K. A. Balderas-Ruíz, B. Taboada, L. Serrano-Carreón and E. Galindo**.** 2006. Assessing mango anthracnose using a new three-dimensional image-analysis technique to quantify lesions on fruit. (Online). Available. https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-3059.2005.01321. (December 20, 2021)

Jamadar, M. and Desai, S.A. 1997. Bioefficacy of dimethomorph against downy mildew of grapevine. *Advances of Agriculture Research in India*. 4: 81-85.

Krishnapillai N., Wilson Wijeratnam R.S. 2014. First Report of *Colletotrichum asianum* causing anthracnose on Willard mangoes in Sri Lanka. New Disease Report. (Online). Available. https://www.researchgate.net/publication/263818549. (March 9, 2022)

Lima N.B., de A. Batista M.V., De Morais Jr M.A., Barbosa M.A.G., Michereff S.J., Hyde K.D., Câmara M.P.S. 2013. Five *Colletotrichum* species are responsible for mango anthracnose in northeastern Brazil. *Fungal Diversity* 61:75-88.

Weir B.S., Johnston P.R., Damm U. 2012. The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. *Studies in Mycology* 73: 115-180.

Table 1 Efficacy of fungicide for controlling mango blossoms anthracnose disease; Location 1 at Sriprachan, Suphanburi. November2021-Febuary 2022

Treatments	Application Rate (ml. or g./20 L of water)	Disease Index (%)					
		Before app.				After last app.(days)	
		1st	2nd	3rd	4th	7	14
1.captan 50% WP	40	13.98a	20.50 a[1/]	27.00 b	32.00 c	34.83 c	38.50 b
2.mancozeb 80% WP	40	11.83a	19.16 a	24.33 ab	28.00 b	32.34 bc	36.33 b
3.azoxystrobin 25% W/V SC	10	13.50a	17.83 a	21.33 a	24.66 a	26.33 a	27.82 a
4.prochloraz 45% W/V EC	20	12.50a	16.84 a	24.16 ab	26.17 ab	28.16 ab	31.00 a
5.azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC	10	14.83a	18.33 a	22.02 a	24.50 a	26.16 a	27.33 a
6.carbendazim+prochloraz 50%+25% WP	10	15.33a	19.67 a	23.00 a	26.50 ab	29.50 ab	30.16 a
7.water (control)	-	15.17a	25.16 b	31.00 c	36.34 d	41.00 d	45.00 c
CV (%)		16.5	11.7	7.6	6.3	8.6	8.7

[1/]Means followed by the same letter in each column are not significantly different at 95% confidence level by DMRT

Table 2 Efficacy of fungicide for controlling mango fruit anthracnose disease; Location 1 at Sriprachan, Suphanburi. November2021-Febuary 2022

Treatments	Application Rate (ml. or g./ 20L of water)	Disease Index (%) harvest	3 days after harvest	6 days after harvest
1.captan 50% WP	40	6.63 b	12.75 b	15.32 b
2.mancozeb 80% WP	40	3.64 a	9.21 ab	10.05 a
3.azoxystrobin 25% W/V SC	10	3.20 a	8.80 a	11.78 a
4.prochloraz 45% W/V EC	20	2.38 a	8.33 a	11.57 a
5.azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC	10	3.03 a	6.77 a	9.62 a
6.carbendazim+prochloraz 50%+25% WP	10	4.91 ab	9.04 ab	10.64 a
7.water (control)	-	9.96 c	17.95 c	21.39 c
CV (%)		39.3	23.1	14.3

[1/] Means followed by the same letter in each column are not significantly different at 95% confidence level by DMRT

Figure 1 Controlling of mango blossoms anthracnose disease

Figure 2 Controlling of mango fruit anthracnose disease

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของฝรั่งที่มีสาเหตุจาก *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phyllosticta psidiicola*

Study on Efficacy of Some Fungicides to Control Fruit Rot Disease of Guava Causing by *Colletotrichum gloeosporioides* and *Phyllosticta psidiicola*

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ ธิติยา ชยาภัคพัฒนา
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phyllosticta psidiicola* ทำการทดลองแปลงที่ 1 ที่ตำบลบางช้าง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนมิถุนายน–ตุลาคม 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำมี 7 กรรมวิธี คือกรรมวิธีพ่นสารทดลอง จำนวน 6 ชนิดและกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีควบคุม ผลการทดลองในแปลงที่ 1 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในฝรั่งดีกว่ากรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่า กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือกรรมวิธีพ่นด้วยโพรคลอราซ (procloraz) 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าเฉลี่ยต่ำที่สุดแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยโพรพิเนบ (propineb) 70% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไดฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) + อะซอกซี่สโตรบิน (azoxystrobin) 12.5 %+20 % W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีต้นทุนการพ่นน้อยที่สุดในการทดลองครั้งนี้คือ คลอโรทาโรนิล (chlorothalonil) 75%WP และไม่พบความเป็นพิษของสารทดลองต่อพืช (Phytotoxicity) ทุกกรรมวิธี

คำหลัก : ฝรั่ง โรคผลเน่า (fruit rot) เชื้อราสาเหตุโรค *Colletotrichum gloeosporioides* *Phyllosticta psidiicola* สารป้องกันกำจัดโรคพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-02-04-65

คำนำ

ฝรั่ง (guava) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psidium guajava* L. อยู่ในวงศ์ (family) Myrtaceae เป็นพืชพื้นเมืองในแถบแมกซิกันตอนใต้ถึงตอนกลางของทวีปอเมริกาเหนือ ต้นฝรั่งเจริญและให้ผลได้อย่างรวดเร็วภายใน 2 ปีหลังเพาะด้วยเมล็ดและ มีอายุยาวได้ถึง 30–40 ปี แต่จะให้ผลผลิตลดลงตั้งแต่หลังปีที่ 15 เป็นต้นไป นิยมปลูกในกันทั่วโลกเจริญได้ตั้งแต่ในเขตร้อนชื้นถึงกึ่งร้อน สามารถทนดินที่มีค่า pH กว้าง ตั้งแต่ 4.5–9.4 (Morton, 1987) สำหรับในประเทศไทยสามารถปลูกได้ทุกภาคและให้ผลผลิตตลอดทั้งปี ฝรั่งเป็นผลไม้ที่มีปริมาณวิตามินซีสูงจึงเป็นที่นิยมรับประทานกันมาก (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร, 2557) โรคที่สำคัญในการปลูกฝรั่งมีหลายชนิด เช่น โรคสแคปมีสาเหตุจากเชื้อรา *Sphaceloma psidii* (กรรณิการ์, 2547) และโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (มนตรี, 2548) นอกจากนี้ยังพบโรคที่ทำให้เกิดอาการแผลเน่าบนผล ได้แก่ โรคผลจุดดำเกิดเชื้อราสาเหตุคือ *Phyllosticta psidiicola* และโรคแอนแทรคโนสสาเหตุคือเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในบางครั้งพบว่าบนผลฝรั่งมีอาการโรคที่เกิดจากเชื้อราทั้งสองชนิดนี้ระบาดทำความเสียหายร่วมกันเสมอ (พรพิมลและศรีสุรางค์, 2539; Moraes *et al*., 2013)

โรคแอนแทรคโนสของฝรั่ง ทำความเสียหายแก่ผลผลิตมากในระยะใกล้เก็บเกี่ยว โรคนี้มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. เป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนส เป็นเชื้อราสาเหตุโรคที่มีพืชอาศัยกว้าง โดยเฉพาะไม้ผล ระยะสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศคือ *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld& H. Schrenk (Sutton, 1992) พบระบาดทั่วไปในเขตสภาพอากาศร้อนชื้น มีฝนตกชุก (Meyers, 2006) อาการบนผลในระยะใกล้เก็บเกี่ยวพบเกิดจุดแผลขนาดเล็กสีน้ำตาล เมื่ออาการรุนแรงแผลขยายใหญ่มีลักษณะฉ่ำน้ำและยุบตัวลง ไม่มีขอบแผลที่ชัดเจน ตรงกลางแผลจะพบจุดสีดำขนาดเล็กเรียงกันอยู่ภายในบริเวณแผลเน่า ในบางครั้งแผลเน่าจะยุบตัวลง ตรงกลางแผลเห็นเป็นวงซ้อนกัน หรือพบสปอร์ขยายพันธุ์เป็นกลุ่มเมือกสีส้มอยู่บนแผลนั้น การป้องกันกำจัดโรคคือ กำจัดเศษซากพืชที่หลุดร่วงอยู่ในแปลงจากโรคหรือจากการตัดแต่งกิ่งนำออกไปเผาทำลายเพื่อลดแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุ เมื่อพบการระบาดใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่ม เบนโนมิล โพรคลอราซ แมนโคเซบ และคลอโรทาโลนิล สามารถควบคุมการระบาดของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของฝรั่งได้ (Uddin *et al*., 2018)

โรคผลจุดดำ มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phyllosticta psidiicola* ระบาดมากในช่วงที่มีฝนตกชุก ในสวนที่มีการระบายอากาศไม่ดี เริ่มแรกพบอาการจุดแผลสีดำเกิดกระจายทั่วผล เมื่อจุดแผลขยายใหญ่มีขนาดค่อนข้างกลมสีดำ ขอบแผลสีอ่อน ตรงกลางมีลักษณะยุบตัวเป็นแอ่งบุ๋ม เมื่อผลฝรั่งสุกใกล้เก็บเกี่ยวแผลจะขยายใหญ่มากขึ้นจนทำให้ผลเน่า (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร, 2557) การควบคุมการระบาดมีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มคาร์เบนดาซิม เบนโนมิล โพรคลอราซ แมนโคเซบ และคลอโรทาโลนิล สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ (นิพนธ์, 2542; Uddin *et al*., 2018)

ในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่ากระทำได้หลายวิธี การป้องกันกำจัดโรคคือ กำจัดเศษซากพืชที่หลุดร่วงอยู่ในแปลงจากโรคหรือจากการตัดแต่งกิ่ง นำออกไปเผาทำลายเพื่อลดแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุ และใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชพ่นเมื่อพบการระบาดซึ่งวิธีที่เกษตรกรนิยมกันมาก การวิจัยเพื่อศึกษาสาเหตุการเกิดโรค การหาวิธีป้องกันโดยการใช้สารเคมีที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งระยะเวลาปลอดภัยของการใช้สาร จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตฝรั่งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้บริโภค เป็นการลดปัญหาการสูญเสียทั้งปริมาณและผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่งต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนฝรั่ง พันธุ์กิมจู ในเขตอำเภอปากช่อง และอำเภอกลางดง จังหวัดนครราชสีมา
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 6 ชนิด คือ คาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% W/V SC, คลอโรทาโรนิล (chlorothalonil) 75% WP, ไดฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) + อะซอกซี่สโตรบิน (azoxystrobin) 12.5%+20 % W/V SC, เบโนมิล (benomyl) 50% WP, โพรคลอราซ (procloraz) 45% W/V EC และ โพรพิเนบ (propineb) 70% WP
3. อุปกรณ์พ่นสารและคลุกเมล็ด เช่น ถังพ่นสาร ถังผสมสาร ถุงมือ
4. อุปกรณ์การตรวจประเมินโรคและบันทึกผล เช่น สมุดบันทึก ปากกา กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี แยกเป็นกลุ่มสารตามรหัส FRAC code (FRAC, 2022) ดังนี้

(1) คาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% W/V SC (กลุ่ม 1) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

(2) คลอโรทาโรนิล (chlorothalonil) 75%WP (กลุ่ม M05) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

(3) ไดฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) + อะซอกซี่สโตรบิน (azoxystrobin) 12.5 %+20 % W/V SC (กลุ่ม 3 และ 11) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

(4) เบโนมิล (benomyl) 50%WP (กลุ่ม 1) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

(5) โพรคลอราซ (procloraz) 45% W/V EC (กลุ่ม 3) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

(6) โพรพิเนบ (propineb) 70% WP (กลุ่ม M03) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

(7) น้ำเปล่า (ควบคุม)

พ่นครั้งแรกเมื่อดอกบานและเกสรใกล้ร่วง พ่นซ้ำทุก 10 วัน ครั้งสุดท้ายก่อนห่อผล จำนวนทั้งหมด 4 ครั้ง

2. วิธีประเมินโรค ประเมินระดับการเกิดโรคโดยนับจำนวนผลผลิตทั้งหมดหลังเก็บเกี่ยวในแต่ละต้น จำนวนผลที่เป็นโรค นำมาคำนวณหาเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธี ตามสูตร

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค = $\frac{\text{จำนวนผลเสียทั้งหมดต่อต้น}}{\text{จำนวนผลทั้งหมดต่อต้น}} \times 100$

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

3. บันทึกวิธีการดูแลรักษาเช่น การให้น้ำ การป้องกันกำจัดแมลงและการป้องกันกำจัดวัชพืช (ถ้ามี) บันทึกสภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลองเท่าที่ทำได้ บันทึกผลกระทบต่อพืชถ้ามีอาการผิดปกติเกิดขึ้น

4. วิธีบันทึกข้อมูล

4.1 บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเปรียบเทียบแต่ละกรรมวิธี

4.2. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

4.3 วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์

เวลาและสถานที่

- เริ่มต้น ตุลาคม 2565 สิ้นสุด กันยายน 2566
- สวนฝรั่งพันธุ์กิมจู แปลงทดลองที่ 1 ตำบลบางช้าง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 6 ชนิด ในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของฝรั่งที่มีสาเหตุจาก *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phyllosticta psidiicola* จากการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของฝรั่งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.05 – 27.72 ซึ่งต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 48.39 กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรคคือกรรมวิธีพ่นด้วยโพรคลอราซ (procloraz) 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 10.05 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีพ่นด้วยโพรพิเนบ (propineb) 70% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยไดฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) + อะซอกซี่สโตรบิน (azoxystrobin) 12.5 %+20 % W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 15.72 และ 16.31 ตามลำดับ ตรงกับคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช โพรคลอราซ โพรพิเนบ และไดฟีโนโคนาโซล พ่นต้นฝรั่งก่อนห่อผลเพื่อป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* และโรคผลจุดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *P. psidiicola* (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2546) ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยคาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

เฉลี่ยสูงที่สุดคือ 27.72 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีพ่นด้วยคลอโรทาโรนิล (chlorothalonil) 75%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และเบโนมิล (benomyl) 50%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตรที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 21.62 และ 26.69 ตามลำดับ (Table 1, Figure 1)

ในการทดลองครั้งนี้ไม่พบความเป็นพิษของสารทดลองต่อพืช (Phytotoxicity) ทุกกรรมวิธี

วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์

ในการทดลองครั้งนี้ มีจำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ต้นฝรั่ง 3 ต้น คิดเป็น 12 ต้นต่อกรรมวิธี ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อกรรมวิธีคือ 4 ลิตร พ่นสารทั้งหมด 4 ครั้ง ระยะปลูกของฝรั่งคือ 3x3 เมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ มีจำนวนต้นฝรั่งทั้งหมด 160 ต้น เท่ากับปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อพื้นที่ 1 ไร่คือ 213.33 ลิตร สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีต้นทุนการพ่นเรียงจากมากที่สุดคือ โพรคลอราซ (procloraz) 45% W/V EC (836 บาท) โพรพิเนบ (propineb) 70% WP (811 บาท) ไดฟิโนโคนาโซล (difeno conazole) + อะซอกซี่สโตรบิน (azoxystrobin) 12.5 %+20 % W/V SC (734 บาท) เบโนมิล (benomyl) 50%WP (448 บาท) คาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% W/V SC (410 บาท) ตามลำดับ ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีต้นทุนการพ่นน้อยที่สุดในการทดลองครั้งนี้คือ คลอโรทาโรนิล (chlorothalonil) 75%WP (273 บาท) (Table 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phyllosticta psidiicola* แปลงทดลองที่ 1 ตำบลบางช้าง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ทำการทดลองระหว่างเดือนมิถุนายน–ตุลาคม 2565 ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าเฉลี่ยต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรคคือกรรมวิธีพ่นด้วยโพรคลอราซ (procloraz) 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร แต่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยโพรพิเนบ (propineb) 70% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และไดฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) + อะซอกซี่สโตรบิน (azoxystrobin) 12.5 %+20 % W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีต้นทุนการพ่นน้อยที่สุดในการทดลองครั้งนี้คือ คลอโรทาโรนิล (chlorothalonil) 75%WP และไม่พบความเป็นพิษของสารทดลองต่อพืช (Phytotoxicity) ทุกกรรมวิธี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสมบัติ–คุณไพรินทร์ บุญเลิศ เจ้าของสวนฝรั่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ต้นพืชในการทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ (ลาชโรจน์) เพี้ยนพักตร์. 2547. *Sphaceloma spp. สาเหตุโรคสแคปของพืชต่างๆ ในประเทศไทย*. หจก. ฟันนี่ พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 74 น.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. *โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด*. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืช–ไม้ผล” ฉบับที่ 1. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.บริษัท เจ ฟิล์ม โปรเซส จำกัด. 174น.

พรพิมล อธิปัญญาคม และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2539. ศึกษาลักษณะอาการและการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าฝรั่ง. หน้า 17-33. *ใน : รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2539*. กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

มนตรี เอี่ยมวิมังสา. 2548. โรครากปมฝันร้ายสวนฝรั่งบ้านแพ้วที่รอการแก้ไข . *เมืองไม้ผล 2548 (ก.พ.) :57–64*.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546. *เอกสารวิชาการศัตรูฝรั่ง*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 13น.

สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร. 2557. *โรคไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยว*. บริษัทจามจุรีโปรดักซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 277 น.

FRAC. 2 0 2 2. FRAC Code List ©*2 0 2 2 : *Fungal control agents sorted by cross resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels)*. (Online). Available. https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2 0 2 2 --final.pdf?sfvrsn=b6 0 2 4 e9 a_2 (20 February 2023)

Meyers, Ashley. 2006. Introduction to late-season fruit rot. In Viticulture Notes. Wolf, T.K. (ed.) *Vineyard and Winery Information Series: 21(2):March-April 2006*.

Moraes, S.R.G., Tanaka, F.A.O., and Junior, N.S.M. 2013. Histopathology of *Colletotrichum gloeosporioides* on guava fruits (*Psidium guajava* L.). *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, 2013 (35(2) : 657–664.* (English version)

Morton, J. 1987. Guava. p. 356–363. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL.

Sutton, B.C. 1992. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. Page 1-26 *In Colletotrichum* : Biology, Pathology and Control. Bailey, J.A. and Jeger, M.J. (eds.) CAB International, Wallingford.

Uddin, N., Shefat, S.H.T., Afroz, M. and Moon, N.J.. 2018. Management of anthracnose disease of mango caused by *Colletotrichum gloeosporioides*: a review. *Scientific Agriculture 2.10 (2018): 169-177.*

Table 1 Efficacy of 6 Fungicides for Controlling Fruit Rot Disease of Guava Causing by *Colletotrichum gloeosporioides* and *Phyllosticta psidiicola*. The 1st field trial location was in Tambon Bang Chang, Amphoe Samphran, Nakorn Pathom province during June–October 2022.

Treatment	Application rate (per 20 l of water)	Percentage of Disease Incidence (I) [1/]
1. chlorothalonil 75%WP	10 g	21.62 bc
2. carbendazim 50% W/V SC	20 ml	27.72 c
3. difenoconazole + azoxystrobin 12.5 %+20 % W/V SC	10 ml	16.31 ab
4. benomyl 50%WP	10 g	26.69 c
5. procloraz 45% W/V EC	20 ml	10.05 a
6. propineb 70% WP	50 g	15.72 ab
7. water distilled (control)	–	48.39 d
CV (%)		68.77

[1/] Mean followed by the same letter are not significantly different the 5% level by DMRT

Table 2 Average Cost of Fungicides Application for Controlling Fruit Rot Disease of Guava Causing by *Colletotrichum gloeosporioides* and *Phyllosticta psidiicola* during July – September 2021

Fungicide	Package volumn	Cost/Package (baht)[1/]	Rate of application (per 20 l of water)	Cost (baht/L)	Cost/Rai (baht) [2/, 3/]
1. chlorothalonil 75%WP	500 g	320	10	0.32	273
2. carbendazim 50% W/V SC	250 ml	240	10	0.48	410
3. difenoconazole+ azoxystrobin 12.5 %+20 % W/V SC	500 ml	860	10	0.86	734
4. benomyl 50%WP	1,000 ml	350	30	0.53	448
5. procloraz 45% W/V EC	1,000 ml	980	20	0.98	836
6. propineb 70% WP	1,000 g	380	50	0.95	811

[1/] price on June 2022

[2/] With 4 repetitions, guava was used repeatedly for 3 plants per replication or 12 plants per treatment. The spray volume was 4 liters, sprayed 4 times.

[3/] Total tree per rai was 160 trees. Spray volume is 213.33 l. per rai

Figure 1 Symptom of rot disease showed on guava fruit and the 1st field trial condition

ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ ในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งในเงาะ

Efficacy of fungicides against plant pathogens according to various mechanisms of control powdery mildew in rambutans

นพพล สัทยาสัย วรางคนา โชติเศรษฐี หทัยภัทร เจษฎารมย์

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งในเงาะ สาเหตุจากเชื้อ *Oidium nephelii* มีวัตุประสงค์เพื่อหาสารที่ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชมากกว่า 1 กลไกการออกฤทธิ์เพื่อเป็นแนวทางในการหมุนเวียนการใช้สาร ป้องกันโรคพืชต้านทานต่อสารเคมีดำเนินการทดลองแปลงเงาะเกษตรกร ตำบลเทพนิมิต อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในเดือนมีนาคม – เมษายน พ.ศ. 2565 ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี โดย พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง จำนวน 3 ครั้ง ทุกๆ 7 วัน ทำการสุ่มประเมินความรุนแรงของโรคจากช่อผลอ่อน จำนวน 10 ช่อ ต่อ 1 ต้น ก่อนพ่นสารทดลองและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราแป้งคือสาร trifloxystrobin+fluopyram 25% SC อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร trifloxystrobin สาร trifloxystrobin 50% WG อัตรา 5 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร สาร triforine 20% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร sulphur 80% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีทุกสารให้ผลแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งต้องทำการทดสอบซ้ำในปีถัดไป

คำหลัก : โรคราแป้ง เงาะ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-02-05-65

คำนำ

เงาะ (*Nephelium lappaceum* L.) มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินโดนีเซีย และมาเลเซีย เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น เป็น พืชพื้นเมืองแถบหมู่เกาะมาลายู ที่ระดับน้ำทะเลจนถึง 2,000 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล (Chandle, 1950) เป็นไม้ผลเขตร้อนปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย แต่นิยมปลูกในภาคตะวันออก เช่น ระยอง จันทบุรี ตราด และภาคใต้ในจังหวัด สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช นราธิวาส เป็นต้น มีพื้นที่ปลูกเงาะทั่วประเทศในปี 2562 ที่ให้ผลผลิตแล้ว ประมาณ 234,817 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 280,166 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก พันธุ์โรงเรียน พันธุ์สีทอง และ พันธุ์สีชมพู

โรคราแป้งเงาะ สาเหตุจากเชื้อรา *Oidium nephelii* เป็นโรคเป็นโรคที่ระบาดในสภาพอากาศค่อนข้างอากาศชื้นและร้อน โดยเพาะในช่วงฤดูฝนทำให้ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ เนื่องจากโรคทำความเสียหายต่อผลผลิตโดยตรง ผลผลิตด้อยคุณภาพ การป้องกันควรให้ความสำคัญเรื่องสุขอนามัยพืชโดยเน้นการป้องกันการเกิดโรคเพื่อลดการระบาดของโรค ควรตัดแต่งกิ่งและกำจัดวัชพืชที่เป็นโฮสต์ของเชื้อราแป้ง ส่วนในช่วงระยะที่พืชมักอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ เช่น แตกใบอ่อน ระยะออกดอก ระยะติดผล ควรฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีประสิทธิภาพ (Tindall, 1994) Rajapakse et al. 2006 ได้ศึกษาการจัดการโรค ราแป้งเงาะในศรีลังกาพบว่าการใช้กำมะถัน 5 กรัมต่อน้ำ 100 ลิตร หรือ 1 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นหลังเงาะออกกดอก 10 วัน และ หลังติดผล 20 วัน Chavan et al. (2009) ได้ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งในช่อดอกมะม่วง พบว่า สาร hexaconazole 5% EC สามารถการเกิดโรคได้ 21.1% เมื่อฉีดพ่นก่อนดอกมะม่วงบาน 10 วัน ยุทธศักดิ์, (2559) ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคราแป้งในถั่วลันเตา พบว่า สาร sulfur 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้า 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเชื้อราโรคราแป้งดีที่สุด รองลงมา คือ สาร hexaconazole 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร triforine 19% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร kresoxim-methyl 50% WG อัตรา 4กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ copper sulfate 30% WP อัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค ควรมั่นตรวจเช็คแปลงปลูกเมื่อพบโรคควรฉีดพ่นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพหรือฉีดพ่นสารเคมีทุก 5-7 วัน ในกรณีที่พื้นที่นั้นมีการระบาดของโรคเป็นประจำ หรือในพืชที่เจริญเติบโตเร็วช่วงอุณหภูมิผันแปรค่อนข้างกว้าง ควรย่นระยะเวลาฉีดพ่นสารเคมีให้แคบเข้าตามความเหมาะสม อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นสารเคมีเพียงชนิดเดียว (สารเคมีกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์) ติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้มีเชื้อโรคเกิดการต้านทานสารเคมีได้ และเมื่อเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดการต้านสารเคมีแล้วสารเคมีกลุ่มดังกล่าวก็จะไม่สามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคได้อีก จึงควรใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรามากกว่า 1 ชนิด (มากกว่า 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์) มาบริหารจัดการการใช้สารเพื่อป้องกันการต้านทานสาเคมี (ชัยวัฒน์, 2548)

ศัตรูพืชต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นปัญหาที่มีความสำคัญต่อเกษตรกรในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพสูงเพื่อสามารถแข่งขันในตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

ปัญหานี้ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชที่ไม่สามารถป้องกันกำจัดได้ ซึ่งทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเกิดความสูญเสียทั้งด้านคุณภาพและปริมาณเป็นอย่างมากในแต่ละปี ในส่วนของการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในปัจจุบันพบว่าปัญหาเชื้อราสาเหตุโรคพืชเกิดความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อรา หน่วยงาน The Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) ได้แบ่งกลุ่มสารป้องกันกำจัดเชื้อราตามกลไกการออกฤทธิ์ออกเป็น 55 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ 76 FRAC code เพื่อลดปัญหาและลดความสูญเสียที่จะเกิดกับผลผลิตพืชอันเนื่องมาจากความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (FRAC, 2020) ซึ่งหนึ่งในกลยุทธการลดความต้านทาน คือหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีกลไกการออกฤทธิ์แบบเดียวกัน อาจชักนำให้เกิดความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อราได้ ตัวอย่างเช่น การเกิดความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl และ triadimefon ต่อเชื้อรา *Podosphaera xanthii* สารเหตุโรคราน้ำค้างในพืชตระกูลแตง ในสหรัฐอเมริกา (Matheron and Porchas, 2013)

FRAC (FRAC, 2020) ได้ให้คำแนะนำในการจัดการความต้านทานสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา ดังนี้

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน
2. รักษาให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์
3. ประเมินสถานการณ์การเกิดโรคในแปลง เป็นข้อมูลประวัติของการเกิดโรค เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจการจัดการการเกิดโรคในแปลงในอนาคต
4. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชในพื้นที่ที่มีประวัติการเกิดโรครุนแรง
5. ปลูกพืชหมุนเวียนในแปลง
6. ในกรณีที่สารป้องกันกำจัดเชื้อรามีความเสี่ยงสูงในการเกิดความต้านทาน ให้ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่ต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ (Tank mix) โดยสารนั้นต้องมีระยะเวลาความยาวนานในการป้องกันกำจัดเท่าเทียมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรามีความเสี่ยงสูง
7. ไม่ใช้อัตราของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่ำกว่าอัตราแนะนำ
8. ควรสลับกลุ่มหรือผสม (Tank mix) สารป้องกันกำจัดเชื้อราต่างกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์
9. ใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราในการป้องกันหรือใช้ในช่วงเริ่มต้นของวงจรการเกิดโรค
10. หลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราในช่วงที่มีความรุนแรงของโรคสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีความเสี่ยงในการเกิดความต้านทานสูง

ในปัจจุบันมีการเลือกใช้สารเคมียังเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมในการป้องกันกำจัดโรค เป็นวิธีการที่สะดวกรวดเร็วประหยัดเวลา แต่การเลือกใช้สารเคมียังไม่มีการบริหารจัดการใช้สารเคมีที่ดี เนื่องจากมีข้อมูลสารเคมีป้องกันโรคราแป้งเงาะที่น้อยไม่หลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อให้ได้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ จะได้นำไปใช้บริหารจัดการกลับกลุ่มสารเคมี ดังนั้นเมื่อได้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่มีประสิทธิภาพจะสามารถป้องกันควบคุมโรคราแป้งเงาะได้มากกว่า 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ จึงนำไปสู่การวางแผนการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างถูกต้องตามหลักการบริหารจัดการจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงเงาะ

2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช sulphur 80% WP triforine 20% EC benomyl 50% WP hexaconazole 5% EC kresoxim-methyl 50% WG trifloxystrobin 50% WG trifloxystrobin+fluopyram 25% SC

3. เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย

4. ป้ายแสดงกรรมวิธี

5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 8-24-24

6. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์ เป็นต้น

7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป ถุงพลาสติก เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกเงาะพันธุ์โรงเรียน ของเกษตรกร จังหวัดตราด ตามกรรมวิธีและอัตราที่กำหนดกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น จำนวน 64 ต้น ในช่วงระยะผลอ่อน ทำการพ่นสารครั้งแรกเมื่อพบโรค ด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสายที่ติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ จำนวน 4 ครั้งทุกๆ 7 วัน ประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7และ 14 วัน การประเมินความรุนแรงของโรค จะประเมินเปอร์เป็นเซ็นต์ความรุนแรงของโรคเปรียบเทียบกับพื้นที่ผลทั้งหมด โดยสุ่มตรวจ จำนวน 10 ช่อ ต่อ 1 ต้น และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ โดยวิธีการ DMRT

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร sulphur 80% WP (FRAC Code M02) อัตรา 30 กรัม /น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร triforine 20 %EC (FRAC Code 3) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร benomyl 50 %WP (FRAC Code 1) อัตรา 10 กรัม /น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร hexaconazole 5% EC (FRAC Code 3) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร kresoxim-methyl 50% WG (FRAC Code 11)
อัตรา 4 กรัม /น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร trifloxystrobin 50% WG (FRAC Code 11)
อัตรา 5 กรัม /น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fluopyram(FRAC Code 7)+trifloxystrobin (FRAC Code 11) 25% SC
อัตรา 10 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

การบันทึกข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค
- ลักษณะความเป็นพิษต่อพืช
- สภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงต่างๆขณะทำการทดลอง
- ต้นทุนการพ่นสาร
- ศัตรูพืชอื่นๆ

เวลาและสถานที่

- ดำเนินการทดลองเดือนมีนาคม – เมษายน พ.ศ.2565
- ณ สวนเงาะของเกษตรกร อ.เขาสมิง จ.ตราด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราแป้งในเงาะ สาเหตุจากเชื้อ *Oidium nephelii* (Table1)

ดำเนินการทดลองแปลงเงาะของเกษตรกร ต.เทพนิมิต อ.เขาสมิง จ.ตราด ระหว่างเดือนมีนาคม - เมษายน 2565 ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจากอาการที่ปรากฏบนผลอ่อนเงาะ พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.98 – 34.97 และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 11.49 - 26.97 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 45.00 เมื่อพิจารณาการพ่นสารตามกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร triforine และ sulphur มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 11.49 และ 11.96 ตามลำดับ รองลงมาคือสาร trifloxystrobin trifloxystrobin+fluopyram และ สาร benomyl มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 15.41 16.99 และ 18.45 ตามลำดับ

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 พบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 2.92 - 15.93 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 58.51 เมื่อพิจารณาการพ่นสารตามกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร trifloxystrobin+fluopyram มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 รองลงมาคือสาร trifloxystrobin sulphur และสาร triforine มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 4.95 และ 5.91 ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทุกกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 0.15 - 13.92 น้อยกว่าและแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 71.02 เมื่อพิจารณาการพ่นสารตามกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร trifloxystrobin+fluopyram มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 รองลงมาคือ สาร trifloxystrobin triforine และสาร sulphur มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 0.50 และ 2.00 ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 14 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 0.00 – 13.92 น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 81.51 เมื่อพิจารณาการพ่นสารตามกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร trifloxystrobin+fluopyram trifloxystrobin triforine และสาร sulphur มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.00 0.13 0.47และ 0.52 รองลงมาคือสาร benomyl มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยเท่ากับ 8.48

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราแป้งในเงาะสาเหตุจากเชื้อ *Oidium nephelii* ในแปลงปลูกเกษตรกร ต.เทพนิมิต อ.เขาสมิง จ.ตราด ระหว่างเดือนมีนาคม - เมษายน พ.ศ. 2565 พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคราแป้ง คือ สาร trifloxystrobin+fluopyram 25% SC (FRAC Code 11) อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร สาร trifloxystrobin 50% WG อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร (FRAC Code 11) สาร triforine 20% EC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร (FRAC Code 3) และสาร sulphur 80% WP (FRAC Code 3) อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน จะดำเนินการทดลองซ้ำในปีถัดไป ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วจะได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืชตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ ในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งในเงาะ จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งสามารถนำมาใช้สลับกลุ่มสารในการลดการต้านทานสารเคมีในอนาคต และใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืชในกุยช่ายที่ถูกต้องและเหมาะสมแนะนำเกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริม และธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้องต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนเงาะ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง และนักวิชาการเกษตรที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ โตอนันต์. 2548. เอกสารประกอบการสอนวิชาเชื้อราแป้ง. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 117 หน้า

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคเงาะ. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตรู “ไม้ผล-หมอพืช” ฉบับที่ 8. หน้า 4-9

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี. 2559. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกาจัดโรคราแป้งในถั่วลันเตาที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. *ใน* รายงานโครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรู. 614 หน้า

Chavan, R. A. V.D. Deshmukh, S.V. Tawade and J.D. Deshmukh. 2009. Efficacy of Fungicides for Managing Powdery Mildew of Mango. *International Journal of Plant Protection*. Vol. 2 No. 1: 71-72

FRAC. 2020. Mode of Action of Fungicides. (online) Available. http://www.frac.info/ resistance overview/mechanisms-of-fungicide-resistance,15 January 2020

Michael E. Matheron and M. Porchas. 2013. Efficacy of fungicides and rotation programs For management of powdery Mildew on cantaloupe. Plante Disease Vol.97 No. 2: 196-200.

Rajapakse, E.R., S.P. Edirimanna and J. Kahawatta. 2006. Management of powdery mildew of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) in srilanka. *The Journal of Agricultural Sciences*. vol.2, no.3.

Tindall, H.D. 1994. Rambutan cultivation. *FAO Plant production and Protection* paper No. 121.pp. 135-141

Yarwood, C.E. 1957. Powdery mildews. Bot. Rev. 23: 235-201.

Table 1 Efficacy of fungicides to control controlling Powdery mildew caused by *Oidium nephelii* on Rambutan at Khoa Saming Subdistrict, Khoa Saming District, Trat Province, March - April 2022

Treatment	Rate of application (g/,ml/20l of water)	% disease severity [1/]				
		Before app.(days)			After app.(days)	
		1st	2nd	3rd	7 day	14 day
sulphur 80% WP	30	34.50 ns[2/]	11.96 a	4.95 bc	2.00 b	0.52 a
triforine 20% EC	20	30.98 ns	11.49 a	5.91 c	0.50 ab	0.47 a
benomyl 50% WP	10	33.48 ns	18.45 b	11.45 d	8.48 c	8.48 b
hexaconazole 5% EC	20	34.48 ns	22.46 c	15.93 e	13.92 d	13.92 c
kresoxim-methyl 50% WG	4	32.98 ns	26.97 d	13.46 de	10.44 cd	10.44 bc
trifloxystrobin 50% WG	5	33.98 ns	15.41 b	3.44 ab	0.50 ab	0.13 a
trifloxystrobin+fluopyram 25% SC	10	33.47 ns	16.99 b	2.92 a	0.15 a	0.00 a
Water	-	34.97 ns	45.00 e	58.51 f	71.02 e	81.51 d
CV. (%)		15.1	9.8	11.2	11.8	5.7
R.E.			95.8	18.6	7.9	17.9

[1/] *Oidium nephelii* evaluation has been done using score of Powdery mildew based on Pesticide's efficacy experimental design and analysis percentage severity index (PSI)

[2/] Means followed by different letter in the same column are significantly different at the 5% level by DMRT

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินมะเขือเทศ สาเหตุจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum*

Efficacy of Fungicides to Control Damping of disease of Tomato

วรางคนา โชติเศรษฐี[1/] นพพล สัทยาสัย[1/] หทัยภัทร เจษฎารมย์[1/]
สุรีย์พร บัวอาจ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินมะเขือเทศสาเหตุจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* ในโรงเรือนของเกษตรกร อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2565 ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำๆ ละ 400 ต้น 8 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 propamocarb hydrochloride 72.2% SL (Group28) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 dicloran 75% WP (Group14) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 hymexazol 36% W/V SL (Group32) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรกรรมวิธีที่ 4 fluacinam 50% W/V SC (Group29) อัตรา 12 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 etridiazole+quintozene 6%+24% W/V EC (Group14) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 metalaxyl 25% WP (Group4) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า+ *Pythium aphanidermatum* กรรมวิธีที่ 8 น้ำเปล่า ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าสาร hymexazol 36% W/V SL (กลุ่ม 32), fluacinam 50% W/V SC (กลุ่ม 29) และ metalaxyl 25% WP (กลุ่ม 4) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคโดยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้ 1.00, 4.36 และ 4.40 ตามลำดับ ในระยะต้นกล้า ในการทดลองแปลงที่ 2 จะทำการทดลองในปีถัดไป

คำหลัก : โรคเน่าคอดิน มะเขือเทศ สารป้องกันกำจัดโรคพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-02-06-65

คำนำ

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) เป็นพืชผักในตระกูล Solanaceae มีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศแถบลาตินอเมริกา ทวีปอเมริกาใต้ ปัจจุบันได้มีการนำเอาไปปลูกกระจายออกไปทั่วโลกทั้งในทวีป ยุโรป อเมริกา อาฟริกา เอเชีย และออสเตรเลีย สำหรับในประเทศไทย ไม่มีรายงานยืนยันแน่นอนว่าใครเป็นผู้นำเอาเข้ามาปลูกเป็นบุคคลแรก และเมื่อใด แต่ในปัจจุบันก็มีผู้นิยมปลูกกันแพร่หลาย โดยเฉพาะในภาคเหนือ อีสาน และภาคกลาง เช่น ลำปาง เชียงใหม่ เพชรบูรณ์ หนองคาย ขอนแก่น นครราชสีมา กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี ผลมะเขือเทศนอกจากจะใช้บริโภคโดยประกอบเป็นอาหารชนิดต่างๆ แล้วยังนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมเกษตรที่สำคัญ เช่น ทำน้ำซอสใช้จิ้มหรือปรุงแต่งรสอาหาร ทำเป็นน้ำมะเขือเทศใช้ดื่มแทนน้ำผลไม้ และเป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำปลากระป๋อง ส่วนเนื้อมะเขือเทศตากแห้งก็นำมาเชื่อมกับน้ำตาลทำเป็นผลไม้กวนหรือแช่อิ่มในรูปของหวานได้ (นิรนาม. 2557)

การปลูกมะเขือเทศจัดเป็นอาชีพทางการเกษตรที่ให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับพืชผักชนิดอื่นทั่วๆ ไป แต่ก็มีอุปสรรคค่อนข้างมากเช่นกัน โดยเฉพาะในด้านโรคต่างๆ โรคที่สร้างความเสียหายอย่างมากแก่พืชในระยะกล้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กล้าของพืชผักต่างๆแทบทุกชนิด รวมทั้งพืชไร่ก็ได้รับความเสียหายจากโรคนี้มากเช่นกัน นั่นคือโรคเน่าคอดิน (damping off) ของมะเขือเทศ เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ซึ่งเป็นโรคที่พบมากทั่วทั้งโลก ที่เกิดขึ้นกับมะเขือเทศ (Jayaraj et al. 2005; Christy Jeyaseelan et al. 2012; Kipngeno et al. 2015) ลักษณะอาการ แบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ

1. Pre-emergence damping off or seed rot เชื้อโรคเข้าทำลายเมล็ดพืชตั้งแต่ก่อนงอก ทำให้เมล็ดเน่า หรือทำลายหลังจากที่เมล็ดงอกเป็นต้นอ่อนแล้ว แต่ยังไม่ทันโผล่พ้นดินขึ้นมาก็เน่าตายเสียก่อน ลักษณะที่พบเสมอในกระบะ หรือแปลงเพาะกล้าก็คือ หลังจากที่หว่านเมล็ดพืชลงไปมีต้นกล้างอกขึ้นมาไม่สม่ำเสมอ หายไปเป็นหย่อมๆ

2. Post-emergence damping off เชื้อโรคเข้าทำลายหลังจากที่ต้นกล้างอกโผล่พ้นดินขึ้นมาแล้ว โดยอาการเริ่มแรกจะเกิดรอยช้ำใสๆ ที่บริเวณโคนของต้นกล้า รอยช้ำจะแผ่ขยายออกรอบโคนต้น และกลายเป็นสีน้ำตาล เนื้อเยื่อส่วนนี้จะคอดลง ทำให้ต้นกล้าหักพับที่ระดับคอดิน ลักษณะที่พบในกระบะ หรือแปลงเพาะกล้าคือ ต้นกล้าจะเหลืองซีด และฟุบตายเป็นหย่อมๆ โรคเน่าคอดินนี้บางครั้งอาจเรียกว่า โรคกล้าไหม้แห้ง (seeding blight) เนื่องจากทำให้ต้นกล้าเหลืองและแห้งตาย (ศศิธร, 2545)

การอยู่ข้ามฤดู (over wintering) เชื้อราพวกนี้สามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในรูปของเส้นใยที่พักตัว (dormant mycelium) หรือในรูปของ oospore ติดอยู่ในเศษซากพืชเป็นโรค ที่ตกค้างอยู่ในแปลง หรือติดไปกับเมล็ดพันธุ์ ในกรณีที่มี oospore ของเชื้อสาเหตุของโรคตกค้างอยู่ในดินในแปลงปลูกพืช เมื่อหว่านเมล็ดพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อลงไป ในขณะที่เมล็ดพืชได้รับความชื้นและเริ่มงอก สารที่ปล่อยออกมาจากรากจะกระตุ้นการงอกของ oospore ในสภาพอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม

oospore จะงอก germ tube เข้าทำลายพืชโดยตรง ที่บริเวณเนื้อเยื่อที่อวบอ่อน เมื่อเข้าสู่พืชและก่อให้เกิดการติดเชื้อได้สำเร็จ เชื้อราจะสร้างเส้นใยเจริญอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์พืช ดูดน้ำเลี้ยงจากพืชเป็นอาหาร และเมื่อเส้นใยเจริญเต็มที่ก็จะผลิต sporangium เป็นจำนวนมาก และใช้เป็น inoculum ในการเข้าทำลายพืชที่ปลูกอยู่ในแปลง เกิดการแพร่ระบาด ทำให้กล้าผักตายเป็นจำนวนมาก ในระยะนี้ อุณหภูมิความชื้น มีอิทธิพลเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคมาก มีการศึกษาพบว่า ถ้าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 18-25 องศาเซลเซียส ทั้ง oospore และ sporangium มักจะงอก germ tube และใช้ตัวมันเองเป็น inoculum เข้าทำลายพืชโดยตรง แต่ถ้าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 10-18 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิต zoospore เชื้อราพวกนี้จะสร้าง zoospore ใน vesicle และใช้ zoospore เป็น inoculum ในการเข้าทำลายพืช ดังนั้นในช่วงที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ (10-18 องศาเซลเซียส) จะมีปริมาณ inoculum ในแปลงสูง โอกาสที่จะเกิดการระบาดของโรคมักจะสูงตามไปด้วย ในกรณีที่มีเชื้อติดมากับเมล็ดพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกในแปลง เมล็ดได้รับความชื้นก็จะเริ่มงอก ในขณะเดียวกัน เชื้อราก็จะเจริญได้ดี และเข้าสู่พืชที่บริเวณใต้ใบเลี้ยงของต้นอ่อน ก่อให้เกิดการติดเชื้อและสร้างเส้นใยอยู่ในบริเวณนั้น ทำให้ต้นอ่อนเน่าตายก่อนที่จะแทงโผล่พ้นผิวดินขึ้นมาได้ เมื่อเชื้อเข้าสู่พืชและก่อให้เกิดการติดเชื้อได้สำเร็จ จะเจริญสร้างเส้นใยและผลิต sporangium ชุดใหม่ขึ้นมากมายอยู่บนพืช ในช่วงที่สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ sporangium อาจงอก germ tube เข้าทำลายพืชโดยตรง หรือสร้าง zoospore ใน vesicle และปล่อย zoospore เข้าทำลายพืชต้นเดิมหรือต้นใหม่ซ้ำแล้วซ้ำเล่า จนกระทั่งถึงปลายฤดูหรือพืชที่เป็นโรคตายลง เชื้อราเริ่มขาดแคลนอาหาร ประกอบกับสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม จะเกิดการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยเชื้อราจะสร้าง oospore ใช้ในการอยู่ข้ามฤดูต่อไป สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดโรคเน่าคอดิน

1. ความชื้นในแปลงเพาะกล้าสูง เนื่องจากฝนตกชุก รดน้ำมากเกินไป และดินระบายน้ำไม่ดีพอ หรือ เพาะกล้าแน่นเกินไป ทำให้ความชื้นระหว่างต้นสูง ซึ่งสภาพเหมาะต่อการงอก และเข้าทำลายพืชของสปอร์เชื้อรา

2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืชในระยะกล้ามากเกินไป ปุ๋ยไนโตรเจนจะเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้า การที่กล้าโตเร็วมากเกินไป ทำให้เซลล์อวบอ่อนเปราะบาง ง่ายต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรค

Manoranantitham et al. (2001) และ Jayaraj et al. (2005) ได้ทำงานวิจัยกับโรคกล้าเน่ามะเขือเทศสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ในประเทศอินเดียถือว่าเป็นโรคสำคัญในการเพาะกล้ามะเขือเทศ ในอียิปต์เชื้อรา *Pythium aphanidermatum* พบว่าเป็นสาเหตุให้เกิดโรคเน่าคอดิน โรครากเน่า และโรคเหี่ยว ทำลายต้นมะเขือเทศในโรงเรือน เช่นกัน (Ibrahim et al., 2018) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์และคณะ (2552) พบว่าหลังการเก็บตัวอย่างโรคกล้าเน่า ต้นเน่าของพืชชนิดต่าง ๆ นำมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ *Pythium aphanidermatum* สาเหตุโรคกล้าเน่ามะเขือเทศ ดังนั้นในการเพาะกล้ามะเขือเทศจึงมีความจำเป็นในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินในระยะกล้าเป็นอย่างยิ่ง เพื่อลดการเข้าทำลายต้นกล้าของเชื้อราสาเหตุโรค และลดการ

สะสมเชื้อราจากแปลงเพาะกล้าสู่แปลงปลูกของเกษตรกร ทั้งยังช่วยให้เกษตรลดต้นทุนในการผลิต และช่วยเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารป้องกันกำจัดโรคพืช propamocarb hydrochloride 72.2% SL, dicloran 75% WP, hymexazol 36% W/V SL, fluacinam 50% W/V SC, etridiazole+quintozene 6%+24% W/V EC, metalaxyl 25% WP
2. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
3. ป้ายปักกระบะเพาะ เครื่องปั่น ผ้ากรอง เชื้อรา *Pythium aphanidermatum*.
4. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized block (CRD) มี 4 ซ้ำๆ ละ 400 ต้น 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สาร propamocarb hydrochloride 72.2% SL (กลุ่ม28) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 สาร dicloran 75% WP (กลุ่ม14) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 สาร hymexazol 36% W/V SL (กลุ่ม32) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 สาร fluacinam 50% W/V SC (กลุ่ม29) อัตรา 12 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 สาร etridiazole+quintozene 6%+24% W/V EC (กลุ่ม14) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 สาร metalaxyl 25% WP (กลุ่ม 4) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า + *Pythium aphanidermatum*

กรรมวิธีที่ 8 น้ำเปล่า

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

ทำการปลูกพืชทดสอบคือต้นมะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอ โดยการทำกระบะเพาะกล้า กระบะขนาด 0.5x0.5x0.2 เมตร บรรจุดินที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 3 กิโลกรัมต่อกระบะ เตรียมเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ที่ความเข้มข้น 106 cfu/ml จำนวน 3 ลิตรต่อกระบะ คลุกลงในดิน หลังคลุกดินกับเชื้อสาเหตุ 2 วัน ทำการราดสารป้องกันกำจัดโรคพืช ต้นละ 5 มิลลิลิตร 400 ต้น รวมใช้สารเคมี 2 ลิตรต่อกระบะ โดยทดลองราดสารเคมีในแต่ละกระบะตามกรรมวิธีที่กำหนด จากนั้นทำการโรยเมล็ดมะเขือเทศ จำนวน 400 เมล็ดต่อกระบะ โดยโรยเมล็ดเป็นแถวจำนวน 4 แถวต่อกระบะ

การบันทึกผลและวิเคราะห์

การบันทึกข้อมูลทำการประเมินความรุนแรงของการเกิดโรคโดยตรวจนับต้นมะเขือเทศหลังกล้ามะเขือเทศงอก 5, 7, 9, 11และ 14 วัน นำข้อมูลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT และคำนวณต้นทุนสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

- ทำการทดลองในช่วงเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ 2565
- โรงเรือนทดลองชองเกษตรกร อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิขาการเกษตร จ.กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงที่1 อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2565) ใน Table1

หลังต้นมะเขือเทศงอก 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร hymexazol, fluacinam และ propamocarb hydrochloride มีความรุนแรงของโรค 6.98, 8.35 และ 9.35% น้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า + *Pythium aphanidermatum* ซึ่งพบความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น 53.57% เมื่อพิจารณากรรมวิธีที่ใช้สาร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร metalaxyl, dicloran และ etridiazole+quintozene ซึ่งพบความรุนแรงของโรค 17.84, 26.16 และ 70.26% ตามลำดับ

หลังต้นมะเขือเทศงอก 9 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร hymexazol, metalaxyl และ fluacinam มีความรุนแรงของโรค 1.30, 3.96 และ 8.58% น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า + *Pythium aphanidermatum* ซึ่งพบความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น 56.50% เมื่อพิจารณากรรมวิธีที่ใช้สาร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร propamocarb hydrochloride, etridiazole+quintozene และdicloran ซึ่งพบความรุนแรงของโรค 11.40, 24.52 และ 32.22% ตามลำดับ

หลังต้นมะเขือเทศงอก 11 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร metalaxyl, hymexazol และ fluacinam มีความรุนแรงของโรค 4.02, 4.10 และ 6.94% น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า + *Pythium aphanidermatum* ซึ่งพบความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น 68.21% เมื่อพิจารณากรรมวิธีที่ใช้สาร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร propamocarb hydrochloride, etridiazole+quintozene และdicloran ซึ่งพบความรุนแรงของโรค 16.53, 25.00 และ 42.01% ตามลำดับ

หลังต้นมะเขือเทศงอก 14 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร hymexazol, fluacinam และ metalaxyl มีความรุนแรงของโรค 1.0, 4.36 และ 4.40% น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า + *Pythium aphanidermatum* ซึ่งพบความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น

86.10% เมื่อพิจารณากรรมวิธีที่ใช้สาร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร etridiazole+quintozene, propamocarb hydrochloride และdicloran ซึ่งพบความรุนแรงของโรค 21.67, 26.95 และ 52.93% ตามลำดับ

จากผลการทดลองแปลงทดลองที่ 1 พอสรุปได้ว่า สารป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินมะเขือเทศทุกชนิดที่ทำการทดสอบ มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคได้ โดยสามารถควบคุมความรุนแรงของโรคได้ในระยะกล้า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินมะเขือเทศสาเหตุจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* ในโรงเรือนของเกษตรกร อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2565 ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำๆ ละ 400 ต้น 8 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 propamocarb hydrochloride 72.2% SL (Group28) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 dicloran 75% WP (Group14) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 hymexazol 36% W/V SL (Group32) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรกรรมวิธีที่ 4 fluacinam 50% W/V SC (Group29) อัตรา 12 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 etridiazole+quintozene 6%+24% W/V EC (Group14) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 metalaxyl 25% WP (Group4) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า+ *Pythium aphanidermatum* กรรมวิธีที่ 8 น้ำเปล่า ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่า สาร hymexazol 36% W/V SL (กลุ่ม 32), fluacinam 50% W/V SC (กลุ่ม 29) และ metalaxyl 25% WP (กลุ่ม 4) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรค โดยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้ 1.00, 4.36 และ 4.40 ตามลำดับ ในระยะต้นกล้า ในการทดลองแปลงที่ 2 จะทำการทดลองในปีถัดไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณทัศนาพร ทัศคร กลุ่มวิจัยโรคพืช และคุณศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา กลุ่มบริหารศัตรูพืช เป็นอย่างยิ่ง ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่างๆในการดำเนินงานทดลอง ขอขอบคุณทีมงานกลุ่มบริหารศัตรูพืชทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 183 น.

นิรนาม. 2557. โรคของมะเขือเทศ (ออนไลน์). แหล่งที่มา : https://www.thaikasetsart.com/โรคของมะเขือเทศ (19 กุมภาพันธ์ 2563)

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และพีระวรรณ วัฒนวิภาส. 2552. สำรวจ รวบรวม และจำแนกรา Pythium สาเหตุโรคพืช. 1476-1488. ใน รายงานประจำปี. สำนักวิจัยอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Christy Jeyaseelan E., Tharmila S., Niranjan K. 2012. Antagonistic activity of *Trichoderma* spp. and *Bacillus* spp. against *Pythium aphanidermatum* isolated from tomato damping off. Archives of Applied Science Research 4 (4): 1623–1627.

Ibrahim Elshahawy, Hesham Mohamed Abouelnasr, Sirag Mohamed Lashin, Osama Mohamed Darwesh. 2018. First report of *Pythium aphanidermatum* infecting tomato in Egypt and its control using biogenic silver nanoparticles. Journal of Plant Protection Research. Vol. 58 (2): 137–151.

Jayaraj J., Radhakrishnan N.V., Kannan R., Sakthivel K., Suganya D., Venkatesan S., Velazhahan R. 2005. Development of new formulations of *Bacillus subtilis* for management of tomato damping-off caused by *Pythium aphanidermatum*. Biocontrol Science and Technology 15 (1): 55–65.

Kipngeno P., Losenge T., Maina N., Kahangi E., Juma P. 2015. Efficacy of *Bacillus subtilis* and *Trichoderma asperellum* against *Pythium aphanidermatum* in tomatoes. Biological Control 90: 92–95.

Manoranantitham, S.K., PRAKASAM, V.and RAJAPPAN, K. (2001). Biocontrol of damping off of tomato caused by *Pythium aphanidermatum*. Indian Phytopath. 54 (1): 59-61.

Table 1 Efficacy of various fungicides for controlling damping off disease caused by *Pythium aphanidermatum* on tomato in green house at Tha Maka district Kanchanaburi province in January-February 2022

Treatment	Plant diseases severity (%)[1/]					
	Before app.	After app. (days)				
		5	7	9	11	14
propamocarb hydrochloride 72.2% SL (Group28)	0	55.79 b	9.35 ab	11.40 b	16.53 bc	26.95 b
dicloran 75% WP (Group14)	0	73.58 b	26.16 c	32.32 c	42.01 d	52.93 c
hymexazol 36% W/V SL (Group32)	0	59.76 b	6.98 ab	1.30 a	4.10 ab	1.00 a
fluacinam 50% W/V SC (Group29)	0	47.44 b	8.35 ab	8.58 ab	6.94 ab	4.36 a
etridiazole+quintozene 6%+24% W/V EC (Group14)	0	69.83 b	70.26 e	24.52 c	25.00 c	21.67 b
metalaxyl 25% WP (Group4)	0	47.70 b	17.84 bc	3.96 ab	4.02 ab	4.40 a
water+ *Pythium aphanidermatum.*	0	70.34 b	53.57 d	56.50 d	68.21 e	86.10 d
Water (Control)	0	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
C.V.(%)	-	33.70	34.70	35.60	39.00	32.10

[1/]In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

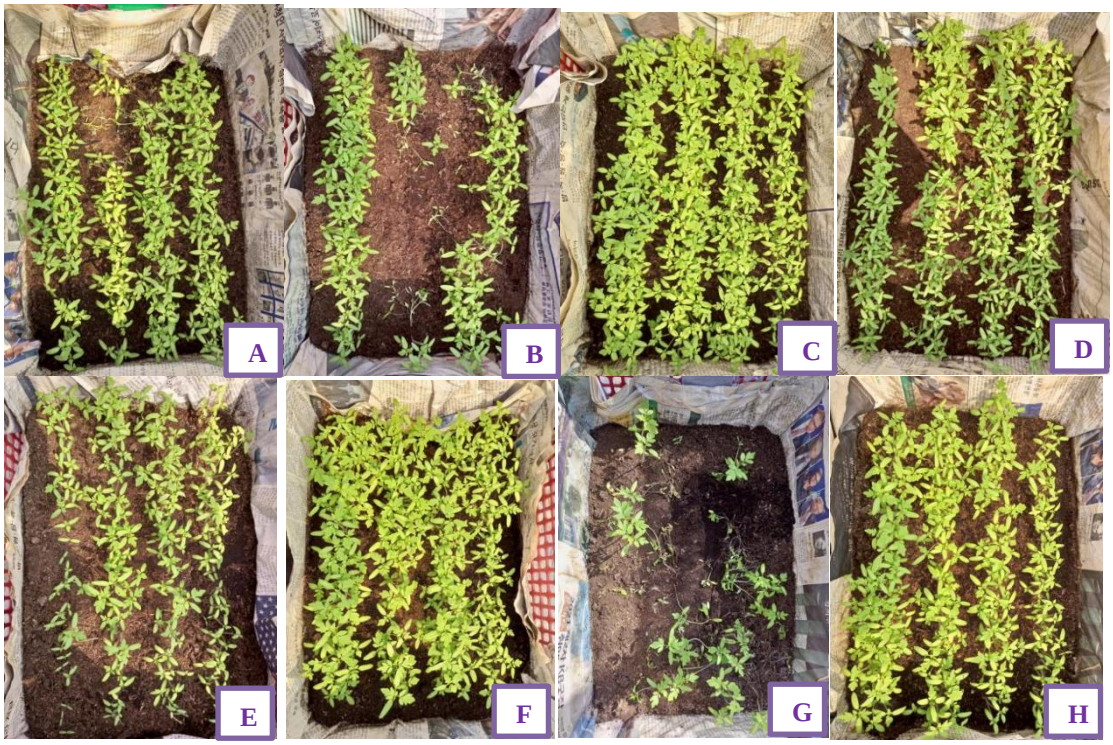


Figure 1 Efficacy of fungicides to control Damping-off of Tomato cause by *Pythium aphanidermatum* at Tha Maka District, Kanchanaburi Province in January-February 2022

A = propamocarb hydrochloride 72.2% SL

B = dicloran 75% WP

C = hymexazol 36% W/V SL

D = fluacinam 50% W/V SC

E = etridiazole+quintozene 6%+24% W/V EC

F = metalaxyl 25% WP

G = Water + *Pythium aphanidermatum*

H = Water (Control)

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในกล้วยหอม

Study on Efficacy of Herbicides for Recommendations to Weed Management on Gros Michel banana

เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/]
ปรัชญา เอกฐิน[1/] เทิดพงษ์ มหาวงศ์[1/] อุษณีย์ จินดากุล[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในกล้วยหอม เพื่อคัดเลือกสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นพิษต่อกล้วยหอม และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ดำเนินการทดลองในเรือนทดลองของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี และเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 20 กรรมวิธี ประกอบด้วยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor+atrazine, ametryn, ametryn+atrazine, amicarbazone, atrazine, carfentrazone-ethyl, diquat dibromide, diuron, flumioxazin, glufosinate-ammonium, glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr, mesotrione+atrazine, nicosulfuron, oxyfluorfen, sulfentrazone, topramezone, fluazifop-P-butyl + imazethapyr และ clethodim + fomesafen อัตรา 235, 400, 400, 168, 400, 10, 298.4, 400, 35, 97.5, 240, 42, 165, 14.4, 58.75, 134.4, 8.4, 36+21.2 และ 28.8+60 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, amicarbazone, diuron, glufosinate-ammonium และ topramezone มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงกล้วยหอม ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้ารังนก ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักแครด ผักโขม และหญ้ายาง ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยไม่พบความเป็นพิษต่อกล้วยหอม ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอม ดังนั้นจึงนำสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีดังกล่าวไปทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก กล้วยหอมทอง

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-03-01-65

คำนำ

กล้วยหอม (*Musa* (AAA) 'Kluai Hom Thong') เป็นสินค้าเกษตรส่งออกที่ทำรายได้เข้าประเทศไทยปีละหลายร้อยล้านบาท จากข้อมูลปี พ.ศ. 2563 ประเทศไทยส่งออกกล้วยหอมในรูปผลสดประมาณ 15,051 ตัน คิดเป็นมูลค่า 374 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2564 ประมาณ 14,976 ตัน คิดเป็นมูลค่า 408 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) โดยส่งออกไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่น ฮ่องกง สิงคโปร์ ลาว เป็นต้น (ไทยรัฐออนไลน์, 2560; มติชนออนไลน์, 2563) พื้นที่ปลูกกล้วยหอม ส่วนใหญ่อยู่ในเขตจังหวัดปทุมธานี เพชรบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี และสระบุรี (ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร, 2562) โดยสามารถปลูกขายได้ทั้งผลผลิตและหน่อพันธุ์

กล้วยหอมเป็นพืชที่ต้องการการดูแลเป็นอย่างดีตั้งแต่เริ่มปลูกจนให้ผลผลิต วัชพืชเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการทำสวนกล้วยหอม เนื่องจากกล้วยหอมต้องการความชื้นสูงตลอดการเจริญเติบโต จึงเป็นสาเหตุให้การแข่งขันของวัชพืชเกิดขึ้นสูง การปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับกล้วยหอมตั้งแต่เริ่มปลูก ส่งผลให้การเจริญเติบโตของกล้วยหอมชะงัก ต้นแคระแกร็น นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นที่อยู่อาศัยของศัตรูพืชอื่นๆ และยังเป็นสาเหตุทำให้ยากต่อการเข้าไปปฏิบัติดูแลรักษา เช่น การใส่ปุ๋ย การพ่นสารกำจัดแมลงและโรค เป็นต้น (พรชัย, 2540; คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547; กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2560) การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น ใช้เครื่องจักรกล แรงงานคน หรือใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร คือ ค่าจ้างแรงงานสูง ขาดแคลนแรงงาน เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในการป้องกันกำจัดเพิ่มมากขึ้น โดยปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำจากหน่วยงานราชการที่แนะนำให้เกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในกล้วยหอม (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555) เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้สารกำจัดวัชพืชจากคำแนะนำในไม้ผลชนิดอื่นๆ เพื่อควบคุมวัชพืชในกล้วยหอม

ดังนั้นกลุ่มวิจัยวัชพืชซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการศึกษาวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในพืชปลูก จึงควรทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้สารทางเลือกให้แก่เกษตรกรได้เลือกใช้ สำหรับกำจัดวัชพืชในกล้วยหอมอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- หน่อกล้วยหอม
- เมล็ดวัชพืช ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้ารังนก ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักแครด ผักโขม และหญ้ายาง
- กระบะซีเมนต์ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร
- กระบะพลาสติกขนาด 30 x 45 เซนติเมตร
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด

- สารกำจัดวัชพืช alachlor+atrazine 33%+14% SE, ametryn 50% SC, ametryn+atrazine 40%+40% WP, amicarbazone 70% WG, atrazine 50% SC, carfentrazone-ethyl 40% WG, diquat dibromide 37.3% SL, diuron 80% SC, flumioxazin 50% WP, glufosinate-ammonium 15% SL, glyphosate-isopropylammonium 48% SL, imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL, mesotrione+atrazine 2.5+25% SC, nicosulfuron 6% OD, oxyfluorfen 23.5% EC, sulfentrazone 48% SC, topramezone 33.6% SC, fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% W/V SL, clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL
- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
- กล้องถ่ายรูปแบบดิจิตอล
- โทรศัพท์ที่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมระบุพิกัดภูมิศาสตร์ได้
- วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินปลูก ปุ๋ยคอก กระบอกตวง ถังผสมสารเคมี ถุงกระดาษ ป้ายแสดงกรรมวิธี ไม้วัดความสูง สมุดบันทึก และดินสอ

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจชนิดวัชพืชในพื้นที่ปลูกกล้วยหอม

สำรวจชนิดวัชพืชในแปลงกล้วยหอมในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้โดยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเดินเข้าถึงได้ มีวิธีการสำรวจโดยเดินตามแนวตั้งฉากกับด้านยาวของแปลงอย่างน้อย 3 แนว และแนวทแยงมุม จดบันทึกวัชพืชทุกชนิดที่พบ จนกว่าจะไม่พบชนิดใหม่เพิ่มเติม พร้อมทั้งบันทึกภาพแปลง และพิกัดแปลง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเป็นความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิด โดยคำนวณตามสูตรดังนี้

ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืช ก = (จำนวนครั้งที่พบวัชพืช ก / จำนวนครั้งที่พบวัชพืชทุกชนิดรวมกัน) x 100

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อกล้วยหอม

ผสมวัสดุปลูกซึ่งประกอบด้วย ดินและปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 3 ต่อ 1 ลงในกระบะซีเมนต์ ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร และปลูกกล้วยหอมจำนวน 1 หน่อต่อกระบะ โดยใช้หน่อกล้วยหอมที่มีความสมบูรณ์และใกล้เคียงกัน หลังจากปลูกกล้วยหอมประมาณ 1 เดือน (มีจำนวนใบ 4-5 ใบ) ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (flat fan) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 20 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร alachlor+atrazine 33%+14% SE (กลุ่ม K3/C1)	อัตรา 235 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร ametryn 50% SC (กลุ่ม C1)	อัตรา 400 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร ametryn+atrazine 40%+40% WP (กลุ่ม C1/C1)	อัตรา 400 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร amicarbazone 70% WG (กลุ่ม C1)	อัตรา 168 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร atrazine 50% SC (กลุ่ม C1)	อัตรา 400 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร carfentrazone-ethyl 40% WG (กลุ่ม E) อัตรา 10 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร diquat dibromide 37.3% SL (กลุ่ม D) อัตรา 298.4 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร diuron 80% SC (กลุ่ม C2) อัตรา 400 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E) อัตรา 35 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร glufosinate-ammonium 15% SL (กลุ่ม H) อัตรา 97.5 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร glyphosate-isopropylammonium 48% SL (กลุ่ม G) อัตรา 240 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL (กลุ่ม B/B) อัตรา 42 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร mesotrione+atrazine 2.5+25% SC (กลุ่ม F2/ C1) อัตรา 165 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 พ่นสาร nicosulfuron 6% OD (กลุ่ม B) อัตรา 14.4 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 15 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC (กลุ่ม E) อัตรา 58.75 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 16 พ่นสาร sulfentrazone 48% SC (กลุ่ม E) อัตรา 134.4 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 17 พ่นสาร topramezone 33.6% SC (กลุ่ม F2) อัตรา 8.4 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 18 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL (กลุ่ม A/B) อัตรา 36+21.2 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 19 พ่นสาร clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL (กลุ่ม A/E) อัตรา 28.8+60 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 20 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (control)

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 7 ครั้ง ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 45, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต โดยวัดความสูง นับจำนวนใบ และการแตกหน่อ ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พร้อมบันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอม ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักที่ขึ้นในแปลงกล้วยหอมจากการสำรวจ (ขั้นตอนที่ 1) มาโรยในกระบะพลาสติกขนาด 30 x 45 เซนติเมตร อย่างน้อย 3 ชนิด ชนิดละ 100 เมล็ดต่อกระบะ (เมล็ดสุกแก่) จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองในขั้นตอนที่ 2 ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (flat fan) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ

10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

3. คำนวณหาประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency; WCE) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Singh *et al*. (2017)

$$WCE\ (\%) = \frac{\text{Weed population in control - Weed population in treated plot}}{\text{Weed population in control}} \times 100$$

4. คำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Singh *et al*. (2017)

$$WCI\ (\%) = \frac{\text{Weed dry weight in control - Weed dry weight in treated plot}}{\text{Weed dry weight in control}} \times 100$$

5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ความสูง จำนวนใบ การแตกหน่อ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอม และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

ทำการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ เรือนทดลองของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี และเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจชนิดวัชพืชในพื้นที่ปลูกกล้วยหอม

การสำรวจวัชพืชในแปลงกล้วยหอม กระจายตัวในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี เพชรบุรี นครปฐม และชุมพร จำนวน 17, 28, 3 และ 2 แปลง ตามลำดับ (Table 1-3) แปลงกล้วยหอมมีทั้งแปลงเริ่มปลูก จนถึงแปลงที่สามารถเก็บผลผลิตได้แล้ว (Figure 1)

วัชพืชที่พบในแปลงกล้วยหอม จำนวน 50 แปลง จดบันทึกวัชพืชทั้งหมด 497 ครั้ง โดยมีชนิดวัชพืชที่พบทั้งสิ้น 57 ชนิด ซึ่งมี 9 ชนิด ที่พบว่าเป็นวัชพืชหลัก ซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อยได้แก่ชนิดที่มีจำนวนครั้งของการพบมากที่สุด ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) พบใน 37 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 7.44 % หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) พบใน 34 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 6.84 % ผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.)

Gaertn.) พบใน 30 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 6.04 % ผักเสี้ยนดอกม่วง (*Cleome rutidosperma* DC.) พบใน 28 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 5.63 % ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) พบใน 28 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 5.63 % หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) พบใน 27 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 5.43 % หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) พบใน 27 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 5.43 % หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) พบใน 25 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 5.03 % หญ้าละออง (*Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob.) พบใน 24 แปลง หรือคิดเป็นความถี่ สัมพัทธ์เท่ากับ 4.83 % (Table 4-6)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อกล้วยหอม

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อกล้วยหอมด้วยสายตา ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 45, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Figure 21) ให้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor+atrazine ไม่พบความเป็นพิษต่อกล้วยหอม ทุกระยะการเจริญเติบโต (Table 7 และ Figure 2)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 8 คะแนน โดยใบที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซีด ขอบของก้านใบ มีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ แต่ก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียมยังคงมีสีเขียวอยู่ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบที่ 2 บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ แต่เนื้อใบบริเวณก้านใบ มีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน กล้วยหอมสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 7 และ Figure 3)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn+atrazine ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 8 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบอ่อนและใบอื่นๆ มีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เป็นปื้นสีน้ำตาล ช้ำน้ำ อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ ขอบของก้านใบ มีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ แต่ก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียมยังคงมีสีเขียวอยู่ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 4)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช amicarbazone ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นปานกลาง มีคะแนน 6 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบอ่อน เส้นกลางใบ และก้านใบ มีอาการไหม้ ช้ำน้ำ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทั้งแผ่นใบ ใบอื่นๆ มีอาการไหม้ เป็นปื้นสีน้ำตาล เนื้อใบแห้งตายบางส่วน อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหา

เส้นกลางใบ แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติเมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 5)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้เป็นแถบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบอ่อนและใบอื่นๆ มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบบางและแห้งตาย แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อน มีสีเขียวปกติ ใบที่ 2 บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 6)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช carfentrazone-ethyl ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 8 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ทั้งแผ่นใบ ใบอื่นๆ มีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เป็นปื้นสีน้ำตาลเข้ม อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ ก้านใบมีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อน มีสีเขียวปกติ ใบที่ 2 บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 7)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diquat dibromide ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 9 คะแนน โดยหลอดอ่อน ใบอ่อน และใบอื่นๆ ที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มทั้งแผ่นใบ ในส่วนของก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียม มีอาการช้ำน้ำ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 6 คะแนน โดยหลอดอ่อน มีสีเขียวอ่อนอมเหลือง ใบอ่อน มีสีเขียวเหลืองอมขาวเกือบทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบและบางจุดของแผ่นใบ มีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เป็นปื้นสีน้ำตาล ช้ำน้ำ ในส่วนของบริเวณปลายใบมีสีเขียว และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อน มีสีเขียวอ่อนอมขาว ใบอ่อน มีสีเขียวอ่อนอมเหลือง มีลักษณะแกร็น ลดรูป และไม่พัฒนาต่อ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 8)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diuron ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 8 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลชีด บริเวณรอบแผลที่ไหม้มีลักษณะช้ำน้ำ อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ แต่ก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียมยังคงมีสีเขียวอยู่ ใบอื่นๆ มีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เป็นปื้นสีน้ำตาลเข้ม อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน บริเวณขอบใบไหม้

เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อน มีสีเขียวปกติ ใบที่ 2 มีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เป็นปื้นสีน้ำตาลอมเหลือง ช้ำน้ำ อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 9)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 6 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อนที่สัมผัสสาร มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ช้ำน้ำ แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ ใบอื่นๆ มีอาการไหม้ เป็นปื้นสีน้ำตาล ช้ำน้ำ เนื้อใบแห้งตายเกินครึ่งหนึ่งของพื้นที่ใบ อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 7 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบและปลายใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ช้ำน้ำ แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ ใบอื่นๆ มีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซีดทั้งแผ่นใบ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 10)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 4 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้เป็นแถบ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบอ่อนมีลักษณะเป็นจุดแผลสีน้ำตาล และเป็นปื้นสีเหลือง กระจายอยู่ทั่วแผ่นใบ ใบอื่นๆ มีอาการเป็นปื้นช้ำน้ำ กระจายอยู่ทั่วแผ่นใบและก้านใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ แต่ในส่วนของกาบใบและลำต้นเทียม มีอาการไหม้ เป็นแผลช้ำน้ำ สีน้ำตาลดำ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 3 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อนมีสีเขียวอมเหลืองทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย ใบที่ 2 บริเวณขอบใบเป็นแผลใบไหม้เข้าหาเส้นกลางใบ พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 3 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวนวล ใบอ่อน มีลักษณะเป็นแถบสีเขียวอ่อนสลับเหลืองอ่อน บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อยและห่อใบเข้าหาแกนกลาง ใบมีลักษณะแกร็น ลดรูป และไม่พัฒนาต่อ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 11)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate-isopropylammonium ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนและใบที่สัมผัสสาร มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเหลืองอมเขียวอ่อน ใบอ่อนมีสีเขียวปกติ แต่เส้นใบมีลักษณะนูน กระด้าง ขอบของก้านใบ มีอาการไหม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ แต่ก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียมยังคงมีสีเขียวอยู่ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 7 คะแนน ใบอ่อนมีสีเขียวอมเหลืองทั้งแผ่นใบ บริเวณโคน

ใบมีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีลักษณะแกร็น และไม่พัฒนาต่อ ใบอื่นๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองถึงน้ำตาลเข้ม เนื้อใบแห้งตาย ก้านใบมีสีเหลือง ขอบของก้านใบ มีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พืชปลูกตาย มีคะแนน 10 คะแนน โดยทุกส่วนของต้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และแห้งตาย (Table 7 และ Figure 12)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic+imazapyr ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน มีสีเขียวอมเหลืองทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 5 คะแนน โดยหลอดอ่อน มีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และมีลักษณะแกร็น ไม่พัฒนาต่อ ใบอ่อนมีสีเขียวอมเหลืองทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย มีลักษณะแกร็น และไม่พัฒนาต่อ ใบอื่นๆ มีลักษณะเป็นจุดแผลสีน้ำตาล กระจายอยู่ทั่วแผ่นใบและก้านใบ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พืชปลูกตาย มีคะแนน 10 คะแนน โดยทุกส่วนของต้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และแห้งตาย (Table 7 และ Figure 13)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช mesotrione+atrazine ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีสีเขียวอ่อนอมขาว และมีอาการไหม้เป็นแถบเล็กน้อย ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซีด แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 5 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อน มีอาการฟอกขาว เปลี่ยนเป็นสีขาวทั่วทั้งแผ่นใบและเส้นกลางใบ บริเวณขอบใบไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ใบอื่นๆ มีอาการไหม้เนื้อใบบางและแห้งตาย เป็นปื้นสีน้ำตาลเข้ม อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 7 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อน มีอาการฟอกขาวบริเวณเนื้อใบ เส้นใบและเส้นกลางใบมีสีเขียวอ่อน บริเวณขอบใบไหม้เกินครึ่งหนึ่งของพื้นที่ใบ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ใบอื่นๆ มีอาการไหม้เกินครึ่งหนึ่งของพื้นที่ใบ อาการไหม้เกิดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ ขอบของก้านใบ มีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ แต่ก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียมยังคงมีสีเขียวอยู่ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 14)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อน มีลักษณะเป็นแถบสีน้ำตาลอมเขียว แต่ไม่มีอาการไหม้ ใบอ่อน มีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตายบางจุด พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 5 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ แต่มีลักษณะแคระแกร็น และไม่เจริญเติบโตพัฒนาต่อ ใบอ่อนมีสีเขียวอมเหลืองบริเวณขอบใบ เนื้อใบมีลักษณะกระด้าง และแคระแกร็น แต่ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 6 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีลักษณะแคระแกร็น และ

ไม่เจริญเติบโตพัฒนาขึ้นมา ใบอ่อนมีสีเขียวอ่อนอมขาวทั้งแผ่นใบ มีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตายบางจุด ใบมีลักษณะแคระแกร็น ผิดรูป และไม่พัฒนาต่อ ในขณะที่ระยะ 45 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษรุนแรง มีคะแนน 7 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีลักษณะแคระแกร็น สีเหลืองซีด ใบอ่อนมีสีเขียวอ่อนอมขาวทั้งแผ่นใบ ใบมีลักษณะแคระแกร็น ลดรูป ผิดรูป และไม่พัฒนาต่อ ยอดชะงักการเจริญเติบโต เมื่อเข้าสู่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 15)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 5 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณโคนใบและขอบใบ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลช้ำน้ำ เส้นกลางใบ โคนก้านใบและกาบใบ มีอาการไหม้ เป็นแผลช้ำน้ำ สีน้ำตาลดำ แต่พื้นที่ใบบางส่วนยังคงมีสีเขียวปกติ ใบอื่นๆ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ แต่โคนก้านใบและกาบใบ มีอาการไหม้ เป็นแผลช้ำน้ำ สีน้ำตาลดำ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 3 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 16)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช sulfentrazone ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 5 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซีด ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ 1 ใน 3 ของพื้นที่ใบ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซีด ใบอื่นๆ มีอาการไหม้เล็กน้อยบริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 3 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย พื้นที่ใบส่วนใหญ่มีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 17)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช topramezone ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีสีเขียวอมขาว และมีอาการไหม้เป็นแถบเล็กน้อย ใบอ่อนมีสีเขียวอมขาวเกือบทั้งแผ่นใบ แต่เส้นใบและเส้นกลางใบมีสีเขียวปกติ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวอ่อนอมขาว และมีอาการไหม้เป็นแถบเล็กน้อย ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบบางและแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ ในขณะที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 18)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl + imazethapyr ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 2 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ แต่บริเวณขอบมีอาการไหม้เป็นแถบสีน้ำตาลเข้ม ใบอ่อน มีสีเขียวอมเหลืองทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 4 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวอมเหลือง ขอบมีอาการไหม้เป็นแถบสีน้ำตาลเข้ม และมีลักษณะแคระแกร็น ไม่พัฒนาต่อ ใบอ่อน มีสีเขียวอมเหลืองทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย มีลักษณะแกร็น และไม่พัฒนาต่อ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พืชปลูกตาย มีคะแนน 10 คะแนน โดยทุกส่วนของต้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และแห้งตาย (Table 7 และ Figure 19)

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช clethodim + fomesafen ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง มีคะแนน 5 คะแนน โดยหลอดอ่อนที่สัมผัสสารมีอาการไหม้ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณโคนใบและขอบใบ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซีด แต่พื้นที่ใบบางส่วนยังคงมีสีเขียวปกติ ในส่วนของโคนก้านใบและกาบใบ มีอาการไหม้ เป็นแผลช้ำน้ำ สีน้ำตาลดำ เมื่อเข้าสู่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 3 คะแนน โดยหลอดอ่อนมีสีเขียวปกติ ใบอ่อน มีอาการไหม้บริเวณขอบใบ เนื้อใบแห้งตาย เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่พื้นที่ใบส่วนใหญ่ยังคงมีสีเขียวปกติ และที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษเล็กน้อย มีคะแนน 1 คะแนน โดยหลอดและใบอ่อน มีสีเขียวปกติ แต่ขอบของก้านใบ มีอาการไหม้ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษ มีคะแนน 0 คะแนน (Table 7 และ Figure 20)

การเจริญเติบโตของกล้วยหอม

การวัดความสูงของกล้วยหอม ที่ระยะก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ความสูงของกล้วยหอมในทุกกรรมวิธี มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 39.7-45.3 เซนติเมตร เมื่อเข้าสู่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีความสูงมากที่สุดอยู่ 71.3, 97.3 และ 116.0 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr และ fluazifop-P-butyl + imazethapyr ที่ไม่สามารถวัดความสูงได้ เนื่องจากต้นกล้วยหอมตาย ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 60.3-43.7, 51.7-73.3 และ 59.7-90.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 8)

การนับจำนวนใบของกล้วยหอม ที่ระยะก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า จำนวนใบของกล้วยหอมในทุกกรรมวิธี มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนใบอยู่ระหว่าง 3.7-6.3 ใบต่อต้น เมื่อเข้าสู่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr และ fluazifop-P-butyl + imazethapyr ไม่สามารถนับจำนวนใบได้ เนื่องจากต้นกล้วยหอมตาย ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนใบอยู่ระหว่าง 6.0-10.3, 11.7-15.0 และ 15.0-18.3 ใบต่อต้น

ตามลำดับ แต่เมื่อเข้าสู่ระยะ 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron มีจำนวนใบอยู่ 8.0 และ 11.0 ใบต่อต้น ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น (Table 9)

การนับจำนวนหน่อของกล้วยหอม ที่ระยะก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช และระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กล้วยหอมยังไม่มีการแตกหน่อ เมื่อเข้าสู่ระยะ 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีจำนวนหน่อมากที่สุดอยู่ 4.7 และ 4.7 หน่อต่อต้น ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diquat dibromide, diuron, glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr และ fluazifop-P-butyl + imazethapyr ที่มีจำนวนหน่ออยู่ระหว่าง 0.0-0.7 และ 0.0-1.3 หน่อต่อต้น (Table 10)

การชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอม ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีน้ำหนักสดของต้นกล้วยหอม 5.30 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, ametryn+atrazine, glufosinate-ammonium, oxyfluorfen และ topramezone ซึ่งมีน้ำหนักสดของต้นกล้วยหอมอยู่ระหว่าง 1.50-5.65 กิโลกรัม สำหรับน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอม กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอมสูงที่สุดอยู่ 441.00 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี ทั้งนี้กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor+atrazine, ametryn, ametryn+atrazine, amicarbazone, atrazine, carfentrazone-ethyl, diquat dibromide, diuron, flumioxazin, glufosinate-ammonium, mesotrione+atrazine, nicosulfuron, oxyfluorfen, sulfentrazone, topramezone, clethodim + fomesafen และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอมมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr และ fluazifop-P-butyl + imazethapyr ซึ่งไม่พบน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอม เนื่องจากกล้วยหอมตายที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร (Table 11)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, amicarbazone, diuron, glufosinate-ammonium, glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr และ topramezone มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้ารังนก ผักแครด ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักโขม และหญ้ายาง ได้ดีถึงสมบูรณ์ (Table 12-14) ซึ่งสอดคล้องกับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency) และดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index) ที่มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้มากกว่า 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 15 และ Table 16)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช

การเก็บจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, amicarbazone, diuron, glufosinate-ammonium, glyphosate-isopropylammonium, imazapic+imazapyr และ topramezone สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของหญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้ารังนก ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักโขม และหญ้ายางได้ดีถึงสมบูรณ์ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-49.0, 0.0-6.0, 0.0-7.5, 0.0-6.7, 0.0-55.3, 0.0-74.3 และ 0.0-89.0 ต้นต่อ 0.2 ตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-33.6, 0.0-4.3, 0.0-7.9, 0.0-2.8, 0.0-14.8, 0.0-18.6 และ 0.0-30.4 กรัมต่อ 0.2 ตารางเมตร ตามลำดับ และสามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของผักแครดได้สมบูรณ์ ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช amicarbazone ที่มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของหญ้ายางไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 17 และ Table 18)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn 50% SC (กลุ่ม C1), amicarbazone 70% WG (กลุ่ม C1), diuron 80% SC (กลุ่ม C2), glufosinate-ammonium 15% SL (กลุ่ม H) และ topramezone 33.6% SC (กลุ่ม F2) อัตรา 400, 168, 400, 97.5 และ 8.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และหญ้ารังนก และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักแครด ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักโขม และหญ้ายาง ซึ่งเป็นวัชพืชเด่นในแปลงกล้วยหอม ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยไม่พบความเป็นพิษต่อกล้วยหอม ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอม จึงนำสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีดังกล่าวไปทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้างเหมา ของกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2560. *“การจำแนก และการจัดการวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ”*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 167 หน้า.

กลุ่มสารสนเทศการเกษตร. 2563. *ข้อมูลเพื่อการวางแผนการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์รายสินค้าของจังหวัดปทุมธานี ปี 2563 “กล้วยหอม”*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.opsmoac.go.th/pathumthani-dwl-files-421391791163 . pdf, (8 ธันวาคม 2565)

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2547. *พืชเศรษฐกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 460 หน้า.

ไทยรัฐออนไลน์. 2560. *เทรนด์รักสุขภาพมาแรง คนแห่กินกล้วย เกษตรกรยิ้มแฉ่ง ราคาขายพุ่ง 22%*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.thairath.co.th/business/market/1082115. (8ธันวาคม 2565)

ประชาชาติธุรกิจ. 2563. *กล้วยไทยนิยมทั่วโลก ก.เกษตรฯส่งเสริมเพิ่มพื้นที่ปลูก ชู “บ้านลาด” โมเดล*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.prachachat.net/economy/news-44949. (8 ธันวาคม 2565)

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. *วัชพืชศาสตร์ (Weed Science)*. โรงพิมพ์ลินคอร์น, กรุงเทพฯ. 585 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. *สถิติการส่งออกกล้วยสดปี 2563–2564*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://impexp.oae.go.th/service/export.php. pdf, (8 ธันวาคม 2565)

Table 1 Survey sites of weed in Gros Michel banana

Number	Geographic Position		Location		
	Latitude	Longitude	Sub-district	District	Province
1	14.266527	100.884133	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
2	14.270179	100.882250	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
3	14.264504	100.873547	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
4	14.266622	100.874253	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
5	14.266527	100.884133	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
6	14.197483	100.846788	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
7	14.249005	100.891192	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
8	14.249380	100.890839	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
9	14.266622	100.874253	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
10	14.267130	100.886604	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
11	14.186499	100.848145	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
12	14.266527	100.884133	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
13	14.232136	100.891897	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
14	14.266527	100.884133	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
15	14.266622	100.874253	Noppharat	NongSuea	Pathum Thani
16	14.199623	100.874876	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
17	14.266527	100.884133	Noppharat	Nong Suea	Pathum Thani
18	13.022377	99.870785	Rai Sathon	Ban Lat	Phetchaburi

Table 2 Survey sites of weed in Gros Michel banana

Number	Geographic Position		Location		
	Latitude	Longitude	Sub-district	District	Province
19	13.017528	99.900652	Tham Rong	Ban Lat	Phetchaburi
20	13.021890	99.899402	Tham Rong	Ban Lat	Phetchaburi
21	13.031010	99.889858	Tumru	Ban Lat	Phetchaburi
22	13.033699	99.893255	Tumru	Ban Lat	Phetchaburi
23	13.042780	99.925753	Tha sen	Ban Lat	Phetchaburi
24	13.063043	99.908271	Ban Hat	Ban Lat	Phetchaburi
25	13.065660	99.911008	Ban Hat	Ban Lat	Phetchaburi
26	12.980710	99.912979	Map Pla Khao	Tha Yang	Phetchaburi
27	12.987221	99.918745	Map Pla Khao	Tha Yang	Phetchaburi
28	12.984797	99.928268	Map Pla Khao	Tha Yang	Phetchaburi
29	12.983877	99.926904	Map Pla Khao	Tha Yang	Phetchaburi
30	12.983982	99.938300	Map Pla Khao	Tha Yang	Phetchaburi
31	12.974663	99.946930	Map Pla Khao	Tha Yang	Phetchaburi
32	12.986413	99.902680	Tha Yang	Tha Yang	Phetchaburi
33	12.980758	99.926640	Tha Yang	Tha Yang	Phetchaburi
34	12.932217	99.897748	Tha Yang	Tha Yang	Phetchaburi
35	12.960701	99.892541	Tha Khoi	Tha Yang	Phetchaburi
36	12.952325	99.882330	Tha Khoi	Tha Yang	Phetchaburi

Table 3 Survey sites of weed in Gros Michel banana

Number	Geographic Position		Location		
	Latitude	Longitude	Sub-district	District	Province
37	12.930177	99.873172	Tha Khoi	Tha Yang	Phetchaburi
38	12.917185	99.853129	Tha Khoi	Tha Yang	Phetchaburi
39	12.914841	99.869250	Tha Khoi	Tha Yang	Phetchaburi
40	12.910350	99.858412	Tha Mai Ruak	Tha Yang	Phetchaburi
41	12.895728	99.855193	Tha Mai Ruak	Tha Yang	Phetchaburi
42	12.881225	99.844353	Tha Mai Ruak	Tha Yang	Phetchaburi
43	12.879233	99.860456	Tha Mai Ruak	Tha Yang	Phetchaburi
44	12.895405	99.861021	Tha Mai Ruak	Tha Yang	Phetchaburi
45	12.860016	99.823478	Tha Mai Ruak	Tha Yang	Phetchaburi
46	13.953655	99.884185	Thung Luk Nok	Kamphaeng Saen	Nakhon Phathom
47	13.992310	99.905405	Huai Mon Thong	Kamphaeng Saen	Nakhon Phathom
48	14.005857	100.001166	Kamphaeng Saen	Kamphaeng Saen	Nakhon Phathom
49	10.448958	99.065623	Ban na	Mueang Chumphon	Chumphon
50	10.452740	99.060046	Khun Krathing	Mueang Chumphon	Chumphon

Table 4 List and Relative frequency of weeds found in Gros Michel banana

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Common name	Thai name	RF
Narrow leaf weeds						
Acroceras	*munroanum*	(Balansa) Henrard	Poaceae	Ya Bai Phai	หญ้าใบไผ่	0.20
Axonopus	*compressus*	(Sw.) P.Beauv.	Poaceae	Carpet Grass	หญ้ามาเลเซีย	0.20
Brachiaria	*mutica*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	Para Grass	หญ้าขน	2.21
Brachiaria	*reptans*	(L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	Poaceae	Running Grass	หญ้าตีนติด	0.40
Cenchrus	*echinatus*	L.	Poaceae	Burgrass	หญ้าบุ้ง	0.40
Chloris	*barbata*	Sw.	Poaceae	Windmill Grass	หญ้ารังนก	5.03
Cynodon	*dactylon*	(L.) Pers.	Poaceae	Bermuda Grass	หญ้าแพรก	0.60
Dactyloctenium	*aegyptium*	(L.) Willd.	Poaceae	Beach Wire Grass	หญ้าปากควาย	1.41
Dichanthium	*annulatum*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	Shedagrass	หญ้าข้อ หญ้าพะดอเงียว หญ้าเชด้า	2.01
Digitaria	*ciliaris*	(Retz.) Koeler	Poaceae	Summer Grass	หญ้าตีนนก	5.43
Digitaria	*radicosa*	(J.Presl) Miq.	Poaceae	India crabgrass	หญ้าตีนนกเล็ก	0.20
Echinochloa	*colona*	(L.) Link	Poaceae	Jungle Rice	หญ้านกสีชมพู	6.84
Eleusine	*indica*	(L.) Gaertn.	Poaceae	Wire Grass	หญ้าตีนกา	7.44
Eriochloa	*procera*	(Retz.) C.E.Hubb.	Poaceae	Tropical Cupgrass	หญ้านก	1.81
Imperata	*cylindrica*	(L.) Raeusch.	Poaceae	Cotton Wool Grass	หญ้าคา	0.80
Leptochloa	*chinensis*	(L.) Nees	Poaceae	Feather Grass	หญ้าดอกขาว	3.02
Leptochloa	*panicea*	(Retz.) Ohwi	Poaceae	Mucronate Sprangletop	หญ้าดอกขาวเล็ก	0.20
Panicum	*incomtum*	Trin.	Poaceae	Ya Khai Hao	หญ้าไข่เหา	1.01

Table 5 List and Relative frequency of weeds found in Gros Michel banana

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Common name	Thai name	RF
Broad leaf weeds						
Asystasia	*gangetica*	(L.) T.Anderson	Acanthaceae	Chinese Violet	บาหยา	1.81
Ruellia	*tuberosa*	L.	Acanthaceae	Minnie Root	ต้อยติ่ง	4.02
Trianthema	*portulacastrum*	L.	Aizoaceae	Horse Purslane	ผักเบี้ยหิน	0.60
Alternanthera	*sessilis*	(L.) R.Br. ex DC.	Amaranthaceae	Sessile Thai Joy Weed	ผักเป็ดไทย	0.80
Amaranthus	*viridis*	L.	Amaranthaceae	Slender Amaranth	ผักโขม	5.63
Gomphrena	*celosioides*	Mart.	Amaranthaceae	Gomphrena Weed	บานไม่รู้โรยป่า	0.40
Ageratum	*conyzoides*	(L.) L.	Asteraceae	Billy Goat Weed	สาบแร้งสาบกา	0.20
Bidens	*pilosa*	L.	Asteraceae	Spanish Needle	ปีนนกไส้	0.40
Conyza	*sumatrensis*	(S.F.Blake) Pruski & G.Sancho	Asteraceae	Tall Fleabane	จ้อล่อ	0.20
Cyanthillium	*cinereum*	(L.) H.Rob.	Asteraceae	Little Ironweed	หญ้าละออง หญ้าหมอน้อย	4.83
Eclipta	*prostrata*	(L.) L.	Asteraceae	False Daisy	กะเม็ง	4.02
Mikania	*cordata*	(Burm.f.) B.L.Rob.	Asteraceae	-	ขี้ไก่ย่าน	0.20
Praxelis	*clematidea*	(Griseb.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	Praxelis	สาบม่วง	0.20
Synedrella	*nodiflora*	(L.) Gaertn.	Asteraceae	Nodeweed	ผักแครด	6.04
Tridax	*procumbens*	(L.) L.	Asteraceae	Tridax Daisy	ตีนตุ๊กแก	3.22
Cleome	*gynandra*	L.	Cleomaceae	Wild Spider Flower	ผักเสี้ยน	0.20
Cleome	*rutidosperma*	DC.	Cleomaceae	Fringed Spider Flower	ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนดอกม่วง	5.63
Cleome	*viscosa*	L.	Cleomaceae	Asian Spider Flower	ผักเสี้ยนผี	0.20
Commelina	*benghalensis*	L.	Commelinaceae	Benghal dayflower	ผักปลาบไร่ ผักปลาบใบกว้าง	2.62
Commelina	*diffusa*	Burm.f.	Commelinaceae	Climbing Dayflower	ผักปลาบ ผักปลาบใบแคบ	2.01

Table 6 List and Relative frequency of weeds found in Gros Michel banana

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Common name	Thai name	RF
Broad leaf weeds						
Ipomoea	*aquatica*	Forssk.	Convolvulaceae	Swamp Morning Glory	ผักบุ้ง	0.20
Coccinia	*grandis*	(L.) Voigt	Cucurbitaceae	Ivy Gourd	ตำลึง	0.20
Acalypha	*indica*	L.	Euphorbiaceae	Indian Nettle	ตำแยแมว	0.40
Euphorbia	*heterophylla*	L.	Euphorbiaceae	Milkweed	หญ้ายาง	5.43
Euphorbia	*hirta*	L.	Euphorbiaceae	Garden Spurge	น้ำนมราชสีห์	1.01
Leucaena	*leucocephala*	(Lam.) de Wit	Fabaceae	Horse Tamarind	กระถิน	0.20
Mimosa	*pudica*	L.	Fabaceae	Sensitive Plant	ไมยราบ	0.20
Boerhavia	*diffusa*	L.	Nyctaginaceae	Spreading Hog-weed	ผักโขมหิน	0.20
Ludwigia	*hyssopifolia*	(G.Don) Exell	Onagraceae	Seedbox	เทียนนา	1.01
Phyllanthus	*amarus*	Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae	Carry Me Seed	ลูกใต้ใบ	0.60
Scoparia	*dulcis*	L.	Plantaginaceae	Macao Tea	กรดน้ำ กระต่ายจามใหญ่	1.21
Oldenlandia	*corymbosa*	L.	Rubiaceae	Flat-top Mille Graines	หญ้าลิ้นงู	0.20
Sedge						
Cyperus	*iria*	L.	Cyperaceae	Grasshopper's Cyperus	กกทราย	0.80
Cyperus	*rotundus*	L.	Cyperaceae	Purple Nut Sedge	หญ้าแห้วหมู	1.61
Fimbristylis	*quinquangularis*	(Vahl) Kunth	Cyperaceae	Lesser Fimbristylis	หนวดปลาดุก	2.01
Kyllinga	*brevifolia*	Rottb.	Cyperaceae	Short-leaved Kyllinga	หญ้ากาดอกขาว หญ้าหัวโม่ง	1.61

Table 7 Effect of post-emergent herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application in green house at Mueang Phetchaburi district, Phetchaburi Province during February – June 2022

Treatment	Rate	Phytotoxicity of post-emergent herbicide [1/]						
	(g ai/rai)	3 DAA [2/]	7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	0	0	0	0	0	0	0
2. ametryn 50% SC	400	8	1	0	0	0	0	0
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	8	1	0	0	0	0	0
4. amicarbazone 70% WG	168	6	2	0	0	0	0	0
5. atrazine 50% SC	400	2	1	0	0	0	0	0
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	8	1	0	0	0	0	0
7. diquat dibromide37.3% SL	298.4	9	6	1	0	0	0	0
8. diuron 80% SC	400	8	1	2	0	0	0	0
9. flumioxazin 50% WP	35	6	7	1	0	0	0	0
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	4	3	3	0	0	0	0
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	1	2	7	10	10	10	10
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	0	2	5	10	10	10	10
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	2	5	7	0	0	0	0
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	0	1	5	6	7	0	0
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	5	3	1	0	0	0	0
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	5	3	1	0	0	0	0
17. topramezone 33.6% SC	8.4	1	2	0	0	0	0	0
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	0	2	4	10	10	10	10
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	5	3	1	0	0	0	0
20. control	-	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Phytotoxicity was assessed by visual rate from 0-10; 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic, 10 = completely killed

[2/] DAA = Days after application

Table 8 Effect of post-emergent herbicides for Plant height of Gros Michel banana at 0, 30, 60 and 90 days after application in green house at Mueang Phetchaburi district, Phetchaburi Province during February – June 2022

Treatment	Rate	Plant height (cm)			
	(g ai/rai)	0 DAA [1/]	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	39.7 a	56.0 ab	72.7 b	86.7 ab
2. ametryn 50% SC	400	41.0 a	54.0 ab	66.7 b	81.3 b
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	45.3 a	56.3 ab	68.7 b	84.7 ab
4. amicarbazone 70% WG	168	43.3 a	60.3 ab	70.0 b	77.3 b
5. atrazine 50% SC	400	42.7 a	55.3 ab	73.0 b	85.7 ab
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	41.0 a	52.7 ab	64.0 b	74.7 b
7. diquat dibromide37.3% SL	298.4	41.3 a	45.7 b	51.7 b	59.7 b
8. diuron 80% SC	400	40.7 a	52.0 ab	59.7 b	63.7 b
9. flumioxazin 50% WP	35	39.7 a	48.7 b	63.0 b	73.7 b
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	42.3 a	60.3 ab	73.3 b	85.7 ab
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	43.3 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	39.7 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	44.3 a	52.3 ab	62.7 b	73.0 b
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	41.3 a	43.7 b	59.3 b	72.7 b
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	45.0 a	55.3 ab	71.3 b	80.7 b
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	42.0 a	55.7 ab	70.7 b	90.0 ab
17. topramezone 33.6% SC	8.4	42.3 a	55.0 ab	68.7 b	82.3 b
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	40.3 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	45.3 a	54.0 ab	59.3 b	65.7 b
20. control	-	44.7 a	71.3 a	97.3 a	116.0 a
C.V. (%)		13.8	14.1	17.3	21.5

[1/] DAA = Days after application

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 9 Effect of post-emergent herbicides for Number of Leaves of Gros Michel banana at 0, 30, 60 and 90 days after application in green house at Mueang Phetchaburi district, Phetchaburi Province during February – June 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of Leaves (Leaves/plant)			
		0 DAA [1/]	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	5.0 a	10.0 a	14.7 a	17.3 a
2. ametryn 50% SC	400	4.3 a	9.7 a	14.3 a	17.7 a
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	5.0 a	10.0 a	15.0 a	18.3 a
4. amicarbazone 70% WG	168	5.3 a	10.3 a	14.3 a	17.3 a
5. atrazine 50% SC	400	5.0 a	10.3 a	15.0 a	18.0 a
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	4.3 a	10.0 a	14.3 a	17.3 a
7. diquat dibromide37.3% SL	298.4	4.0 a	8.0 a	12.3 a	15.3 a
8. diuron 80% SC	400	5.3 a	7.3 a	12.0 a	15.0 a
9. flumioxazin 50% WP	35	5.0 a	8.0 a	13.0 a	15.7 a
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	5.0 a	9.0 a	14.0 a	17.7 a
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	3.7 a	0.0 b	0.0 c	0.0 c
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	5.3 a	0.0 b	0.0 c	0.0 c
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	5.3 a	7.3 a	11.7 a	15.3 a
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	3.7 a	6.0 a	8.0 b	11.0 b
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	4.0 a	8.3 a	12.7 a	15.3 a
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	5.7 a	9.3 a	14.3 a	17.3 a
17. topramezone 33.6% SC	8.4	3.7 a	8.0 a	12.3 a	15.3 a
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	4.3 a	0.0 b	0.0 c	0.0 c
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	4.7 a	7.7 a	12.0 a	15.3 a
20. control	-	6.3 a	10.3 a	15.0 a	17.7 a
C.V. (%)		25.7	9.6	15.6	13.0

[1/] DAA = Days after application

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 10 Effect of post-emergent herbicides for Number of Suckers of Gros Michel banana at 0, 30, 60 and 90 days after application in green house at Mueang Phetchaburi district, Phetchaburi Province during February – June 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of Suckers (Suckers/plant)			
		0 DAA [1/]	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	0.0 a	0.0 a	3.0 ab	3.7 ab
2. ametryn 50% SC	400	0.0 a	0.0 a	3.0 ab	3.0 ab
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	0.0 a	0.0 a	2.0 ab	3.0 ab
4. amicarbazone 70% WG	168	0.0 a	0.0 a	2.0 ab	3.0 ab
5. atrazine 50% SC	400	0.0 a	0.0 a	2.7 ab	3.7 ab
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	0.0 a	0.0 a	1.3 ab	2.0 ab
7. diquat dibromide37.3% SL	298.4	0.0 a	0.0 a	0.7 b	1.3 b
8. diuron 80% SC	400	0.0 a	0.0 a	0.7 b	1.3 b
9. flumioxazin 50% WP	35	0.0 a	0.0 a	1.0 ab	2.0 ab
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	0.0 a	0.0 a	1.7 ab	2.3 ab
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 b
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 b
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	0.0 a	0.0 a	1.3 ab	2.3 ab
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	0.0 a	0.0 a	2.3 ab	2.7 ab
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	0.0 a	0.0 a	2.7 ab	3.7 ab
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	0.0 a	0.0 a	2.0 ab	3.7 ab
17. topramezone 33.6% SC	8.4	0.0 a	0.0 a	1.7 ab	3.0 ab
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 b
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	0.0 a	0.0 a	1.3 ab	1.3 b
20. control	-	0.0 a	0.0 a	4.7 a	4.7 a
C.V. (%)		0.0	0.0	53.9	55.9

[1/] DAA = Days after application

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 11 Effect of post-emergent herbicides for Fresh weight and Dry weight of Gros Michel banana at 90 days after application in green house at Mueang Phetchaburi district, Phetchaburi Province during February – June 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	90 DAA [1/]	
		Fresh weight (kg) [2/]	Dry weight (g)
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	3.15 cde	228.00 cde
2. ametryn 50% SC	400	3.90 bcd	296.00 bc
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	3.85 bcd	282.00 bc
4. amicarbazone 70% WG	168	2.90 cdef	216.00 cdef
5. atrazine 50% SC	400	3.50 cde	280.00 bc
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	3.40 cde	236.00 cde
7. diquat dibromide37.3% SL	298.4	1.50 f	110.00 g
8. diuron 80% SC	400	2.00 ef	125.00 fg
9. flumioxazin 50% WP	35	2.40 def	157.00 efg
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	4.00 bc	269.00 bcd
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	0.00 g	0.00 h
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	0.00 g	0.00 h
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	2.00 ef	173.00 defg
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	2.00 ef	117.00 g
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	5.65 a	354.00 b
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	3.80 cd	270.00 bcd
17. topramezone 33.6% SC	8.4	4.00 bc	294.00 bc
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	0.00 g	0.00 h
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	2.70 cdef	220.00 cde
20. control	-	5.30 ab	441.00 a
C.V. (%)		28.6	25.4

[1/] DAA = Days after application

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 12 Effect of post-emergent herbicides on weed control in Gros Michel banana at 15 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control [1/]							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		ELEIN [2/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	0	0	0	0	7	0	8	0
2. ametryn 50% SC	400	10	9	9	10	10	9	10	0
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	5	9	5	10	10	6	10	1
4. amicarbazone 70% WG	168	9	10	9	10	10	5	10	9
5. atrazine 50% SC	400	5	7	1	10	10	5	10	1
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	0	0	0	0	1	1	9	1
7. diquat dibromide37.3% SL	298.4	6	2	2	2	10	7	10	10
8. diuron 80% SC	400	10	10	10	10	10	9	10	10
9. flumioxazin 50% WP	35	8	1	6	3	1	0	10	6
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	9	9	8	10	10	8	10	10
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	4	9	9	9	10	10	10	9
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	3	6	5	6	5	9	4	5
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	2	9	5	10	10	9	9	2
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	3	5	5	1	6	9	3	5
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	4	5	4	2	9	5	3	2
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	0	0	0	0	5	1	5	1
17. topramezone 33.6% SC	8.4	8	10	8	7	8	7	9	7
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	8	5	4	6	5	0	3	4
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	9	7	5	3	8	0	9	1
20. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 13 Effect of post-emergent herbicides on weed control in Gros Michel banana at 30 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control [1/]							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		ELEIN [2/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	0	0	0	0	5	0	8	0
2. ametryn 50% SC	400	10	9	9	10	10	7	10	0
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	1	9	1	10	10	1	10	0
4. amicarbazone 70% WG	168	9	10	9	10	10	1	10	10
5. atrazine 50% SC	400	1	2	0	10	10	1	10	0
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	0	0	0	0	0	0	9	0
7. diquat dibromide 37.3% SL	298.4	2	0	0	0	10	7	10	10
8. diuron 80% SC	400	10	10	10	10	10	9	10	10
9. flumioxazin 50% WP	35	5	0	4	0	0	0	10	3
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	9	9	8	10	10	7	10	10
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	1	9	10	9	10	10	10	10
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	6	9	8	10	7	9	8	9
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	1	9	4	10	10	9	9	0
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	6	7	8	0	7	9	8	7
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	2	0	1	0	9	3	7	0
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	0	0	0	0	7	1	1	0
17. topramezone 33.6% SC	8.4	10	10	10	10	9	8	10	6
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	8	3	4	10	7	0	9	6
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	8	1	1	1	6	0	9	0
20. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 14 Effect of post-emergent herbicides on weed control in Gros Michel banana at 60 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control [1/]							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		ELEIN [2/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	0	0	0	0	8	0	8	0
2. ametryn 50% SC	400	10	9	9	10	10	7	10	0
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	1	8	0	10	10	0	10	0
4. amicarbazone 70% WG	168	9	10	9	10	10	1	10	10
5. atrazine 50% SC	400	1	1	0	10	10	1	10	0
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	0	0	0	0	0	0	9	0
7. diquat dibromide 37.3% SL	298.4	1	0	0	0	10	4	10	10
8. diuron 80% SC	400	10	10	10	10	10	8	10	10
9. flumioxazin 50% WP	35	3	0	2	0	0	0	10	1
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	9	9	8	10	10	7	10	10
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	1	9	10	9	10	10	10	10
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	8	10	10	10	5	9	10	9
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	1	9	3	10	10	9	9	0
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	6	6	8	0	5	7	7	7
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	1	0	1	0	9	1	7	0
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	0	0	4	0	5	1	1	0
17. topramezone 33.6% SC	8.4	10	10	10	10	8	8	10	7
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36 + 21.2	8	1	0	10	5	0	9	6
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8 + 60	7	1	0	0	6	0	9	0
20. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] Weed control was assessed by visual rate from 0-10; 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control

[2/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 15 Effect of post-emergent herbicides on weed control efficiency (%) in Gros Michel banana at 60 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control efficiency (WCE)								
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed				Total
		ELEIN [1/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE	
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	0	1	0	71	75	0	91	10	31
2. ametryn 50% SC	400	100	99	93	100	100	58	100	11	83
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	43	85	32	100	100	3	100	11	59
4. amicarbazone 70% WG	168	94	100	95	100	100	26	100	100	89
5. atrazine 50% SC	400	50	35	0	100	100	22	100	6	52
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	36	3	0	35	35	5	99	2	27
7. diquat dibromide 37.3% SL	298.4	48	28	41	61	100	0	100	100	60
8. diuron 80% SC	400	100	100	100	100	100	97	100	100	99
9. flumioxazin 50% WP	35	54	20	29	72	23	0	100	82	47
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	96	97	93	100	100	30	100	100	89
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	51	94	100	93	100	100	100	100	92
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	76	100	100	100	45	79	100	98	87
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	39	99	38	100	100	90	99	13	72
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	47	52	76	50	34	55	79	48	55
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	38	44	28	41	97	26	70	45	49
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	0	9	43	66	59	38	44	39	37
17. topramezone 33.6% SC	8.4	100	100	100	100	86	67	100	66	90
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36+21.2	89	53	0	100	37	0	96	21	49
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8+60	82	71	0	91	59	28	97	10	55
20. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 16 Effect of post-emergent herbicides on weed control index (%) in Gros Michel banana at 60 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control index (WCI)								
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed				Total
		ELEIN [1/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE	
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	34	25	45	17	96	49	98	22	59
2. ametryn 50% SC	400	100	97	77	100	100	72	100	32	90
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	73	87	12	100	100	55	100	5	77
4. amicarbazone 70% WG	168	95	100	74	100	100	60	100	100	94
5. atrazine 50% SC	400	65	47	19	100	100	62	100	48	76
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	49	27	23	30	77	54	100	25	59
7. diquat dibromide 37.3% SL	298.4	58	50	26	0	100	73	100	100	73
8. diuron 80% SC	400	100	100	100	100	100	83	100	100	98
9. flumioxazin 50% WP	35	77	21	43	18	71	45	100	8	59
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	93	97	79	100	100	70	100	100	95
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	52	93	100	93	100	100	100	100	92
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	92	100	100	100	83	90	100	99	95
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	64	94	52	100	100	89	99	2	82
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	83	76	81	0	81	72	93	81	76
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	53	2	67	1	99	37	96	25	58
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	19	9	49	0	83	66	87	19	50
17. topramezone 33.6% SC	8.4	100	100	100	100	93	85	100	73	95
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36+21.2	84	50	35	100	80	53	98	76	78
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8+60	78	46	29	23	90	60	98	26	68
20. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 17 Effect of post-emergent herbicides for number of weeds at 60 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed / 0.2 m^2							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		ELEIN [1/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	99.7 g	99.0 i	100.0 g	29.3 b	25.3 bc	100.0 f	8.7 ab	90.3 ef
2. ametryn 50% SC	400	0.0 a	0.7 a	7.50 a	0.0 a	0.0 a	42.3 d	0.0 a	89.0 ef
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	57.0 def	15.0 b	68.0 efg	0.0 a	0.0 a	96.7 f	0.0 a	89.0 ef
4. amicarbazone 70% WG	168	6.3 ab	0.0 a	5.5 a	0.0 a	0.0 a	74.3 e	0.0 a	0.0 a
5. atrazine 50% SC	400	50.0 def	65.3 ef	100.0 g	0.0 a	0.0 a	78.0 e	0.0 a	93.7 ef
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	63.7 f	97.0 i	100.0 g	64.7 e	65.0 ef	95.3 f	1.0 a	98.3 f
7. diquat dibromide 37.3% SL	298.4	51.7 def	71.7 fg	59.5 cd	39.3 c	0.0 a	100.0 f	0.0 a	0.0 a
8. diuron 80% SC	400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	3.3 a	0.0 a	0.0 a
9. flumioxazin 50% WP	35	46.0 d	80.3 gh	71.0 fe	28.3 b	77.0 f	100.0 f	0.0 a	17.7 b
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	4.0 ab	3.3 ab	7.0 a	0.0 a	0.0 a	70.0 e	0.0 a	0.0 a
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	49.0 de	6.0 ab	0.0 a	6.7 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	23.7 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a	55.3 de	20.7 bc	0.0 a	1.7 a
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	61.0 ef	0.7 a	62.0 cde	0.0 a	0.0 a	10.3 ab	1.0 a	87.0 ef
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	52.7 def	48.0 d	24.0 b	50.0 d	66.0 ef	45.0 d	21.0 bc	51.7 d
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	62.0 ef	56.0 de	72.5 f	59.0 e	2.7 a	74.0 e	29.7 c	54.7 d
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	99.7 g	91.0 hi	57.0 c	34.3 bc	41.0 cd	62.0 e	56.0 d	61.3 d
17. topramezone 33.6% SC	8.4	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	14.3 ab	32.7 cd	0.0 a	34.0 c
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36+21.2	11.0 abc	47.3 d	100.0 g	0.0 a	63.0 ef	100.0 f	4.0 a	79.0 e
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8+60	17.7 bc	29.3 c	100.0 g	9.0 a	40.7 cd	72.0 e	3.0 a	90.3 ef
20. control	-	100.0 g	100.0 i	100.0 g	100.0 f	100.0 g	100.0 f	100.0 e	100.0 f
C.V. (%)		21.1	19.8	19.2	24.7	36.1	20.9	42.9	17.2

[1/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. [2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 18 Effect of post-emergent herbicides for dry weight at 60 days after application in green house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok during May – October 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	dry weight / 0.2 m^2							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		ELEIN [1/]	ECHCO	DIGCI	CHLBA	CLERU	AMAVI	SYNNO	EUPHE
1. alachlor+atrazine 33%+14% SE	235	46.0 i	46.1 b-e	16.3 de	33.8 bc	3.9 ab	24.3 jk	3.0 ab	35.1 cd
2. ametryn 50% SC	400	0.0 a	1.6 a	6.9 bc	0.0 a	0.0 a	13.2 de	0.0 a	30.4 cd
3. ametryn+atrazine 40%+40% WP	400	18.5 ef	8.0 a	26.2 h	0.0 a	0.0 a	21.1 hij	0.0 a	42.6 d
4. amicarbazone 70% WG	168	3.2 ab	0.0 a	7.9 bc	0.0 a	0.0 a	18.6 f-i	0.0 a	0.0 a
5. atrazine 50% SC	400	24.5 fg	32.5 b	24.1 gh	0.0 a	0.0 a	17.7 e-h	0.0 a	23.3 bc
6. carfentrazone-ethyl 40% WG	10	35.5 h	45.2 bcd	23.0 fgh	28.6 b	20.2 e	21.8 h-k	0.1 a	33.4 cd
7. diquat dibromide 37.3% SL	298.4	29.1 gh	30.8 b	22.1 fg	40.7 c	0.0 a	12.5 cd	0.0 a	0.0 a
8. diuron 80% SC	400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	8.1 bc	0.0 a	0.0 a
9. flumioxazin 50% WP	35	15.9 def	48.7 cde	17.0 de	33.3 bc	25.3 f	25.8 kl	0.0 a	41.3 d
10. glufosinate-ammonium 15% SL	97.5	4.9 abc	1.9 a	6.3 b	0.0 a	0.0 a	14.3 def	0.0 a	0.0 a
11. glyphosate-isopropylammonium 48% SL	240	33.6 gh	4.3 a	0.0 a	2.8 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
12. imazapic+imazapyr 26.25%+8.75% SL	42	5.7 a-d	0.0 a	0.0 a	0.0 a	14.8 d	4.5 ab	0.0 a	0.4 a
13. mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	25.1 fgh	3.6 a	14.4 b	0.0 a	0.0 a	5.1 b	1.0 a	43.6 d
14. nicosulfuron 6% OD	14.4	12.0 b-e	14.6 a	5.8 b	40.8 c	17.1 de	13.2 de	9.0 c	8.6 ab
15. oxyfluorfen 23.5% EC	58.75	32.4 gh	60.7 de	9.7 c	40.3 c	1.1 a	29.8 l	5.3 bc	33.4 cd
16. sulfentrazone 48% SC	134.4	56.1 i	56.4 de	15.2 d	40.7 c	15.2 d	15.8 d-g	16.0 d	36.3 cd
17. topramezone 33.6% SC	8.4	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	6.0 bc	7.1 b	0.0 a	11.9 ab
18. fluazifop-P-butyl 15% EC + imazethapyr 5.3% SL	36+21.2	11.1 b-e	30.7 b	19.4 d	0.0 a	17.4 de	22.3 ijk	2.0 ab	10.9 ab
19. clethodim 24% EC + fomesafen 25% SL	28.8+60	15.1 c-f	33.0 bc	21.3 fg	31.5 bc	8.6 c	19.0 ghi	2.3 ab	33.1 cd
20. control	-	69.4 j	61.7 e	29.9 i	40.8 c	88.3 g	47.2 m	124.1 e	44.7 d
C.V. (%)		26.7	36.1	15.0	31.4	13.8	15.5	18.4	42.1

[1/] ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, CHLBA = *Chloris barbata* Sw., CLERU = *Cleome rutidosperma* DC., AMAVI = *Amaranthus viridis* L., SYNNO = *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. [2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Figure 1 Survey sites of weed in Gros Michel banana

3 days after application | 7 days after application | 15 days after application | 30 days after application

45 days after application | 60 days after application | 90 days after application

Figure 2 Effect of alachlor+atrazine herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 3 Effect of ametryn herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 4 Effect of ametryn+atrazine herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 5 Effect of amicarbazone herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 6 Effect of atrazine herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 7 Effect of carfentrazone-ethyl herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 8 Effect of diquat dibromide herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 9 Effect of diuron herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 10 Effect of flumioxazin herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 11 Effect of glufosinate-ammonium herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 12 Effect of glyphosate-isopropylammonium herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 13 Effect of imazapic+imazapyr herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 14 Effect of mesotrione+atrazine herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 15 Effect of nicosulfuron herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 16 Effect of oxyfluorfen herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 17 Effect of sulfentrazone herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 18 Effect of topramezone herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 19 Effect of fluazifop-P-butyl + imazethapyr herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 20 Effect of clethodim + fomesafen herbicides on phytotoxicity of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

3 days after application

7 days after application

15 days after application

30 days after application

45 days after application

60 days after application

90 days after application

Figure 21 control of Gros Michel banana at 3, 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในโกโก้

Efficacy of herbicides to recommendation for weed control in Cocoa

อมฤต ศิริอุดม[1/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[2/]
เทอดพงษ์ มหาวงศ์[2/] อุษณีย์ จินดากุล[2/] ปรัชญา เอกฐิน[2/] เอกรัตน์ ธนูทอง[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองในสภาพโรงเรือน ดำเนินการทดลองในโรงเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่อโกโก้ ได้แก่ clomazone 48% EC, atrazine 90% WG, metribuzin 70% WP, metolachlor 72% EC, imazapic 24% SL, oxadiazon 25% EC และ pendimethalin 45.5% CS ส่วน diuron 80% WP, alachlor 48% EC, flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, acetochlor 50% EC และ sulfentrazone 48% SC มีความเป็นพิษต่อโกโก้อยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลางที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร มีคะแนนความเป็นพิษระหว่าง 2-5 คะแนน หลังจากนั้นความเป็นพิษจะค่อยๆ ลดลงไปจนถึงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ความเป็นพิษอยู่ที่ระดับ 1-2 คะแนน การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของโกโก้ ยกเว้นขนาดทรงพุ่มที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ซึ่งการพ่นสาร diuron 80% WP ส่งผลให้โกโก้มีขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุด

การทดลองในสภาพแปลง ดำเนินการทดลองในแปลงโกโก้ของเกษตรกร อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร พบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่มีความเป็นพิษต่อโกโก้ และประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ยกเว้น sulfentrazone 48% SC ที่มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนการเจริญเติบโตของโกโก้นั้น พบว่า ความสูง จำนวนใบ ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำหลัก : โกโก้ สารกำจัดวัชพืช การจัดการวัชพืช

รหัสงานทดลอง FF65-12-02-65-03-02-65

คำนำ

โกโก้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพสูง โดยในอดีตมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย บางส่วนของภาคตะวันออกและภาคกลาง มีการส่งเสริมการปลูกโกโก้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากโกโก้สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงาของพืชหลัก เช่น ปาล์มน้ำมัน ยางพารา เป็นต้น (เกริกชัย, 2535) และในปัจจุบันสามารถกล่าวได้ว่าโกโก้เป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ที่น่าจับตา ภายหลังจากที่ราคาพืชเศรษฐกิจหลายชนิดของไทยอยู่ในภาวะราคาตกต่ำ ทำให้รัฐบาลมีแนวคิดส่งเสริมการปลูกโกโก้ผลิตเพื่อส่งออกในการทำช็อกโกแลต หรือการวางแผนการปลูกโกโก้ทดแทนการทำสวนยางพาราที่อายุเกิน 25 ปี นอกจากนี้เกษตรกรยังมีความสนใจปลูกโกโก้มากขึ้นด้วยเพราะราคาดี โดยในปัจจุบันพื้นที่เพาะปลูกโกโก้ทั่วประเทศอยู่ที่ 5,465.39 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,090.66 ไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในทางภาคเหนือ คิดเป็นพื้นที่ 3,957.59 ไร่ จังหวัดที่ปลูกมาก ได้แก่ น่าน เชียงราย ลำปาง ตาก ภาคตะวันออกเฉพาะจังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่เพาะปลูก 586.48 ไร่ (ผู้จัดการออนไลน์) โก้ผลผลิตโกโก้สามารถป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรมได้มากมาย ทั้งบริโภคเป็นอาหาร และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เครื่องสำอาง เป็นต้น

วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกโกโก้ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาของโรค และแมลง เมื่อดินมีสภาพความชื้นที่เหมาะสมแล้ว วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยวัชพืชแย่งปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของโกโก้ ทำให้ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน อีกทั้งยังเป็นแหล่งหลบซ่อนและเพาะเลี้ยงศัตรูพืช ดังนั้นเกษตรกรจะต้องถอนกำจัดวัชพืชออกจากแปลงทำให้สิ้นเปลืองแรงงานในการถอนกำจัดเป็นอย่างมาก จัดเป็นต้นทุนในการผลิตที่ค่อนข้างสูง อีกทั้งการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีโอกาสทำให้ต้นเกิดบาดแผลได้ง่าย นำไปสู่การเกิดโรคได้ ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมสามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ช่วยลดค่าต้นทุนการผลิตลงได้ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกโกโก้ ดังนั้นการศึกษาวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในโกโก้ จึงควรมีการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในโกโก้ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช diuron 80% WP, alachlor 48% EC, clomazone 48% EC, atrazine 90% WG, dimethenamid-p 72% EC, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, metolachlor 72% EC, imazapic 24% SL, oxadiazon 25% EC, acetochlor 50% EC, pendimethalin 45.5% CS และ sulfentrazone 48% SC
2. ต้นกล้าโกโก้อายุ 4 เดือน

3. กระถางปลูกต้นโกโก้
4. ดินปลูก
5. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)

วิธีการ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกพืชในสภาพเรือนทดลอง (2565)

นำดินปลูกใส่กระถาง ขนาดความกว้างปากกระถาง 7 นิ้ว ย้ายกล้าโกโก้ลงประถาง เติมดินลงในกระถางให้แน่นพอเหมาะ ดูแลต้นโกโก้ให้ตั้งตัวได้แข็งแรง แล้วพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 15 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร diuron 80% WG	อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร alachlor 48% EC	อัตรา 384 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร clomazone 48% EC	อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร atrazine 90%WG	อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dimethenamid-p 72% EC	อัตรา 180 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร flumioxazin 50% WP	อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร metribuzin 70% WP	อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC	อัตรา 56.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร metolachlor 72% EC	อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร imazapic 24% SL	อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร oxadiazon 25% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร acetochlor 50% EC	อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร pendimethalin 45.5% CS	อัตรา 273 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 14 พ่นสาร sulfentrazone 75%WG	อัตรา 75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 15 ไม่กำจัดวัชพืช (control)	

จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ได้กำหนดไว้ และประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นโกโก้ ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร และบันทึกการ

เจริญเติบโต โดยวัดความสูง นับจำนวนใบ ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่ม ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในโกโก้ ในสภาพแปลงทดลอง (2565)

นำกรรมวิธีการทดลองที่มีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อโกโก้ ที่ได้จากการขั้นตอนที่ 1 อย่างน้อย 3 ชนิด มาทดสอบในสภาพแปลง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 16 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร diuron 80% WG	อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร alachlor 48% EC	อัตรา 384 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร clomazone 48% EC	อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร atrazine 90%WG	อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dimethenamid-p 72% EC	อัตรา 180 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร flumioxazin 50% WP	อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร metribuzin 70% WP	อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC	อัตรา 56.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร metolachlor 72% EC	อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร imazapic 24% SL	อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร oxadiazon 25% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร acetochlor 50% EC	อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร pendimethalin 45.5% CS	อัตรา 273 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 14 พ่นสาร sulfentrazone 75%WG	อัตรา 75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 15 กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน	
กรรมวิธีที่ 16 ไม่กำจัดวัชพืช (control)	

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่กำหนดหลังปลูกโกโก้ โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัด (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ให้น้ำใส่ปุ๋ย และป้องกันกำจัดโรค แมลง ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : ที่ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกวัชพืชเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบการให้คะแนน 0-10 เมื่อเปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ ดังนี้ คะแนน 0=ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ คะแนน 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย คะแนน 4-6= ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง คะแนน 7-9= ควบคุมวัชพืชได้ดี คะแนน 10=ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบการให้คะแนน 0-10 ดังนี้ คะแนน 0=ไม่เป็นพิษ คะแนน 1-3=เป็นพิษเล็กน้อย คะแนน 4-6=เป็นพิษปานกลาง คะแนน

7-9= เป็นพิษมาก คะแนน 10 =พืชปลูกตาย (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) สุ่มนับจำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืช โดยการสุ่มเก็บบันทึกข้อมูลทุกกรรมวิธี ๆ กรรมวิธีละ 2 จุด ด้วยกรอบสี่เหลี่ยม ขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30-40 และ 60-70 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า และประเภทใบกว้าง วัดความสูงต้น จำนวนใบ เส้นรอบวงลำต้นและขนาดทรงพุ่มของต้นโกโก้ เมื่อ 30 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช โดยการสุ่มบันทึกข้อมูลจากจำนวน 2 ต้น ที่เป็นตัวแทนของโกโก้ในแต่ละกรรมวิธี และคิดต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี โดยคิดเฉพาะค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชรวมไปถึงค่าจ้างพ่นสาร

<u>บันทึกข้อมูล</u>

1. ความเป็นพิษต่อต้นโกโก้ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. ชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืชต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร จำนวน 4 จุด ที่ระยะ 30-40 และ 60-70 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
4. ความสูงต้น จำนวนใบ เส้นรอบวง และขนาดทรงพุ่ม เมื่อ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร
5. ต้นทุนการจัดการวัชพืช
6. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิตน้ำหนักแห้งของวัชพืช ความสูง จำนวนใบ เส้นรอบวงลำต้น และขนาดทรงพุ่มของโกโก้ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

1. เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
2. แปลงเกษตรกร จังหวัดสกลนคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อโกโก้ในสภาพโรงเรือน

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินความเป็นพิษที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีความเป็นพิษต่อโกโก้ ได้แก่ clomazone 48% EC, atrazine 90%WG, dimethenamid-p 72% EC, metribuzin 70% WP, metribuzin 70% WP, metolachlor 72% EC, imazapic 24% SL, oxadiazon 25% EC และ pendimethalin 45.5% CS

ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diuron 80% WP, alachlor 48% EC มีความเป็นพิษต่อโกโก้เล็กน้อย มีคะแนนอยู่ระหว่าง 1-3 คะแนน และการพ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, acetochlor 50% EC และ sulfentrazone 48% SC มีความเป็นพิษต่อโกโก้ในระดับปานกลาง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 4-6 คะแนน และความเป็นพิษจะลดลงอยู่ในระดับเล็กน้อยที่ระยะ 15-30 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่1)

สำหรับความเป็นพิษของสารต่อโกโก้ที่ระยะ 60 วันหลังพ่น ไม่สามารถประเมินความเป็นพิษได้ เนื่องจากมีเหตุการณ์ฝนตกหนักทำให้น้ำท่วมโรงเรือน กระถางโกโก้ได้จมน้ำได้รับความเสียหายและก่อให้เกิดโรคทางใบ จึงประเมินให้คะแนนความเป็นพิษไม่ได้

ข้อมูลด้านการเจริญเติบโตในสภาพโรงเรือน

ความสูง ขนาดลำต้น จำนวนใบ (ที่ระยะ 7-30 วันหลังพ่นสาร) ขนาดทรงพุ่ม (ที่ระยะ 7-15 วันหลังพ่นสาร) ของต้นโกโก้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2, 3, 4 และ 5) ส่วนขนาดทรงพุ่มของโกโก้ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยการพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 45.5% CS และ acetochlor 50% EC โกโก้มีขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างจากทุกกรรมวิธี ยกเว้นการใช้สาร diuron 80% WP ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) *หมายเหตุ เนื่องจากเหตุการณ์ฝนตกหนักในวันที่ 17 พฤษภาคม 2565 เกิดน้ำท่วมโรงเรือนทดลอง กระถางต้นโกโก้จมน้ำได้รับความเสียหาย ทำให้มีผลกระทบต่อการเก็บข้อมูลในช่วง 60 วันหลังพ่นสาร โดยเฉพาะการประเมินความเป็นพิษ เนื่องจากต้นโกโก้เกิดเป็นโรคทางใบ จึงไม่สามารถประเมินความเป็นพิษได้ และหลังจากนั้นใบโกโก้เหี่ยว และร่วง กระทบต่อการเก็บข้อมูลจำนวนใบ และขนาดทรงพุ่ม ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร จึงไม่มีข้อมูลในการรายงาน (ภาพแนบท้าย)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อโกโก้ในสภาพแปลง

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินความเป็นพิษที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความเป็นพิษต่อโกโก้ (ตารางที่ 6) เนื่องจากการปฏิบัติพ่นสารกำจัดวัชพืชในภาพแปลง ผู้วิจัยทำการพ่นสารโดยไม่ให้ละอองของสารกำจัดวัชพืชสัมผัสกับใบของต้นโกโก้โดยตรง

ประสิทธิภาพสารการควบคุมวัชพืชในสภาพแปลงทดลอง

วัชพืชหลักที่พบในแปลง ได้แก่ สาบม่วง ไมยราบ ผักปราบ กระเพราผี เซ่ง นกสีชมพู และหญ้าตีนนก ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับดีถึงสมบูรณ์ (8-10 คะแนน) ยกเว้น กรรมวิธีการใช้สาร sulfentrazone 48% SC มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับปานกลาง (5-6 คะแนน) ต่อมาในระยะ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงมาอยู่ในระดับดี (7-9 คะแนน) ยกเว้นกรรมวิธีการใช้สาร sulfentrazone 48% SC มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย (3 คะแนน) (ตารางที่ 7)

การเจริญเติบโตของโกโก้

ความสูง จำนวนใบ ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่ม ของโกโก้ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 8)

ชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช

อยู่ระหว่างการดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างชนิดวัชพืชส่งไปอบแห้งด้วยเครื่องอบลมร้อน ซึ่งจะครบกำหนดในวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2565

สรุปผลการทดลอง

การทดลองในสภาพโรงเรือน สารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่อโกโก้ ได้แก่ clomazone 48% EC, atrazine 90% WG, metribuzin 70% WP, metolachlor 72% EC, imazapic 24% SL, oxadiazon 25% EC และ pendimethalin 45.5% CS ส่วน diuron 80% WP, alachlor 48% EC, flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, acetochlor 50% EC และ sulfentrazone 48% SC มีความเป็นพิษต่อโกโก้อยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลางที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร มีคะแนนความเป็นพิษระหว่าง 2-5 คะแนน หลังจากนั้นความเป็นพิษจะค่อยๆ ลดลงไปจนถึงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ความเป็นพิษอยู่ที่ระดับ 1-2 คะแนน การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของโกโก้ ยกเว้นขนาดทรงพุ่มที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ซึ่งการพ่นสาร diuron 80% WP ส่งผลให้โกโก้มีขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุด

การทดลองในสภาพแปลง การพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่มีความเป็นพิษต่อโกโก้ และประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ยกเว้น sulfentrazone 48% SC ที่มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนการเจริญเติบโตของโกโก้นั้น พบว่า ความสูง จำนวนใบ ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร. 2535. วัชพืชในพืชผักและการป้องกัน. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 29 หน้า

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2547. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า

สิริชัย สาธุวิจารณ์ ทิพย์ดรุณี สิทธินาม และประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ. 2562. ผลของการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในการผลิตพริก. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 14 “เกษตรแม่นยำ ก้าวนำเกษตรไทย” 12–14 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมดุสิตธานีหัวหิน จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 740-755.

โสมฤทัย อินทะมโน. 2556. ศูนย์ปฏิบัติการข่าวเกษตร. สำนักงานเกษตรอำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล :http://sukhirin.narathiwat.doae.go.th

Table 1 Toxicity of various herbicides at 7, 15 and 30 days after application. (greenhouse experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diuron 80% WP	360	3	3	2
2. alachlor 48% EC	384	2	2	1
3. clomazone 48% EC	115.2	0	0	0
4. atrazine 90% WG	360	0	0	0
5. dimethenamid-p 72% EC	180	0	0	0
6. flumioxazin 50% WP	20	4	3	2
7. metribuzin 70% WP	70	0	0	0
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	5	3	1
9. metolachlor 72% EC	320	0	0	0
10. imazapic 24% SL	24	0	0	0
11. oxadiazon 25% EC	120	0	0	0
12. acetochlor 50% EC	250	5	2	2
13. pendimethalin 45.5% CS	273	0	0	0
14. sulfentrazone 48% SC	75	5	2	2
15. non treatment (control)	-	0	0	0

[1/]Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic 4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

[2/]DAA= days after application

Table 2 Effect of pre-emergence herbicide on plant height (cm) of Cocoa at 7, 15, 30 and 60 days after application. (greenhouse experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	Plant height (cm.)			
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. diuron 80% WP	360	73.5	74.0	74.0	75.5
2. alachlor 48% EC	384	61.8	63.8	64.3	65.8
3. clomazone 48% EC	115.2	70.8	74.3	77.3	79.3
4. atrazine 90% WG	360	78.8	82.3	84.3	87.3
5. dimethenamid-p 72% EC	180	63.8	69.3	71.3	78.5
6. flumioxazin 50% WP	20	68.3	69.3	76.3	78.8
7. metribuzin 70% WP	70	79.8	84.5	86.8	91.0
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	61.5	65.3	72.0	73.5
9. metolachlor 72% EC	320	71.8	79.0	81.5	83.3
10. imazapic 24% SL	24	64.8	65.8	67.0	68.8
11. oxadiazon 25% EC	120	68.5	74.3	78.8	82.8
12. acetochlor 50% EC	250	72.5	82.0	83.0	88.8
13. pendimethalin 45.5% CS	273	77.0	84.3	89.3	90.0
14. sulfentrazone 48% SC	75	76.5	82.5	85.0	86.5
15. non treatment (control)	-	70.8	78.3	87.5	90.0
C.V. (%)		12.25	13.36	13.58	13.09

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 3 Effect of pre-emergence herbicide on number of leaves of Cocoa at 7, 15 and 30 days after application. (greenhouse experiment)

Treatment	Rate (g. ai./rai)	number of leaves		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diuron 80% WP	360	35	48	36
2. alachlor 48% EC	384	15	28	20
3. clomazone 48% EC	115.2	23	40	34
4. atrazine 90% WG	360	21	35	31
5. dimethenamid-p 72% EC	180	19	39	27
6. flumioxazin 50% WP	20	19	35	31
7. metribuzin 70% WP	70	22	40	29
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	22	34	34
9. metolachlor 72% EC	320	22	43	33
10. imazapic 24% SL	24	21	28	20
11. oxadiazon 25% EC	120	21	42	30
12. acetochlor 50% EC	250	17	39	25
13. pendimethalin 45.5% CS	273	21	38	29
14. sulfentrazone 48% SC	75	17	38	25
15. non treatment (control)	-	20	46	39
C.V. (%)		42.03	27.90	33.56

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 4 Effect of pre-emergence herbicide on stem size of Cocoa at 7, 15, 30 and 60 days after application. (greenhouse experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	Stem size (cm.)			
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. diuron 80% WP	360	2.9	2.9	2.9	3.0
2. alachlor 48% EC	384	2.3	2.5	2.5	2.7
3. clomazone 48% EC	115.2	3.0	3.0	3.0	3.6
4. atrazine 90% WG	360	3.2	3.3	3.4	3.7
5. dimethenamid-p 72% EC	180	2.4	3.4	2.5	3.0
6. flumioxazin 50% WP	20	2.7	2.8	2.9	3.0
7. metribuzin 70% WP	70	3.0	3.2	3.2	3.6
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	2.6	2.7	2.8	2.9
9. metolachlor 72% EC	320	2.7	3.0	3.0	3.5
10. imazapic 24% SL	24	2.7	2.8	2.8	3.8
11. oxadiazon 25% EC	120	2.8	3.0	3.0	3.7
12. acetochlor 50% EC	250	3.2	3.3	3.3	4.0
13. pendimethalin 45.5% CS	273	3.3	3.4	3.5	3.9
14. sulfentrazone 48% SC	75	2.9	3.0	3.0	3.6
15. non treatment (control)	-	2.8	2.8	2.8	3.6
C.V. (%)		17.03	16.04	15.55	14.63

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 5 Effect of pre-emergence herbicide on canopy of Cocoa at 7, 15 and 30 days after application. (greenhouse experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	Canopy (cm.)		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diuron 80% WP	360	41.0	58.5	53.0 b
2. alachlor 48% EC	384	42.0	62.0	62.0 ab
3. clomazone 48% EC	115.2	53.8	62.5	68.8 ab
4. atrazine 90% WG	360	57.8	67.3	71.5 ab
5. dimethenamid-p 72% EC	180	50.0	56.5	59.3 ab
6. flumioxazin 50% WP	20	55.3	59.8	62.0 ab
7. metribuzin 70% WP	70	57.8	60.0	67.0 ab
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	54.8	59.5	62.0 ab
9. metolachlor 72% EC	320	53.5	60.3	69.5 ab
10. imazapic 24% SL	24	58.3	58.8	61.0 ab
11. oxadiazon 25% EC	120	47.0	55.0	64.0 ab
12. acetochlor 50% EC	250	52.8	58.0	76.5 a
13. pendimethalin 45.5% CS	273	60.5	65.3	73.0 a
14. sulfentrazone 48% SC	75	59.3	58.5	65.3 ab
15. non treatment (control)	-	60.3	58.3	67.3 ab
C.V. (%)		15.09	12.46	11.16

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 6 Toxicity of various herbicides at 7, 15 and 30 days after application. (field experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diuron 80% WP	360	0	0	0
2. alachlor 48% EC	384	0	0	0
3. clomazone 48% EC	115.2	0	0	0
4. atrazine 90% WG	360	0	0	0
5. dimethenamid-p 72% EC	180	0	0	0
6. flumioxazin 50% WP	20	0	0	0
7. metribuzin 70% WP	70	0	0	0
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	0	0	0
9. metolachlor 72% EC	320	0	0	0
10. imazapic 24% SL	24	0	0	0
11. oxadiazon 25% EC	120	0	0	0
12. acetochlor 50% EC	250	0	0	0
13. pendimethalin 45.5% CS	273	0	0	0
14. sulfentrazone 48% SC	75	0	0	0
15. non treatment (control)	-	0	0	0

[1/]Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic 4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

[2/]DAA= days after application

Table 7 Effect of various herbicides for overall weed control at 7, 15, and 30 days after application in Cocoa. (field experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diuron 80% WP	360	10	10	9
2. alachlor 48% EC	384	9	8	8
3. clomazone 48% EC	115.2	9	8	7
4. atrazine 90% WG	360	9	9	9
5. dimethenamid-p 72% EC	180	9	8	8
6. flumioxazin 50% WP	20	9	9	8
7. metribuzin 70% WP	70	10	10	8
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	10	10	9
9. metolachlor 72% EC	320	9	8	7
10. imazapic 24% SL	24	9	8	8
11. oxadiazon 25% EC	120	10	10	9
12. acetochlor 50% EC	250	9	8	7
13. pendimethalin 45.5% CS	273	9	8	8
14. sulfentrazone 48% SC	75	6	5	3
15. hand weeding	-	10	10	10
16. non treatment (control)	-	0	0	0

[1/] Weed control 0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control7 – 9 = good control 10 = completely

[2/]DAA= days after application

Table 8 Effect of pre-emergence herbicide on growth of Cocoa at 30 days after application. (field experiment)

treatment	Rate (g. ai./rai)	30 DAA			
		Plant height (cm.)	number of leaves	Stem size (cm.)	Canopy (cm.)
1. diuron 80% WP	360	87	12	2.5	59
2. alachlor 48% EC	384	68	11	2.0	45
3. clomazone 48% EC	115.2	74	15	2.3	55
4. atrazine 90% WG	360	76	15	2.2	49
5. dimethenamid-p 72% EC	180	69	13	1.9	48
6. flumioxazin 50% WP	20	74	17	2.2	52
7. metribuzin 70% WP	70	72	12	2.1	52
8. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	76	13	2.3	53
9. metolachlor 72% EC	320	68	16	2.1	51
10. imazapic 24% SL	24	70	13	2.0	55
11. oxadiazon 25% EC	120	75	14	2.4	53
12. acetochlor 50% EC	250	65	15	2.2	50
13. pendimethalin 45.5% CS	273	64	14	2.0	50
14. sulfentrazone 48% SC	75	80	20	2.6	51
15. hand weeding	-	70	14	2.0	49
16. non treatment (control)	-	64	16	2.1	52
C.V. (%)		12.44	21.36	15.25	10.47

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในมะละกอ

Study on Efficacy of Herbicides for Recommendations to Weed Management on Papaya

อุษณีย์ จินดากุล[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] ปรัชญา เอกฐิน[1/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[1/] เอกรัตน์ ธนูทอง[1/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในสภาพโรงเรือน ดำเนินการทดลองในเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนและหลังวัชพืชงอก metribuzin 70% WP, flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, oxadiazon 25% EC, clomazone 48% EC, acetochlor 50% EC, butachlor 60% EC, s-metolachlor 96%, alachlor 48% EC, sulfentrazone 48% WG และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่าสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ oxyfluorfen 23.5% EC, butachlor 60% EC, s-metolachlor 96% EC, alachlor 48% EC, sulfentrazone 48% WG ไม่พบความเป็นพิษต่อมะละกอ และสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ ametryn 50% SC, ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC, flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC, ametryn+atrazine 25%+25% SC, topramezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG และ tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG พบอาการเป็นพิษต่อต้นมะละกอเล็กน้อยแต่ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นมะละกอ ดังนั้นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวจึงเป็นสารที่มีแนวโน้มสำหรับการนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในสภาพแปลงปลูก ในปีต่อไป เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอ

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช สารกำจัดวัชพืช มะละกอ

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-03-03-65

คำนำ

มะละกอ (papaya) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Carica papaya* Linn. เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ อยู่ในวงศ์ Caricacea เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ใช้ทั้งผลดิบและผลสุก บริโภคได้รับความนิยมบริโภคทั่วไปทุกภูมิภาค โดยมีแนวโน้มการบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น แต่พื้นที่การปลูกกลับลดลงทุกปี สาเหตุหลักมาจากปัญหาโรคระบาด เช่น PRSV โรคเน่า การขาดแคลนพันธุ์ดี พันธุ์มีราคาสูง เป็นต้น การปลูกมะละกอประสบปัญหาในเรื่องผลผลิตได้ไม่เต็มที่ทำให้เสียเวลาและทุนทรัพย์ไปโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งปัญหาที่พบส่วนใหญ่คือการระบาดของโรคไวรัสใบด่างวงแหวน ซึ่งเกิดจากเชื้อ Papaya Ring SpotVirus โดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะของโรค เนื่องจากเพลี้ยอ่อนถ่ายทอดเชื้อได้อย่างรวดเร็วการใช้สารป้องกันกำจัดจึงไม่ได้ผล (นิพนธ์, 2542)

สาเหตุหนึ่งของการทำให้เกิดโรคระบาดอย่างรุนแรงในมะกอก็มาจากการมีวัชพืชที่เป็นแหล่งอาศัยหรือแหล่งพักตัวของเพลี้ยอ่อนที่เป็นพาหะของโรค ซึ่งมะละกอ เป็นพืชปลูกที่ต้องการมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอจึงเป็นการสนับสนุนให้วัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันอย่างมากการใช้แรงงานคนถากหญ้าด้วยจอบอาจจะกระทบต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงอายุ 2 เดือนแรกหลังปลูกจะเป็นช่วงระยะการเจริญเติบโต ซึ่งถ้าหากมีวัชพืชขึ้นแข่งขันจะทำให้การเจริญเติบโตลดลงและทำให้ช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวสั้นลง ประกอบกับค่าจ้างแรงงานสูง เกษตรกรจึงนิยมที่จะใช้สารกำจัดวัชพืช ณ ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำจากหน่วยงานราชการที่แนะนำให้เกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในมะละกอ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2557) เกษตรกรโดยส่วนใหญ่จะใช้สารกำจัดวัชพืชจากคำแนะนำในพืชผักชนิดอื่น ๆ เพื่อควบคุมวัชพืชในมะละกอ บางครั้งอาจทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตต่อต้นมะละกอ ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตลดลง และส่งผลต่อการส่งออก หากเกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มสารที่กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปเฝ้าระวังหากใช้ในอัตราที่ไม่เหมาะสมอาจมีผลตกค้างอยู่ในผลผลิตได้

ดังนั้นกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการศึกษาวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในพืชปลูกจึงควรทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในมะละกอ ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตและเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาและรองรับความต้องการของตลาดในอนาคต นอกจากนั้นทางกรมวิชาการเกษตรยังไม่มีคำแนะนำให้เกษตรกรจึงเป็นหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตรที่จัดทำคู่มือ คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งแมลงโรคพืชและวัชพืช สำหรับพืชบริโภคภายในประเทศ และส่งออกของกรมวิชาการเกษตรให้มีความถูกต้องและทันสมัย เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนแก่ผู้ปลูกมะละกออย่างถูกต้อง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ต้นกล้ามะละกอ อายุ 1 เดือน
- กระถางพลาสติกขนาด 40 x 45 เซนติเมตร

- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด
- สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก metribuzin 70% WP, flumioxazin 50% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, oxadiazon 25% EC, clomazone 48% EC, acetochlor 50% EC, butachlor 60% EC, s-metolachlor 96%, alachlor 48% EC, sulfentrazone 48% WG
- สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ametryn 50% SC, glufosinate ammonium 15%, ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC , ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL, flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC, flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL, glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP , ametryn+atrazine 25%+25% SC, tropamezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG, nicrosulfuron 6% OD+ atrazine 90% WG , tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG
- กล้องถ่ายรูปแบบดิจิตอล
- วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินปลูก ปุ๋ยคอก กระบอกตวง ถังผสมสารเคมี ถุงกระดาษ ป้ายแสดงกรรมวิธี ไม้วัดความสูง สมุดบันทึก และดินสอ

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง</u>

<u>ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อมะละกอ</u>

นำดินใส่กระถางขนาด 25 นิ้ว ปลูกต้นกล้ามะละกอจำนวน 1 ต้นต่อกระถาง โดยใช้ต้นกล้าอายุ 45 วัน มีใบจริง 2- 3 ใบ จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metribuzin 70% WP (กลุ่ม C1)	อัตรา 105 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E)	อัตรา 5 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC (กลุ่ม E)	อัตรา 32 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร oxadiazon 25% EC (กลุ่ม E)	อัตรา 105 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clomazone 48% EC (กลุ่ม F4)	อัตรา 160 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร acetochlor 50% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 250 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร butachlor 60% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 240 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร s-metolachlor 96% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 96 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร alachlor 48% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 320 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร sulfentrazone 48% WG (กลุ่ม E)	อัตรา 240 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)	

ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 6 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 30 45 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต โดยความสูงต้นมะละกอที่ระยะ 30 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

<u>ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อมะละกอ</u>

ปลูกมะละกอในกระถางขนาด 25 นิ้ว จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง โดยใช้ต้นมะละกอที่มีอายุมากกว่า 1 ปี มีความยาวเท่ากันประมาณ 30 เซนติเมตร หลังปลูกทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร ametryn 50% SC (กลุ่ม C1) อัตรา 450 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL (กลุ่ม H) อัตรา 97.5 ก(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC (กลุ่ม C1/A) อัตรา 240+24 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL (กลุ่ม C1/H) อัตรา 240+90 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC (กลุ่ม E/A) อัตรา 15+24 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL (กลุ่ม E/H) อัตรา 15+105 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP (กลุ่ม H/C2) อัตรา 105+400 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร ametryn+atrazine 25%+25% SC (กลุ่ม C1/C1) อัตรา 360 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร tropamezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG (กลุ่ม F2/C1) อัตรา 6.72+360 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร nicrosulfuron 6% OD+ atrazine 90% WG (กลุ่ม B/C1) อัตรา 12+360 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG (กลุ่ม F2/C1) อัตรา 16.8+360 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 12 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)

ทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช โดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 6 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 30 45 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต ความสูงต้นมะละกอที่ระยะ 30 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร และนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565
- ณ เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อมะละกอ

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 15 30 45 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen 23.5% EC, butachlor 60% EC, S-metolachlor 96% EC, alachlor 48% EC และ sulfentrazone 48% WG ไม่พบความเป็นพิษต่อมะละกอ โดยมีคะแนนประเมินความเป็นพิษเท่ากับ 0 คะแนน ในทุกระยะการประเมิน ส่วนสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC และ acetochlor 50% EC มีอาการเป็นพิษต่อต้นมะละกอเล็กน้อย ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินความเป็นพิษระหว่าง 1 - 2 คะแนน และอาการดังกล่าวจะหายไปที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช metribuzin 70% WP และ flumioxazin 50% WP มีอาการเป็นพิษต่อต้นมะละกอเล็กน้อย ที่ระยะ 7 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีคะแนนประเมินความเป็นพิษระหว่าง 1 - 3 คะแนน โดยต้นมะละกอมีอาการใบเหลือง บริเวณที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืช ใบร่วง และมีอาการยอดบิดเล็กน้อยและอาการดังกล่าวจะหายไปที่ระยะ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สำหรับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช clomazone 48% EC พบความเป็นพิษต่อมะละกออยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 4- 5 คะแนน โดยต้นมะละกอมีอาการใบด่างขาว และปลายใบไหม้เล็กน้อย และอาการดังกล่าวจะหายไปที่ระยะ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Figure 1) (Table 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อมะละกอ

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 15 30 45 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn 50% SC, ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC, flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC, ametryn+atrazine 25%+25% SC, topramezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG และ

tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG พบอาการเป็นพิษต่อต้นมะละกอเล็กน้อย มีคะแนนประเมินความเป็นพิษระหว่าง 1 - 3 คะแนน ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15% SL, ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL, flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL และ glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP พบอาการเป็นพิษต่อต้นมะละกอในระดับปานกลางถึงรุนแรง มีคะแนนประเมินความเป็นพิษระหว่าง 4 - 8 คะแนน ซึ่งอาการเป็นพิษดังกล่าวมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตโดยทำให้มีความสูงน้อยกว่ากรรมวิธีการพ่นสารอื่นๆ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช สำหรับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron 6% OD+ atrazine 90% WG มีอาการเป็นพิษเล็กน้อยถึงปานกลางแต่ไม่กระทบต่อการเจิญเติบโตของต้นมะละกอ (Figure 2) (Table 2)

ความสูงของต้นมะละกอ

วัดความสูงต้นมะละกอที่ระยะ 30 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช metribuzin 70% WP มีความสูงน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชอื่น ๆ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช สำหรับสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกพบว่า ที่ระยะ 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15% SL, ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL, flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL และ glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP มีความสูงน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชอื่น ๆ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 3 - 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในสภาพโรงเรือน พบว่าสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ oxyfluorfen 23.5% EC, butachlor 60% EC, s-metolachlor 96% EC, alachlor 48% EC, sulfentrazone 48% WG ไม่พบความเป็นพิษต่อมะละกอ และสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ ametryn 50% SC, ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC, flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC, ametryn+atrazine 25%+25% SC, topramezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG และ tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG พบอาการเป็นพิษต่อต้นมะละกอเล็กน้อยแต่ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นมะละกอ ดังนั้นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวจึงเป็นสารที่มีแนวโน้มสำหรับการนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในสภาพแปลงปลูก ในปีต่อไป เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้างเหมา ของกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2560. *“การจำแนก และการจัดการวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ”*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 167 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2547. *พืชเศรษฐกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 460 หน้า.

ประชาชาติธุรกิจ. 2563. *กล้วยไทยนิยมทั่วโลก ก.เกษตรฯส่งเสริมเพิ่มพื้นที่ปลูก ชู “บ้านลาด” โมเดล*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.prachachat.net/economy/news-44949. (8 ธันวาคม 2565)

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. *วัชพืชศาสตร์ (Weed Science)*. โรงพิมพ์ลินคอร์น, กรุงเทพฯ. 585 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. *สถิติการส่งออกมะละกอปี 2563–2564*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://impexp.oae.go.th/service/export.php. pdf, (8 ธันวาคม 2565)

Table 1 Phytotoxicity of pre-emergence herbicide to papaya at 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	Phytotoxicity					
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA
1. metribuzin 70% WP	105	3	2	2	0	0	0
2. flumioxazin 50% WP	5	2	1	1	0	0	0
3. oxyfluorfen 23.5% EC	32	0	0	0	0	0	0
4. oxadiazon 25% EC	105	2	2	0	0	0	0
5. clomazone 48% EC	160	5	4	4	0	0	0
6. acetochlor 50% EC	250	2	1	0	0	0	0
7. butachlor 60% EC	240	0	0	0	0	0	0
8. s-metolachlor 96% EC	96	0	0	0	0	0	0
9. alachlor 48% EC	320	0	0	0	0	0	0
10. sulfentrazone 48% WG	240	0	0	0	0	0	0
11. control	-	0	0	0	0	0	0

Phytotoxicity level: 0 = normal, 1 – 3 = slightly toxic, 4 – 6 = moderately toxic, 7 – 9 = severely toxic, 10 = completely killed, DAA = Days after application

Table 2 Phytotoxicity of post-emergence herbicide to papaya at 7, 15, 30, 45, 60 and 90 days after application. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Application Rate (g ai. /rai)	Phytotoxicity					
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA
1. ametryn 50% SC	450	2	2	1	0	0	0
2. glufosinate ammonium 15% SL	97.5	6	7	7	6	6	4
3. ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC	240+24	2	2	1	0	0	0
4. ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL	240+90	6	6	7	5	4	4
5. flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC	15+24	1	1	0	0	0	0
6. flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL	15+105	8	8	7	7	6	6
7. glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP	105+400	4	7	7	6	6	5
8. ametryn+atrazine 25%+25% SC	360	2	3	3	2	1	0
9. topramezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG	6.72+360	1	2	1	1	0	0
10. nicosulfuron 6% OD+ atrazine 90% WG	12+360	5	5	4	3	2	1
11. tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG	16.8+360	3	3	1	0	0	0
12. control	-	0	0	0	0	0	0

Phytotoxicity level: 0 = normal, 1 – 3 = slightly toxic, 4 – 6 = moderately toxic, 7 – 9 = severely toxic, 10 = completely killed

DAA = Days after application

Table 3 Effect of pre-emergence herbicide to development (plant height) of papaya. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Application Rate (g ai./rai)	Development Height (cm.)		
		30 DAA	60 DAA	90DAA
1. metribuzin 70% WP	105	32.5 b	48.9 b	98.9 b
2. flumioxazin 50% WP	5	44.0 a	60.4 a	119.4 a
3. oxyfluorfen 23.5% EC	32	47.3 a	61.6 a	118.6 a
4. oxadiazon 25% EC	105	48.1 a	59.4 a	109.4 a
5. clomazone 48% EC	160	42.8 a	58.5 a	109.5 a
6. acetochlor 50% EC	250	42.2 a	58.3 a	111.3 a
7. butachlor 60% EC	240	46.7 a	62.2 a	112.2 a
8. s-metolachlor 96% EC	96	47.9 a	68.3 a	118.3 a
9. alachlor 48% EC	320	43.0 a	60.7 a	112.7 a
10. sulfentrazone 48% WG	240	44.3 a	61.8 a	114.8 a
11. control	-	49.2 a	65.2 a	122.2 a
C.V. (%)		13.42	14.17	24.54

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to the Duncan's Multiple Range Test.

Table 4 Effect of post - emergence herbicide on the development (plant height) of papaya. Under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Application Rate (g ai./rai)	Development Height (cm.)			
		0 DAA	30 DAA	60 DAA	90DAA
1. ametryn 50% SC	450	121.2 a	131.9 a	140.6 a	147.2 a
2. glufosinate ammonium 15% SL	97.5	122.7 a	125.4 a	128.2 b	135.7 b
3. ametryn 50% SC + fluazifop-P-butyl 15% EC	240+24	121.6 a	131.8 a	142.8 a	148.9 a
4. ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL	240+90	126.6 a	128.4 a	132.1 b	139.5 b
5. flumioxazin 50% WP + fluazifop-P-butyl 15% EC	15+24	120.5 a	131.5 a	143.7 a	151.5 a
6. flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL	15+105	124.7 a	126.9 a	129.4 b	136.8 b
7. glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP	105+400	125.0 a	129.3 a	132.4 b	139.8 b
8. ametryn+atrazine 25%+25% SC	360	123.5 a	134.3 a	144.1 a	149.7 a
9. topramezone 33.6% SC+ atrazine 90% WG	6.72+360	120.2 a	129.4 a	138.7 a	146.7 a
10. nicosulfuron 6% OD+ atrazine 90% WG	12+360	122.1 a	129.9 a	136.6 a	143.5 a
11. tembotrione 42% SC+ atrazine 90% WG	16.8+360	121.9 a	131.0 a	139.5 a	145.8 a
12. control	-	121.2 a	131.2 a	144.6 a	152.7 a
C.V. (%)		15.1	14.6	15.7	17. 4

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to the Duncan's Multiple Range Test

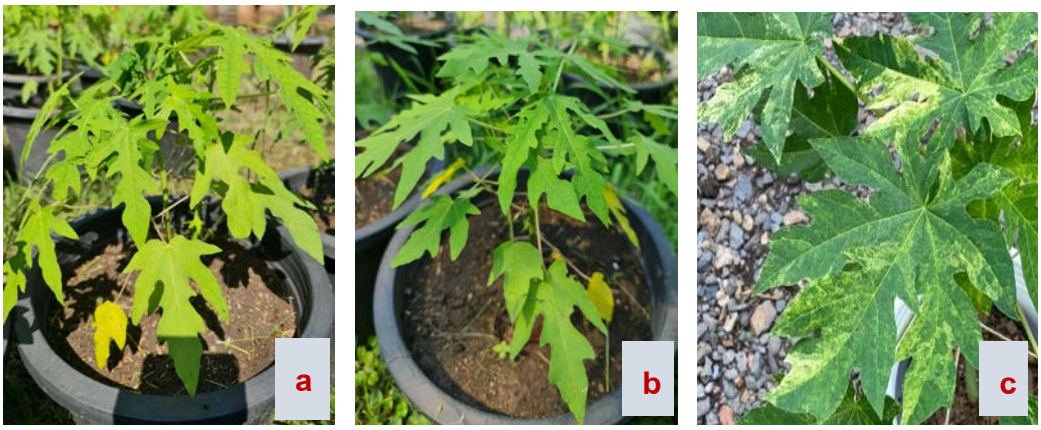


Figure 1 Phytotoxicity of metribuzin 70% WP (a.) oxadiazon 25% EC (b.) at 7 days after application and clomazone 48% EC (c.) at 15 days after application

Figure 2 Phytotoxicity of glufosinate ammonium 15% SL (a.), ametryn 50% SC + glufosinate ammonium 15% SL (b.), flumioxazin 50% WP + glufosinate ammonium 15% SL (c.), glufosinate ammonium 15% SL+ diuron 80% WP (d.), nicosulfuron 6% OD+ atrazine 90% WG (e.) and control (f.) at 15 - 30 days after application

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในมะนาว

Research on Herbicide Efficacy for Recommendations to Weed Management on Lime

ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] อมฤต ศิริอุดม[1/] ปรัชญา เอกฐิน[2/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/]
ธัญชนก จงรักไทย[2/] เทิดพงษ์ มหาวงศ์[2/] อัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ[2/]
เอกรัตน์ ธนูทอง[2/] อุษณีย์ จินดากุล[2/] ภัทรพิชชา รุจิระพงษ์ชัย[2/]
จรัญญา ปิ่นสุภา[3/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิชาการ สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในมะนาว ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน มกราคม-พฤศจิกายน 2556 ในสภาพเรือนทดลอง โดยทำการศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมะนาว และทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่มีความปลอดภัยต่อมะนาว และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว ผักเบี้ยหิน และผักโขม ได้ในระดับดี ได้แก่ flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL, diuron 80% WP + glufosinate 15% SL, carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL, glufosinate 15% SL, metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL และ topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นมะนาว ต้นมะนาวสามารถเจริญเติบโตได้ปกติ ในปี 2566 จะนำสารกำจัดวัชพืชจำนวน 6 ชนิดนี้ ไปทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชในสภาพแปลง ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินงาน

คำหลัก : มะนาว สารกำจัดวัชพืช การจัดการวัชพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-03-04-65

คำนำ

มะนาวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เป็นพืชที่คนไทยนิยมบริโภค การปลูกมะนาวของเกษตรกร มีทั้งการปลูกมะนาวลงดิน และปลูกในบ่อซีเมนต์ สำหรับการปลูกมะนาวลงดินนั้นมีข้อดี คือ ทำง่าย ประหยัดค่าลงทุน ต้นมะนาวเจริญเติบโตดี เพราะระบบรากเจริญเติบโตได้อย่างเสรี ทำให้ต้นมะนาวสมบูรณ์แข็งแรงและมีอายุยืนยาวกว่าวิธีการปลูกในบ่อซีเมนต์การปลูกมะนาวลงดิน เกษตกรนิยมใช้วิธีการกำจัดวัชพืชโดยการใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย และการใช้สารเคมี มากกว่าการใช้จอบถาก หรือรถแทรกเตอร์ เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนต่อราก และการเกิดบาดแผลที่ต้น ประกอบกับปัจจุบัน ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และค่าแรงที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นเพราะต้องการความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาวิจัย เพื่อจัดทำคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในมะนาว เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม ถูกต้อง และปลอดภัย ให้กับเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นมะนาวอายุ 1 ปี
2. สารกำจัดวัชพืช
3. เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)
4. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง (ปี 2565)

<u>ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมะนาว (ปี 2565)</u>

ปลูกมะนาวในกระถางขนาด 25 นิ้ว จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง โดยใช้ต้นมะนาวที่มีอายุมากกว่า 1 ปี หลังปลูกมะนาวประมาณ 2 เดือน ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	สารกำจัดวัชพืช	อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	กลุ่มสาร
1.	flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL	20+105	E+H
2.	diuron 80% WP + glufosinate 15% SL	400+105	C+H
3.	indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL	12+105	L+H
4.	carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL	8+105	E+H
5.	glufosinate 15% SL	105	H
6.	atrazine 90% WG + clitodim 24% EC	315+19.2	C+A
7.	metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL	98+105	C+H
8.	metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC	98+320	C+C
9.	topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC	6.72+225	F2+K3
10.	Untreated control	-	-

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 6 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต โดยความสูงต้นมะนาว ที่ระยะก่อนพ่นสาร 30 และ60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช (ปี 2565)

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมะนาว อย่างน้อย 3 ชนิด มาโรยในกระบะ ขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ด รดน้ำให้ดินมีความชื้น รอให้วัชพืชงอกมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองในขั้นตอนที่ 1.1 โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ ทำการบันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และบันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ในทุกกรรมวิธีการทดลอง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในต้นมะนาว ที่ระยะ 7 15 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า สารกำจัดวัชพืช metribuzin 70%WP + ametryn 50%SC ไม่พบความเป็นพิษต่อต้นมะนาว มีคะแนนจากการประเมิน 0 คะแนน ในทุกช่วงของการประเมิน

ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL, indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL, carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL, glufosinate 15% SL, atrazine 90% WG + clitodim 24% EC, metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL, topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC มีความเป็นพิษต่อต้นมะนาว ในระดับเล็กน้อย มีคะแนนอยู่ระหว่าง 1-3 คะแนน ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diuron 80% WP + glufosinate 15% SL มีความเป็นพิษอยู่ในระดับปานกลาง

ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืชบางกรรมวิธีมีอาการเป็นพิษเพิ่มมากขึ้นระดับเล็กน้อยจากระยะ 7 วันหลังพ่นสาร มาเป็นระดับความเป็นพิษปานกลาง ได้แก่ diuron 80% WP + glufosinate 15% SL, indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL, glufosinate 15% SL, metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL มีคะแนนอยู่ที่ 4 คะแนน ส่วนกรรมวิธีอื่นๆมีระดับความเป็นพิษเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 1-3 คะแนน

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีระดับความเป็นพิษเล็กน้อย ในบางกรรมวิธีไม่พบความเป็นพิษต่อต้นมะนาว มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-2 คะแนน โดยต้นมะนาวมีการแตกยอดอ่อนได้ปกติ ยกเว้น กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL ที่ยังคงพบอาการเป็นพิษอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนจากการประเมิน 5 คะแนน โดยต้นมะนาว มีอาการใบเหลือง บริเวณที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืช มีอาการไหม้ ใบร่วง และไม่แตกยอด

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่พบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นมะนาว (Figure 1) (Table 1)

Figure 1 อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

การเจริญเติบโตของต้นมะนาว

ทำการวัดความสูงของต้นมะนาว ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ความสูงก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 และ60 วันหลังพ่นสาร ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงต้นมะนาวอยู่ระหว่าง 101.3-120.0, 111.3-128.8 และ 125.0-137.5เซนติเมตร ตามลำดับ จากข้อมูลความสูงทำให้ทราบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นมะนาว (Table 2)

จากการทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในต้นมะนาว ได้สารกำจัดวัชพืชจำนวน 8 ชนิด ที่ไม่เป็นพิษต่อต้นมะนาว เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในสภาพเรือนทดลองต่อไป ดังนี้

1. flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL อัตรา 20+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80% WP + glufosinate 15% SLอัตรา 400+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL อัตรา 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. glufosinate 15% SL อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. atrazine 90% WG + clitodim 24% EC อัตรา 315+19.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL อัตรา 98+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7. metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC อัตรา 98+320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC อัตรา 6.72+225 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชในมะนาว

ดำเนินการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี โดยนำสารกำจัดวัชพืชที่มีความปลอดภัยต่อต้นมะนาว มาทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืช ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว ผักเบี้ยหิน และผักโขม พบว่า ที่ระยะ 30 และ60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL , diuron 80% WP + glufosinate 15% SL, carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL, glufosinate 15% SL, metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL และ topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี มีคะแนนจากการประเมิน 7-10 คะแนน ส่วนกรรมวิธี atrazine 90% WG + clitodim 24% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพู และหญ้าดอกขาว ได้ในระดับดี แต่ควบคุมผักเบี้ยหิน และผักโขมได้ในระดับปานกลาง กรรมวิธี metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพู และหญ้าดอกขาว ได้ในระดับปานกลาง ควบคุมผักเบี้ยหิน และผักโขมได้ในระดับดี (Table 3 and 4)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ทำการนับจำนวนต้นวัชพืชและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืช พบว่า กรรมวิธี flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL , diuron 80% WP + glufosinate 15% SL, carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL, glufosinate 15% SL และ metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว ผักเบี้ยหิน และผักโขม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-1.7 ต้นต่อตารางเมตร น้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-1.7 กรัมต่อตารางเมตร น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนต้นวัชพืชอยู่ระหว่าง 61.3-76.5 ต้นต่อตารางเมตร น้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 29.8-105.0 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนกรรมวิธี topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC มีจำนวนต้นผักโขมอยู่ 4.8 ต้นต่อตารางเมตร มากกว่า และแตกต่างจากกรรมวิธีข้างต้น แต่จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของผักโขมอยู่น้อยกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 5)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองได้สารกำจัดวัชพืชจำนวน 6 ชนิด ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว ผักเบี้ยหิน และผักโขม ในสภาพเรือนทดลอง และไม่เป็นพิษต่อมะนาว ต้นมะนาวสามารถเจริญเติบโตได้ปกติ เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงต่อไป ดังนี้

1. flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL อัตรา 20+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80% WP + glufosinate 15% SLอัตรา 400+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL อัตรา 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. glufosinate 15% SL อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL อัตรา 98+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC อัตรา 6.72+225 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. การปลูกมะนาว. คู่มือการสอนโครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตร. (ออนไลน์) แหล่งข้อมูล https://www.baanjomyut.com/library_5/agricultural_knowledge/perennial_crops/02.html (5 มกราคม 2563)

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2536. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. กรุงเทพ ฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์สุริยบรรณ.

นายวสรรญ ผ่องสมบูรณ์. 2558. การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว. รายงานโครงการวิจัยกรมวิชาการเกษตร ปี 2558. 96 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร ตารางแสดง รายละเอียดมะนาว. (ออนไลน์) แหล่งข้อมูล www.oae.go.th (5 มกราคม 2563)

มปป. 2555. การกำจัดวัชพืชให้ต้นมะนาว. (ออนไลน์) แหล่งข้อมูล http://xn--q3cpt8al.blogspot.com/2012/05/manage-lime-farm.html (5 มกราคม 2563)

Table 1 Phytotoxicity of herbicides at 7 15 and 30 days after application in lime. Under greenhouse condition. During Jan-Feb 2022

Treatment	Herbicide	Rate g ai/rai	Phytotoxicity of herbicides			
			7 DAA**	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1.	flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL	20+105	3*	3	1	0
2.	diuron 80% WP + glufosinate 15% SL	400+105	4	4	1	0
3.	indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL	12+105	3	4	5	0
4.	carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL	8+105	3	3	1	0
5.	glufosinate 15% SL	105	3	4	2	0
6.	atrazine 90% WG + clitodim 24% EC	315+19.2	3	1	0	0
7.	metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL	98+105	3	4	2	0
8.	metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC	98+320	0	0	0	0
9.	topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC	6.72+225	1	2	1	0
10.	Untreated control	-	0	0	0	0

*Phytotoxicity : 0=normal 1-3=slightly toxic 4-6=moderately toxic 7-9= severely toxic 10= plant death

**DAA : Day after Application

Table 2 High of lime at 0 and 30 days after herbicide application. Under greenhouse condition. During Jan-Feb 2022

Treatment	Herbicide	Rate g ai/rai	High of lime (cm.)		
			0 DAA*	30 DAA	60 DAA
1.	flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL	20+105	111.3^{ns}	115.0^{ns}	127.5^{ns}
2.	diuron 80% WP + glufosinate 15% SL	400+105	106.2	117.5	125.0
3.	indaziflam 50% SC + glufosinate 15% SL	12+105	110.0	112.5	127.5
4.	carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL	8+105	120.0	122.5	136.5
5.	glufosinate 15% SL	105	117.5	120.0	130.5
6.	atrazine 90% WG + clitodim 24% EC	315+19.2	102.5	111.3	127.0
7.	metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL	98+105	111.3	117.5	125.0
8.	metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC	98+320	115.0	116.3	137.5
9.	topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC	6.72+225	120.0	128.8	135.5
10.	Untreated control	-	101.3	111.25	125.0
	C.V.%		13.72	11.64	10.62

[1/] Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

ns = not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

*DAA = Day After Application

Table 3 Efficacy of herbicides at 30 days after application under greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate g ai/rai	Efficacy of herbicides at 30 days after application			
			Echi	Lept	Tria	Amar
1.	flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL	20+105	10*	10	10	10
2.	diuron 80% WP + glufosinate 15% SL	400+105	10	10	10	10
3.	carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL	8+105	10	10	9	10
4.	glufosinate 15% SL	105	10	10	10	10
5.	atrazine 90% WG + clitodim 24% EC	315+19.2	9	10	5	5
6.	metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL	98+105	10	10	10	10
7.	metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC	98+320	6	6	8	9
8.	topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC	6.72+225	9	8	8	8
9.	Untreated control	-	0	0	0	0

Echi=*Echinochloa colona* Link., Lept= *leptochloa chinesis* Tria=*Trianthema portulacastrum* L, Amar=*Amaranthus viridis* L.

*Efficacy of herbicide 0=no control, 1-3=slightly control, 4-6=moderately control, 7-9=good control, 10=completely control

Table 4 Efficacy of herbicides at 60 days after application under greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate	Efficacy of herbicides at 60 days after application			
		g ai/rai	Echi	Lept	Tria	Amar
1.	flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL	20+105	10*	10	10	10
2.	diuron 80% WP + glufosinate 15% SL	400+105	10	10	10	10
3.	carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL	8+105	10	10	9	10
4.	glufosinate 15% SL	105	10	10	10	10
5.	atrazine 90% WG + clitodim 24% EC	315+19.2	8	10	4	4
6.	metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL	98+105	10	10	10	10
7.	metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC	98+320	5	5	7	8
8.	topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC	6.72+225	8	7	7	7
9.	Untreated control	-	0	0	0	0

Echi=*Echinochloa colona* Link., Lept= *leptochloa chinesis* Tria=*Trianthema portulacastrum* L, Amar=*Amaranthus viridis* L.

*Efficacy of herbicide 0=no control, 1-3=slightly control, 4-6=moderately control, 7-9=good control, 10=completely control

Table 5 Number and weed dry weight at 60 days after application under greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate g ai/rai	Number of weed (plant/m^2)				weed dry weight (g/m^2)			
			Echi	Lept	Tria	Amar	Echi	Lept	Tria	Amar
1.	flumioxazin 50% WP + glufosinate 15% SL	20+105	0.0 a[1/]	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2.	diuron 80% WP + glufosinate 15% SL	400+105	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3.	carfentrazone 40% WG + glufosinate 15% SL	8+105	0.0 a	0.0 a	1.7 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	1.7 a	0.0 a
4.	glufosinate 15% SL	105	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5.	atrazine 90% WG + clitodim 24% EC	315+19.2	1.3 a	0.0 a	14.3 b	11.3 c	0.2 a	0.0 a	1.5 a	0.8 a
6.	metribuzin 70% WP+ glufosinate 15% SL	98+105	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7.	metribuzin 70% WP+ ametryn 50% SC	98+320	14.5 b	12.3 b	1.8 a	1.0 ab	10.3 a	1.1 a	0.2 a	0.1 a
8.	topamezone 33.6% SC + acetochlor 50% EC	6.72+225	1.0 a	3.5 a	8.0 a	4.8 b	0.1 a	0.2 a	0.2 a	0.3 a
9.	Untreated control	-	61.3 c	64.0 c	69.5 c	76.5 d	105.0 c	50.8 b	51.0 b	29.8 b
	C.V.%		65.07	55.84	40.13	27.03	121.59	198.60	190.50	96.29

Echi=*Echinochloa colona* Link., Lept= *leptochloa chinesis* Tria=*Trianthema portulacastrum* L, Amar=*Amaranthus viridis* L.

[1/]Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในฟักทอง

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย[3/] เทิดพงษ์ มหาวงศ์[3/]
ปรัชญา เอกฐิน[3/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] อุษณีย์ จินดากุล[3/]
เอกรัตน์ ธนูทอง[3/] อมฤต ศิริอุดม[1/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[3/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตฟักทอง การใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย เป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฝักทองให้กับเกษตรกร แต่ในปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในฟักทอง การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในฟักทอง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้คำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในฟักทอง ดำเนินการทดลอง ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin, acetochlor, butachlor, metolachlor, metribuzin, trifluralin, flumioxazin, alachlor และ oxadiazon อัตรา 250.25, 250, 168, 324, 112, 288, 25, 360 และ 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช 2) ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อฟักทอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช quizalofop-P-ethly, haloxyfop-R-methyl, fluazifop-P-butyl, fenoxaprop-P-ethyl และ propaquizafop อัตรา 12, 21.6, 30, 22.08 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า 1) ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสาร สารกำจัดวัชพืช butachlor, metolachlor และ trifluralin มีความเป็นพิษระดับปานกลางต่อต้นฟักทอง และความเป็นพิษลดลง เมื่อปรับเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นพ่นสาร 5 วัน ก่อนปลูกฟักทอง ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นมีความเป็นพิษต่อฟักทองสูง และ 2) ระยะ 30 วัน หลังพ่นสาร สารกำจัดวัชพืช quizalofop-P-ethly, haloxyfop-R-methyl, fluazifop-P-butyl, fenoxaprop-P-ethyl และ propaquizafop ไม่มีความเป็นพิษต่อฟักทอง

คำหลัก : สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ฟักทอง

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-03-05-65

คำนำ

ฟักทอง (*Cucurbita moschata* Decne) เป็นพืชผักกินผลที่มีการบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออก สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง ในปี 2561 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 2.19 หมื่นไร่ จังหวัดที่ปลูกมาก ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ร้อยเอ็ด ชุมพร นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี เชียงราย บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เชียงใหม่ และลพบุรี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) แปลงปลูกฟักทองต้องการความชื้น สภาพดังกล่าวเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เมล็ดวัชพืชหรือส่วนของวัชพืชบางชนิดงอกและเจริญเติบโตได้ดีอย่างรวดเร็ว วัชพืชจะแข่งขันกับฟักทองตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว วัชพืชนอกจากจะแก่งแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดดแล้ว ยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงและโรคที่เข้าทำลายฟักทองอีกด้วย ทำให้ต้นทุนการจัดการศัตรูพืชสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง จึงต้องมีการป้องกันกำจัดวัชพืชตั้งแต่เริ่มเตรียมพื้นที่ปลูก วัชพืชที่พบเสมอในแปลงผักมักเป็นพืชที่งอกจากเมล็ด วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด และหญ้าปากควาย เป็นต้น วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ผักโขม และสาบแร้งสาบกา เป็นต้น วิธีการควบคุมวัชพืชในพืชผัก แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ (1) การควบคุมวัชพืชโดยไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช อาจทำได้หลายวิธี เช่น ไถเตรียมดินก่อนปลูก การใช้วัสดุคลุมดิน การใช้แรงงาน หรือเครื่องมือกล และการใช้อัตราปลูกสูง และ (2) การควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้ใช้ในพืชผักประเภทก่อนงอก เช่น alachlor, metolachlor, trifluralin, oxyfluorfen, oxadiazon, pendimethalin, flumioxazin และ metribuzin เป็นต้น สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก เช่น clethodim และ fenoxaprop-p-ethyl เป็นต้น (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555) Devision of Agriculture (2019) ได้แนะนำสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในฟักทอง ดังนี้ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ได้แก่ ethalfluralin+clomazone, metolachlor และ ethalfluralin สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ได้แก่ halosulfuron, sethoxydim และ clethodim สำหรับกรมวิชาการเกษตร ยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชให้กับเกษตรกร

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิจัยเพื่อหาสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และหลังงอก สำหรับเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยให้กับเกษตรกรผู้ปลูกฟักทอง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช pendimethalin 45.5% CS, acetochlor 50% EC, butachlor 60% EC, metolachlor 72% EC, metribuzin 70% WP, trifluralin 48% EC, flumioxazin 50% WP, alachlor 48% EC, oxadiazon 25% EC, quizalofop-P-ethly 5% EC, haloxyfop-R-methyl 10.8% EC, fluazifop-P-butyl 15% EC, fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC และ propaquizafop 10% EC
2. กระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร

3. ดินปลูก

4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบรูปพัด

5. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด

6. ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย

7. ตู้อบลมร้อน

วิธีการ

1. ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อฟักทอง

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 22x32 เซนติเมตร ปลูกฟักทอง 5 เมล็ด/กระบะ จำนวน 30 กระบะ รดน้ำให้ดินมีความชื้น จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร pendimethalin 45.5% CS (กลุ่ม K1) อัตรา 250.25 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร acetochlor 50% EC (กลุ่ม K3) อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร butachlor 60% EC (กลุ่ม K3) อัตรา 168 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร metolachlor 72% EC (กลุ่ม K3) อัตรา 324 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร metribuzin 70% WP (กลุ่ม C1) อัตรา 112 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร trifluralin 48% EC (กลุ่ม K3) อัตรา 288 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E) อัตรา 25 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร alachlor 48% EC (กลุ่ม K3) อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร oxadiazon 25% EC (กลุ่ม E) อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 10 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต ในด้านความยาวของลำต้น ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และชั่งน้ำหนักสดของต้นฟักทอง ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อฟักทอง

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 22x32 เซนติเมตร ปลูกฟักทอง 5 เมล็ด/กระบะ จำนวน 24 กระบะ และถอนแยกให้เหลือ 3 ต้น/กระบะ เมื่อฟักทองมีอายุ 30 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร quizalofop-P-ethly 5% EC (กลุ่ม A) อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร haloxyfop-R-methyl 10.8% EC (กลุ่ม A) อัตรา 21.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC (กลุ่ม A) อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC (กลุ่ม A) อัตรา 22.08 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร propaquizafop 10% EC (กลุ่ม A) อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต ในด้านความยาวของลำต้น ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และชั่งน้ำหนักสดของต้นฟักทอง ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

- เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อฟักทอง

ที่ระยะ 7 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช acetochlor, butachlor และ metolachlor มีความเป็นต่อต้นฟักทองเล็กน้อย มีคะแนนอยู่ระหว่าง 2-3 คะแนน รองลงมาคือสารกำจัดวัชพืช trifluralin มีคะแนนความเป็นพิษอยู่ที่ 4 คะแนน ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชดังกล่าว ฟักทองที่ระดับคะแนนความเป็นพิษอยู่ที่ 5 คะแนน ยกเว้นสารกำจัดวัชพืช acetochlor ที่ต้นฟักทองตาย (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) ส่วนที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช butachlor, metolachlor และ trifluralin มีความเป็นพิษต่อต้นฟักทองระดับปานกลาง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 4-5 คะแนน ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นมีความเป็นพิษต่อต้นฟักทองมากจนถึงทำให้ฟักทองตาย โดยที่ความสูงของฟักทองที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชต้นฟักทองมีความยาวสูงสุด เท่ากับ 29.7 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช trifluralin และ metolachlor ต้นฟักทองมีความยาว 20.9 และ 18.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกฟักทอง พบว่า มีความเป็นพิษต่อฟักทองค่อนข้างสูง ที่ประชุมกรรมการวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงมีมติให้ปรับระยะเวลาการพ่นสารกำจัดวัชพืชเป็นก่อนปลูกฟักทอง 5 วัน พบว่า ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช butachlor, metolachlor และ trifluralin ต่อต้นฟักทองลดลงกว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกฟักทอง มีคะแนนความเป็น

พิษที่ระยะ 15 วัน หลังย้ายปลูก อยู่ระหว่าง 2-4 คะแนน และลดลงเหลือ 2 คะแนน ที่ระยะ 30 วัน หลังย้ายปลูก (ตารางที่ 3)

ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อฟักทอง

ที่ระยะ 7 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช propaquizafop มีความเป็นพิษต่อต้นฟักทองเล็กน้อย มีคะแนน 3 คะแนน แสดงอาการใบที่ปลายยอดไหม้ แต่ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร อาการดังกล่าวลดลง และใบใหม่ที่แตกมาปกติ ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นไม่มีความเป็นพิษต่อต้นฟักทอง (ตารางที่ 4 และภาพที่ 2) โดยที่ความสูงของต้นฟักทองที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังปลูก ฟักทองมีความสูงอยู่ระหว่าง 75.2-116.7, 110.3-158.2 และ 154.1-211.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก butachlor, metolachlor และ trifluralin มีความเป็นพิษระดับปานกลางต่อต้นฟักทอง และความเป็นพิษลดลง เมื่อปรับเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นพ่นสาร 5 วัน ก่อนปลูกฟักทอง ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นมีความเป็นพิษต่อฟักทองสูง

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก quizalofop-P-ethly, haloxyfop-R-methyl, fluazifop-P-butyl, fenoxaprop-P-ethyl และ propaquizafop ไม่มีความเป็นพิษต่อฟักทอง

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. รายงานสถานการณ์การเพาะปลูกฟักทอง ปีเพาะปลูก 2561. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล. www.agriinfo.doae.go.th/year62/plant/rortor/veget/62.pdf (2 ธันวาคม 2562)

Devision of Agriculture. 2019. Recommended Chemicals for weed and brush control. Devision of Agriculture, Research & Extension, University of Arkansas. [Online]. Available from: www.aragriculture.org (5 may 2520).

Table 1. Phytotoxicity of pumpkin at 7, 15 and 30 days after application pre-emergence herbicide

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]		
		7 DAA[2/]	15 DAA	30DAA
pendimethalin 45.5% CS	250.25	6	7	9
acetochlor 50% EC	250	3	10	10
butachlor 60% EC	168	3	5	4
metolachlor 72% EC	324	2	5	4
metribuzin 70% WP	112	6	10	10
trifluralin 48% EC	288	4	5	5
flumioxazin 50% WP	25	9	10	10
alachlor 48% EC	360	8	10	10
oxadiazon 25% EC	120	9	10	10
weedy check	-	0	0	0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 2 Plant height at 7 and 15 days after planting

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Plant height (cm)		
		7 DAP[1/]	15 DAP	30 DAP
pendimethalin 45.5% CS	250.25	1.2	3.0	6.0
acetochlor 50% EC	250	1.3	-	-
butachlor 60% EC	168	2.3	6.5	12.1
metolachlor 72% EC	324	2.4	8.5	18.4
metribuzin 70% WP	112	1.7	-	-
trifluralin 48% EC	288	1.5	9.5	20.9
flumioxazin 50% WP	25	0.9	-	-
alachlor 48% EC	360	0.8	-	-
oxadiazon 25% EC	120	0.9	-	-
weedy check	-	4.2	17.9	29.7

[1/] DAP = day after planting

Table 3 Phytotoxicity of pumpkin at 7, 15 and 30 days after planting (application pre-emergence herbicide befor 5 days planting)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]		
		7 DAP[2/]	15 DAP	30DAP
pendimethalin 45.5% CS	250.25	5	6	8
acetochlor 50% EC	250	3	9	10
butachlor 60% EC	168	2	4	2
metolachlor 72% EC	324	2	3	2
metribuzin 70% WP	112	5	10	10
trifluralin 48% EC	288	3	2	2
flumioxazin 50% WP	25	8	10	10
alachlor 48% EC	360	8	10	10
oxadiazon 25% EC	120	8	10	10
weedy check	-	0	0	0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed[2/] DAP = day after planting

Table 4 Phytotoxicity of pumpkin at 7, 15 and 30 days after application post-emergence herbicide

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]		
		7 DAA[2/]	15 DAA	30 DAA
quizalofop-P-ethly 5% EC	12	0	0	0
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	21.6	0	0	0
fluazifop-P-butyl 15% EC	30	0	0	0
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	22.08	0	0	0
propaquizafop 10% EC	12	3	2	1
weedy check	-	0	0	0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed[2/] DAA = day after application

Table 5 Plant height at 7, 15 and 30 days after planting

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Plant height (cm)		
		7 DAP[1/]	15 DAP	30 DAP
quizalofop-P-ethly 5% EC	12	94.5	128.0	174.0
haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	21.6	116.7	158.2	211.2
fluazifop-P-butyl 15% EC	30	106.0	140.2	188.2
fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	22.08	79.3	118.4	162.4
propaquizafop 10% EC	12	75.2	110.3	154.1
weedy check	-	106.5	145.5	191.6

[1/] DAP = day after planting

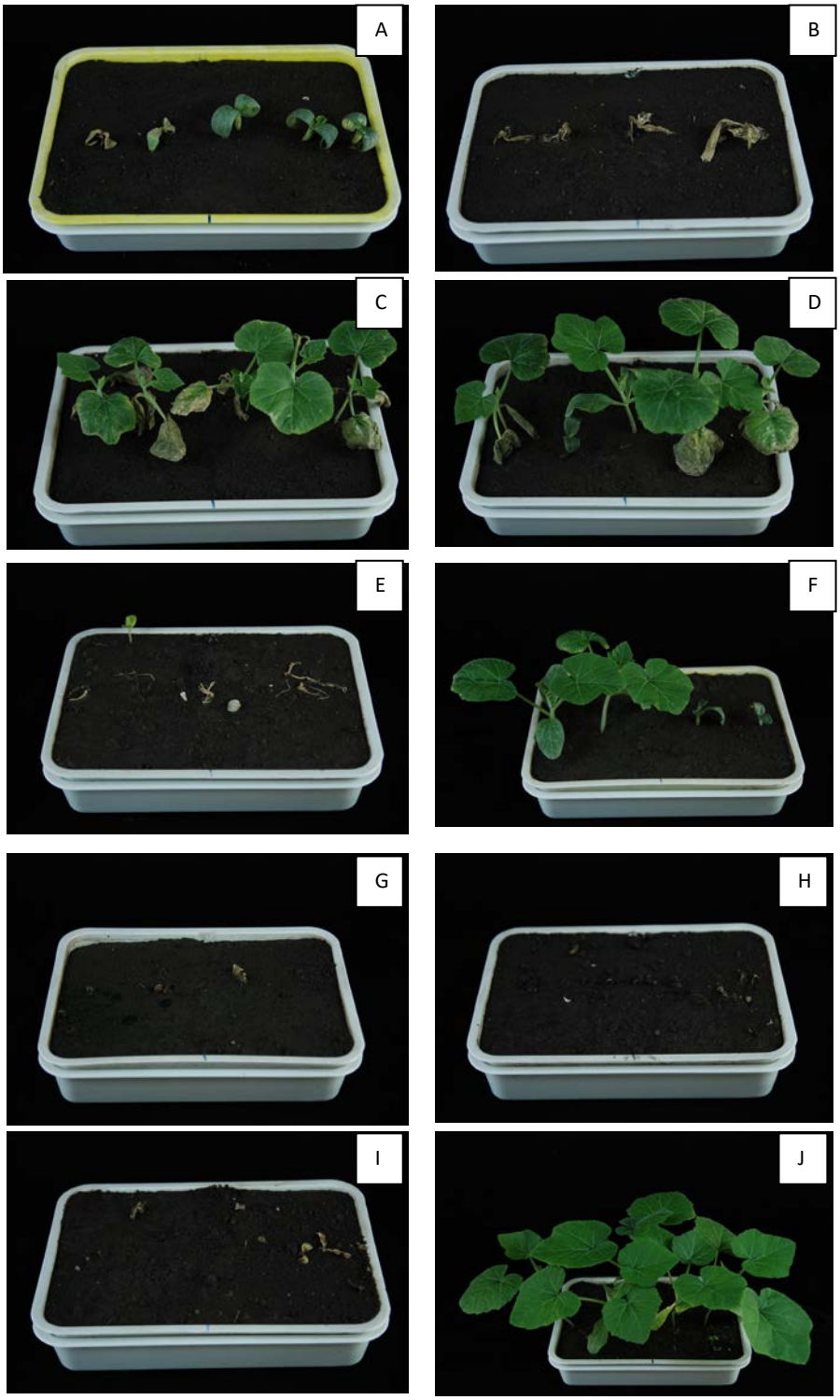


Figure 1 Phytotoxicity of pumpkin at 15 days after application pre-emergence herbicide: (A) pendimethalin 45.5% CS (B) acetochlor 50% EC (C) butachlor 60% EC (D) metolachlor 72% EC (E) metribuzin 70% WP (F) trifluralin 48% EC (G) flumioxazin 50% WP (H) alachlor 48% EC (I) oxadiazon 25% EC and (J) weedy check

Figure 2 Phytotoxicity of pumpkin at 15 days after application post-emergence herbicide: (A) quizalofop-P-ethly 5% EC (B) haloxyfop-R-methyl 10.8% EC (C) fluazifop-P-butyl 15% EC (D) fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC (E) propaquizafop 10% EC and (F) weedy check

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชในแตงโม

Study herbicide efficiency for recommendation for weeds control in watermelon

ปรัชญา เอกฐิน[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[1/] เอกรัตน์ ธนูทอง[1/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

แตงโมเป็นผลไม้ในวงศ์เดียวกับแคนตาลูปและฟัก จัดเป็นพืชล้มลุกเป็นเถา อายุสั้น เถาจะเลื้อยไปตามพื้นดิน ซึ่งจัดเป็นพืชอีกชนิดที่สามารถสร้างรายได้เป็นอย่างดีให้กับเกษตรกร การปลูกแตงโมประสบกับปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชหลายชนิด วัชพืชนั้นเป็นอีกหนึ่งปัญหาในการปลูกแตงโม การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ให้ได้คำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) และประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence) ในแตงโม โดยทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ประเภท เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นพิษและปลอดภัยต่อแตงโม ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกที่ไม่เป็นพิษต่อแตงโม ได้แก่ สาร s-metolachlor และ clomazone สำหรับสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกที่ไม่เป็นพิษต่อแตงโม ได้แก่ สาร fenoxaprop-P-ethyl, propaquizafop, quizalofop-P-ethly และ haloxyfop-R-methyl และจะนำสารดังกล่าวไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแตงโมต่อไป

คำหลัก : แตงโม สารกำจัดวัชพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-03-06-65

คำนำ

แตงโม (*Citrullus lanatus*) เป็นผลไม้ในวงศ์เดียวกับแคนตาลูปและฟัก จัดเป็นพืชล้มลุกเป็นเถาอายุสั้น เถาจะเลื้อยไปตามพื้นดิน แตงโมถือเป็นพืชเศรษฐกิจอีกอย่างนึงที่มีความสำคัญมากในประเทศไทย และยังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดอีกด้วย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2564) เนื่องจากไม่ได้ใช้น้ำเยอะในการปลูก การปลูกแตงโมประสบกับปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชหลายชนิด วัชพืชนั้นเป็นอีกหนึ่งศัตรูพืชที่เป็นปัญหาในการปลูกแตงโม การจัดการวัชพืชในแตงโมสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นทำลายวัชพืชก่อนเตรียมแปลงปลูก การเตรียมดินที่ดีก่อนปลูก และการใช้วัสดุหรือพลาสติกคลุมดิน (Plastic Mulch) ลดปัญหาการแข่งขันของวัชพืช (วิทยาและคณะ 2543) ซึ่งปัจจุบันแรงงานในการปูพลาสติกคลุมดินรวมทั้งแรงงานในการกำจัดวัชพืชระหว่างแถวแตงโมหายาก สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกร แต่ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ถูกต้องในแตงโม ทำให้เกษตรกรบางรายใช้สารกำจัดวัชพืชผิดประเภทซึ่งอาจเป็นพิษต่อแตงโมและทำให้ผลผลิตเสียหาย การทดลองนี้จึงทดสอบการใช้สารกำจัดวัชพืชในแตงโมเพื่อนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาทำเป็นคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในแตงโมอย่างเป็นทางการของประเทศ (National official recommendation) ที่เป็นปัจจุบันและถ่ายทอดให้หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ไปใช้ในการพัฒนาเกษตรกรให้สามารถพึ่งพาตัวเองได้ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและโอกาสทางการตลาด ตลอดจนเสริมสร้างให้เกษตรกรและผู้บริโภคมีสุขภาวะที่ดีจากการบริโภคสินค้าพืชที่มีความปลอดภัยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กระบะ ขนาด 30x45 เซนติเมตร
2. เมล็ดพันธุ์แตงโม
3. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง
4. ไม้บรรทัด
5. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืช
6. อุปกรณ์ชั่ง ตวง สารกำจัดวัชพืช
7. สารกำจัดวัชพืช ตามกรรมวิธี

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อแตงโม

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 30x45 เซนติเมตร ปลูกแตงโม 5 เมล็ด/กระบะ รดน้ำให้ดินมีความชื้น จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร pendimethalin 45.5% CS (กลุ่ม K1)	อัตรา 250.25 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E)	อัตรา 15 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC (กลุ่ม E)	อัตรา 32 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร oxadiazon 25% EC (กลุ่ม E)	อัตรา 105 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clomazone 48% EC (กลุ่ม F4)	อัตรา 160 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร acetochlor 50% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 250 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร butachlor 60% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 240 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร s-metolachlor 96% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 96 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร alachlor 48% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 320 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร metribuzin 70% WP (กลุ่ม C1)	อัตรา 112 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)	

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต ในด้านความยาวของลำต้น ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และชั่งน้ำหนักสดของต้นแตงโมที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

<u>ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อแตงโม</u>

นำดินปลูกใส่กระถาง ขนาด 25 นิ้ว ปลูกแตงโม 5 เมล็ด/กระบะ เมื่อแตงโมมีอายุ 25 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E)	อัตรา 20 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร sulfentrazone 75% WG (กลุ่ม E)	อัตรา 120 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร s-metolachlor 96% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 192 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร quizalofop-P-ethly 5% EC (กลุ่ม A)	อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร haloxyfop-R-methyl 10.8% EC (กลุ่ม A)	อัตรา 21.6 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC (กลุ่ม A)	อัตรา 30 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC (กลุ่ม A)	อัตรา 22.08 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร propaquizafop 10% EC (กลุ่ม)	อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร halosulfuron-methyl 10.8% EC + clethodim 24% EC (กลุ่ม B/A) อัตรา 17.28+24 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร halosulfuron-methyl10.8% EC + fluazifop-p-butyl 15% EC (กลุ่ม B/A) อัตรา 17.28+24 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร carfentrazone 40% WG+ clethodim 24% EC (กลุ่ม E/A) อัตรา 5.6+24 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร flumioxazin 50% WP + haloxyfop-R-methyl 10.8% EC (กลุ่ม E/A) อัตรา 20 +21.6 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 13 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต ในด้านความยาวของลำต้น ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และชั่งน้ำหนักสดของต้นแตงโม ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

โรงเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564-กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในแตงโม

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อแตงโม ที่ระยะ 7 และ 15 วัน หลังพ่นสาร แบ่งเป็นกลุ่มสารที่ทำให้ต้นแตงโมเป็นพิษรุนแรงและต้นตาย โดยที่ระยะ 7 และ 15 วัน หลังพ่นสาร พบว่า วิธีพ่นสาร flumioxazin 50% WP อัตรา 15 ก.(ai)/ไร่ วิธีพ่น oxyfluorfen 23.5% EC อัตรา 32 ก.(ai)/ไร่ และวิธีพ่น oxadiazon 25% EC อัตรา 105 ก.(ai)/ไร่ ต้นแตงโมตาย (คะแนน 10 คะแนน) วิธีพ่นสาร pendimethalin 45.5% CS อัตรา 250.25 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษรุนแรงต่อแตงโม (คะแนน 8 คะแนน) ทำให้ต้นแตงโมเตี้ยเมื่อเทียบกับวิธีไม่พ่นสาร วิธีพ่นสาร acetochlor 50% EC อัตรา 250 ก.(ai)/ไร่ แตงโมเป็นพิษรุแรง (คะแนน 7 คะแนน) ทำให้ต้นแตงโมเตี้ยเมื่อเทียบกับวิธีไม่พ่นสาร ส่วนสารที่ทำให้แตงโมเป็นพิษปานกลาง ได้แก่ วิธีพ่นสาร alachlor 48% EC อัตรา 320 ก.(ai)/ไร่ แตงโมมีอาการของใบและลำต้นโค้งงอ (คะแนน 5 คะแนน) วิธีพ่นสาร metribuzin 70% WP อัตรา 112 ก.(ai)/ไร่ แตงโมมีอาการต้นเตี้ย (คะแนน 4 คะแนน) และสารที่ทำให้แตงโมเป็นพิษเล็กน้อย ได้แก่ วิธีพ่นสาร clomazone 48% EC อัตรา 160 ก.(ai)/ไร่ ใบแตงโมแสดงอาการใบ

ขาวจากโคนใบด้านล่าง (คะแนน 2 คะแนน) วิธีพ่นสาร butachlor 60% EC อัตรา 240 ก.(ai)/ไร่ แตงโมต้นเตี้ยเล็กน้อยเมื่อเทียบกับวิธีไม่พ่นสารและใบมีอาการบิดเบี้ยว (คะแนน 3 คะแนน) วิธีพ่นสาร s-metolachlor 96% EC อัตรา 96 ก.(ai)/ไร่ แตงโมเป็นพิษเล็กน้อย (คะแนน 1 คะแนน) โดยแตงโมมีอาการต้นเตี้ยเมื่อเทียบกับวิธีไม่พ่นสาร

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อแตงโม ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าวิธีพ่นสาร clomazone 48% EC อัตรา 160 ก.(ai)/ไร่ วิธีพ่นสาร s-metolachlor 96% EC อัตรา 96 ก.(ai)/ไร่ ไม่แสดงอาการเป็นพิษ

สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (พ่นที่ระยะ 25 วันหลังปลูกแตงโม)

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E) อัตรา 20 ก.(ai)/ไร่ ทำให้ต้นแตงโมตาย คะแนนความเป็นพิษ 10 คะแนน วิธีที่ 2 พ่นสาร sulfentrazone 75% WG (กลุ่ม E) อัตรา 120 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษต่อแตงโมปานกลางใบและต้นมีอาการบิดเบี้ยวและใบใหม่ที่งอกแสดงอาการไหม้ มีคะแนน 6 คะแนน วิธีที่ 3 พ่นสาร s-metolachlor 96% E (กลุ่ม K3) อัตรา 192 ก.(ai)/ไร่ แตงโมเป็นพิษเล็กน้อย ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารโดยใบที่สัมผัสสารมีอาการใบไหม้ มีคะแนน 2 คะแนน และมีอาการเป็นพิษปานกลางที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร มีคะแนน 4 คะแนน วิธีที่ 4 พ่นสาร quizalofop-P-ethly 5% EC (กลุ่ม A) อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่ ไม่เป็นพิษต่อแตงโม วิธีที่ 5 พ่นสาร haloxyfop-R-methyl 10.8% EC (กลุ่ม A) อัตรา 21.6 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษเล็กน้อยต่อแตงโมที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร แต่ไม่มีอาการเป็นพิษต่อแตงโม ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร วิธีที่ 6 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC (กลุ่ม A) อัตรา 30 ก.(ai)/ไร่ วิธีที่ 7 พ่นสาร fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC (กลุ่ม A) อัตรา 22.08 ก.(ai)/ไร่ ไม่เป็นพิษต่อแตงโม วิธีที่ 8 พ่นสาร propaquizafop 10% EC (กลุ่ม) อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษเล็กน้อยต่อแตงโมที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร แต่ไม่มีอาการเป็นพิษต่อแตงโม ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร วิธีที่ 9 พ่นสาร halosulfuron-methyl 10.8% EC + clethodim 24% EC (กลุ่ม B/A) อัตรา 17.28+24 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษปานกลางต่อแตงโมโดยใบแตงโมมีอาการไหม้ และต้นเตี้ยกว่าวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ai)/ไร่ วิธีที่ 10 พ่นสาร halosulfuron-methyl10.8%EC + fluazifop-p-butyl 15% EC (กลุ่ม B/A) อัตรา 17.28+24 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษรุนแรงต่อแตงโมใบแตงโมมีอาการไหม้ และลำต้นแสดงอาการบิดเบี้ยว วิธีที่ 11 พ่นสาร carfentrazone 40% WG+ clethodim 24% EC (กลุ่ม E/A) อัตรา 5.6+24 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษปานกลางต่อแตงโม โดยใบแตงโมที่รับสารแสดงอาการไหม้ และต้นเตี้ยเมื่อเทียบกับวิธีไม่พ่นสาร วิธีที่ 12 พ่นสาร flumioxazin 50% WP + haloxyfop-R-methyl 10.8% EC (กลุ่ม E/A) อัตรา 20 +21.6 ก.(ai)/ไร่ ทำให้ต้นแตงโมตาย วิธีที่ 13 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check) ต้นแตงโมเจริญเติบโตปกติ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence herbicide)

1. clomazone 48% EC อัตรา 160 ก.(ai)/ไร่ และ 2. s-metolachlor 96% EC อัตรา 96 ก.(ai)/ไร่ เป็นพิษเล็กน้อยที่ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโต และไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวที่ ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ซึ่งต้นแตงโมสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ โดยมีความสูงและน้ำหนักแห้งต้นแตงโมที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช สำหรับวิธีอื่นๆ ต้นแตงโมแสดงอาการเป็นพิษปานกลางถึงรุนแรง

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence herbicide)

ที่ระยะ 25 วันหลังปลูกแตงโม โดยสารกำจัดวัชพืช 1. quizalofop-P-ethly 5% EC อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่, 2. haloxyfop-R-methyl 10.8% EC อัตรา 21.6 ก.(ai)/ไร่, 3. fluazifop-P-butyl 15% EC อัตรา 30 ก.(ai)/ไร่, 4. fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC อัตรา 22.08 ก.(ai)/ไร่ และ 5. propaquizafop 10% EC อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่ ไม่เป็นพิษต่อต้นแตงโม และต้นแตงโมมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและน้ำหนักแห้งต้นแตงโมที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้างเหมา ของกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

วิทยา ตั้งก่อสกุล พิชัย เอกชูวงศ์ เปรมปรี ณ สงขลา และดิเรก ทองอร่าม. 2543. *พลาสติกเพื่อการเกษตร*. ศิริวัฒนา อินเตอร์ปริ้นท์. กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. *ปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร ปี 2564*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://impexp.oae.go.th/service/report_product01.php?S_YEAR=2564&i_type=2&PRODUCT_ID=1273&wf_search=&WFSEARCH=Y#4472. (15 มกราคม 2566)

Table 1 Toxicity of pre-emergence herbicide in watermelon

Treatment	Rate g ai/rai	Days after application		
		7	15	30
1 pendimethalin 45.5% CS	250.25	8[1/]	8	7
2 flumioxazin 50% WP	15	10	10	10
3 oxyfluorfen 23.5% EC	32	10	10	10
4 oxadiazon 25% EC	105	10	10	10
5 clomazone 48% EC	160	2	2	0
6 acetochlor 50% EC	250	7	7	6
7 butachlor 60% EC	240	3	3	4
8 s-metolachlor 96% EC	96	2	2	0
9 alachlor 48% EC	320	5	5	4
10 metribuzin 70% WP	112	5	5	4
11 weedy check	-	0	0	0

[1/]Phytotoxicity : 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic 4 – 6 = moderately toxic 7 – 9 = severely toxic 10 = completely killed

Table 2 Growth and dry weight of watermelon at 30 days after pre-emergence application

Treatment	Rate	Height (cm.)		Dry weight
	g ai/rai	15 DAA	30 DAA	(g.)
1 pendimethalin 45.5% CS	250.25	3.5 b[1]	4.7 c	0.7 c
2 flumioxazin 50% WP	15	0.0 c	0.0 d	0.0 c
3 oxyfluorfen 23.5% EC	32	0.0 c	0.0 d	0.0 c
4 oxadiazon 25% EC	105	0.0 c	0.0 d	0.0 c
5 clomazone 48% EC	160	7.6 a	15.9 a	2.3 a
6 acetochlor 50% EC	250	4.5 b	4.0 c	0.8 c
7 butachlor 60% EC	240	8.0 a	10.1 b	1.7 ab
8 s-metolachlor 96% EC	96	6.7 ab	13.7 a	2.1 a
9 alachlor 48% EC	320	7.4 a	12.5 ab	1.9 ab
10 metribuzin 70% WP	112	5.5 ab	11.50 ab	1.5 b
11 weedy check	-	7.8 a	16.7 a	2.5 a
C.V.%		6.7	13.5	1.7

[1/] Means within the same column followed by same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3 Toxicity of post-emergence herbicide in watermelon

Treatment	Rate	Days after application		
	g ai/rai	7	15	30
1 flumioxazin 50% WP	20	10	10	10
2 sulfentrazone 75% WG	120	6	6	4
3 s-metolachlor 96% EC	192	2	4	4
4 quizalofop-P-ethly 5% EC	12	0	0	0
5 haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	21.6	2	2	0
6 fluazifop-P-butyl 15% EC	30	0	0	0
7 fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	22.08	0	0	0
8 propaquizafop 10% EC	12	2	0	0
9 halosulfuron-methyl 10.8% EC + clethodim 24% EC	17.28+24	6	5	5
10 halosulfuron-methyl 10.8%EC + fluazifop-p-butyl 15% EC	17.28+24	7	8	8
11. carfentrazone 40% WG + clethodim 24% EC	5.6+24	5	5	5
12. flumioxazin 50% WP + haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20 +21.6	10	10	10
13 weedy check	-	0	0	0

[1/]Phtytotoxicity : 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic 4 – 6 = moderately toxic 7 – 9 = severely toxic 10 = completely killed

Table 4 Growth and dry weight of watermelon at 30 days after post-emergence application

Treatment	Rate	Height (cm.)			Dry weight
	g ai/rai	7 DAA	15 DAA	30 DAA	(g.)
1 flumioxazin 50% WP	20	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 c
2 sulfentrazone 75% WG	120	7.6 a	9.8 ab	12.5 bc	3.5 b
3 s-metolachlor 96% EC	192	8.7 a	11.4 a	14.2 b	4.7 ab
4 quizalofop-P-ethly 5% EC	12	9.2 a	12.2 a	15.7 a	5.6 ab
5 haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	21.6	7.6 a	11.9 a	15.0 a	5.1 ab
6 fluazifop-P-butyl 15% EC	30	9.0 a	12.6 a	16.0 a	5.9 ab
7 fenoxaprop-P-ethyl 6.9% EC	22.08	8.0 a	12.2 a	15.5 a	5.9 ab
8 propaquizafop 10% EC	12	6.7 ab	10.3 ab	15.2 a	5.1 ab
9 halosulfuron-methyl 10.8% EC + clethodim 24% EC	17.28+24	5.6 ab	8.7 b	14.4 b	4.2 ab
10 halosulfuron-methyl 10.8%EC + fluazifop-p-butyl 15% EC	17.28+24	6.5 ab	7.5 b	0.0 c	0.0 ab
11. carfentrazone 40% WG+ clethodim 24% EC	5.6+24	7.5 a	10.2 ab	12.2 d	3.9 b
12. flumioxazin 50% WP + haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	20 +21.6	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c
13 weedy check	-	8.0 a	12.9 a	17.0	6.0 a
C.V.%		8.9	13.0	10.6	2.7

[1/] Means within the same column followed by same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

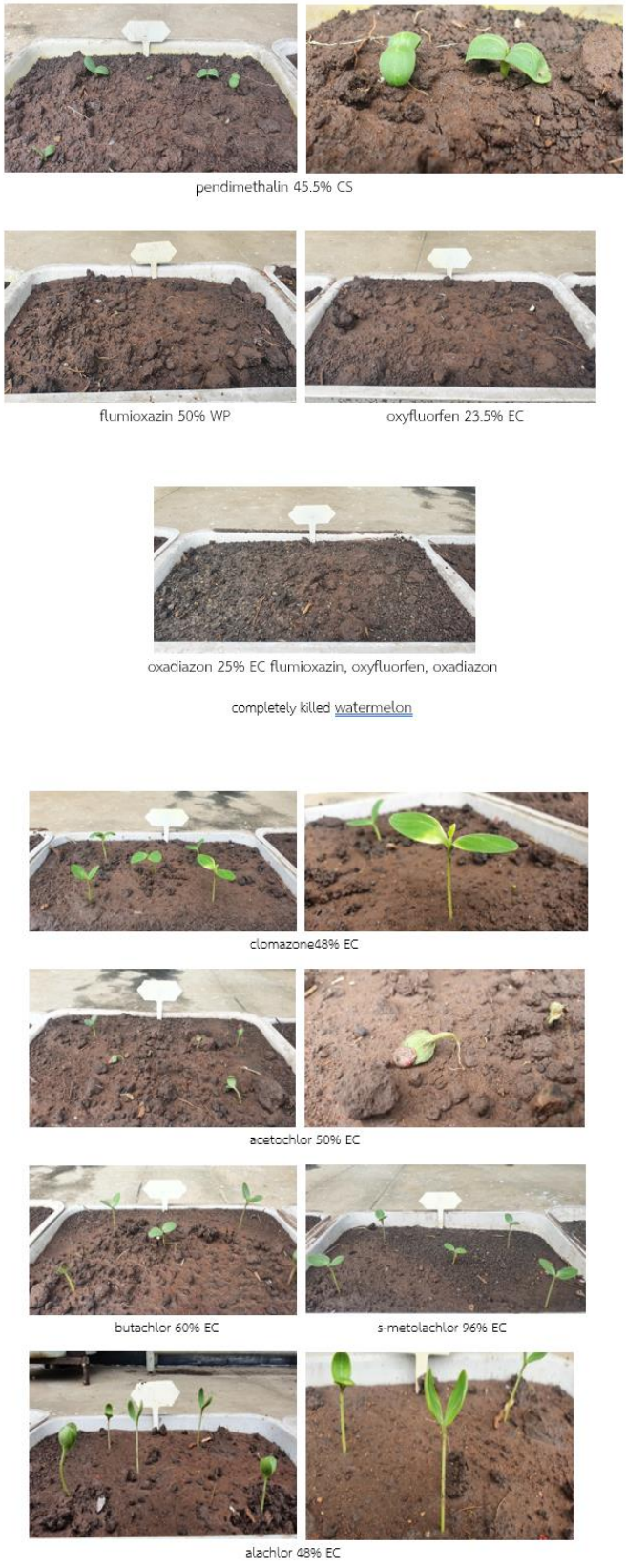


Figure 1 Effects of pre-emergence herbicide on watermelon

metribuzin 70% WP

control

Figure 1 Effects of pre-emergence herbicide on watermelon (continue)

Toxicity of herbicide at 15 days after application

Toxicity of herbicide at 30 days after application

Figure 2 Effect of herbicides on watermelon height

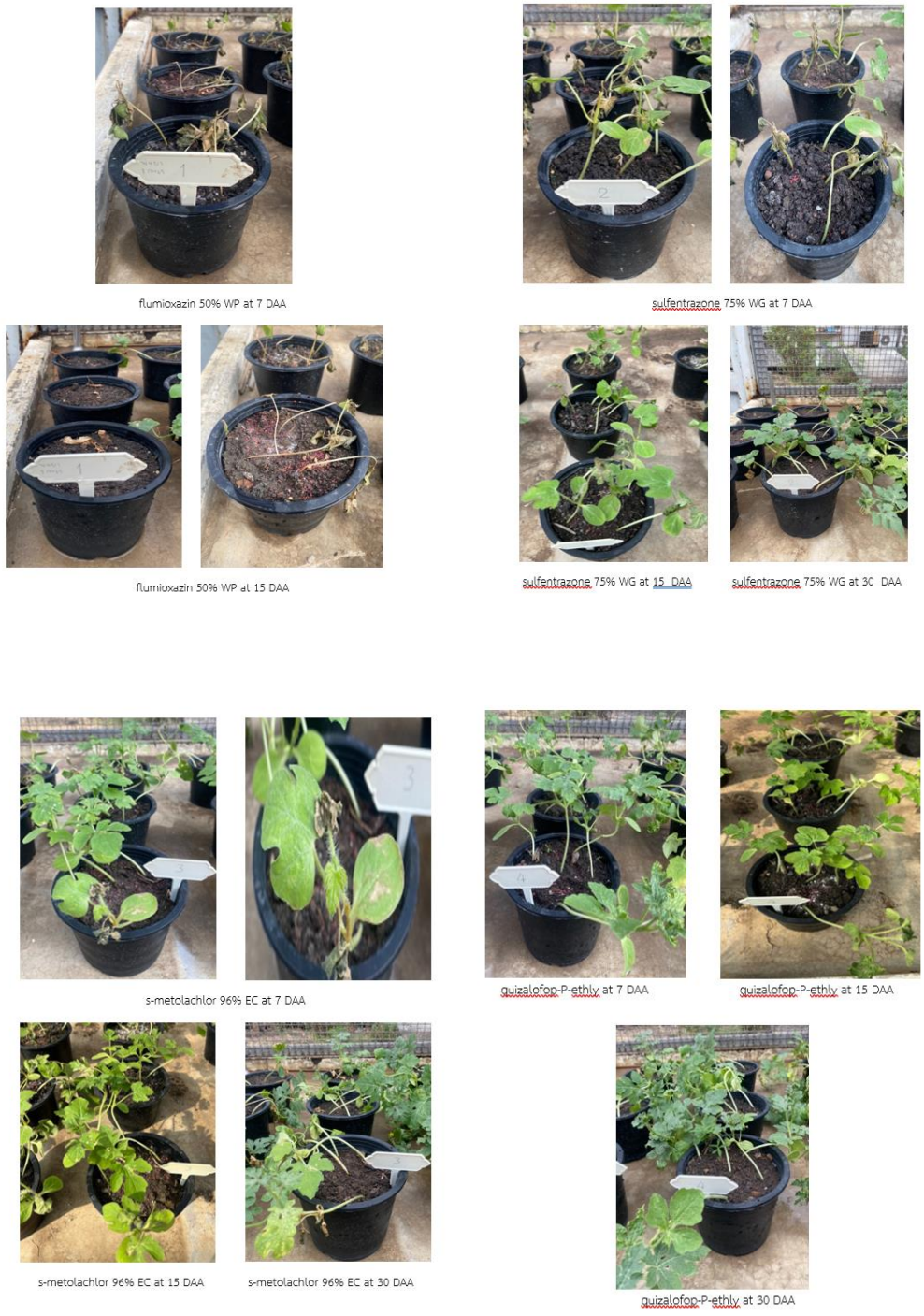


Figure 3 Effect of post-emergence herbicides on watermelon

Figure 3 Effect of post-emergence herbicides on watermelon (continue)

Figure 3 Effect of post-emergence herbicides on watermelon (continue)

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการกำจัดวัชพืช ในแกลดิโอลัส

Study on Efficacy of Herbicides for Recommendations to Weed Management in Gladiolus (*Gladiolus communis* L.)

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] อุษณีย์ จินดากุล[1/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[1/]
ปรัชญา เอกฐิน[1/] เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การปลูกแกลดิโอลัสมีปัญหาวัชพืชมากในช่วงหน้าฝน ซึ่งเป็นระยะที่แกลดิโอลัสงอกแล้ว การใช้สารกำจัดวัชพืชน่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารกำจัดวัชพืชต่อการกำจัดวัชพืชในแปลงแกลดิโอลัส และผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแกลดิโอลัส ดำเนินการทดลองที่กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564-เดือนกันยายน 2565 แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อแกลดิโอลัส วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 20 กรรมวิธี และขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อแกลดิโอลัส วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี พ่นหลังปลูกแกลดิโอลัส พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ สาร alachlor 48% EC, clomazone 48% EC, dimethenamid-p 72% EC, flumioxazin 50% WP oxyfluorfen 23.5% EC, metolachlor 72% EC, S-metolachlor 96% EC, oxadiazon 25% EC และ acetochlor 50% EC ไม่พบความเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของแกลดิโอลัส และจะนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในแกลดิโอลัส ในสภาพไร่ และ การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ได้แก่ สาร fluazifop-P-butyl 15%EC, propaquizafop 10%EC, quizalofop-P-tefuryl 4 %EC, cletodim 24 %EC, topramezone 33.6% W/V SC , atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC และ diuron 80% WG ไม่พบความเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของแกลดิโอลัส และจะนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในแกลดิโอลัส ในสภาพไร่ต่อไป

คำหลัก : สารกำจัดวัชพืช แกลดิโอลัส

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-03-07-65

คำนำ

แกลดิโอลัส (หรือซ่อนกลิ่นฝรั่ง) เป็นไม้ตัดดอกที่ได้รับความนิยมค่อนข้างสูงเสมอมา (จุฑามาศ, 2533; สุปราณี, 2540) การปลูกแกลดิโอลัสเป็นการค้าส่วนใหญ่เป็นการปลูกเพื่อผลิตดอก ส่วนการปลูกเพื่อผลิตหัวพันธุ์เพิ่งเริ่มทำกันในเกษตรกรบางกลุ่ม (สุปราณี, 2540) การที่จะปลูกให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน เช่น พันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การป้องกันโรคแมลง และรวมไปถึงวัชพืช วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกแกลดิโอลัสไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาของโรค และแมลง เมื่อดินมีสภาพความชื้นที่เหมาะสมแล้ว วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยวัชพืชแย่งธาตุอาหาร ความชื้น แสงสว่าง และปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของแกลดิโอลัส ทำให้ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน อีกทั้งยังเป็นแหล่งหลบซ่อนและเพาะเลี้ยงศัตรูพืช ดังนั้นเกษตรกรจะต้องถอนกำจัดวัชพืชออกจากแปลงทำให้สิ้นเปลืองแรงงานในการถอนกำจัดเป็นอย่างมาก จัดเป็นต้นทุนในการผลิตที่ค่อนข้างสูง อีกทั้งการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีโอกาสทำให้เหง้าแกลดิโอลัสเกิดบาดแผลได้ง่าย นำไปสู่การเกิดโรคเหี่ยวของแกลดิโอลัสได้ ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืช น่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ช่วยลดค่าต้นทุนการผลิตลงได้ สารกำจัดวัชพืชมีวิธีการใช้แตกต่างกันมีทั้งประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกและการใช้หลังวัชพืชงอก สามารถควบคุมวัชพืชได้ทั้งใบแคบและใบกว้าง โดย Richardson and Bernard (2017) พบว่า flumioxazin, linuron, oryzalin, pendimethalin, prometryn, s-metolachlor และ sulfentrazone มีผลความเป็นพิษต่อต้นแกลดิโอลัสเพียง 6% เท่านั้น แต่การพ่นสารกำจัดวัชพืช clomazone, halosulfuron, imazamox, imazapic, mesotrione, trifloxysulfuron, rimsulfuron, และ oxyfluorfen พบว่ามีความเป็นพิษต่อต้นแกลดิโอลัสอย่างรุนแรง ในขณะที่ Qadeer *et al.* (2016) พบว่าการใช้ pendimethalin ที่อัตรา 12 ml/litre มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี และยังพบว่า s-metolachlore สามารถควบคุม *Cyperus rotundus* L. (แห้วหมู) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า pendimethalin ที่ในพื้นที่หนึ่งตารางฟุตโดยเฉลี่ย (2.22) และมีเปอร์เซ็นต์ในการควบคุมวัชพืชที่ดีที่สุดคือ 91% สอดคล้องกับ Dhanumjaya Rao K (2014) รายงานการใช้สาร pendimethalin อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมวัชพืชในแกลดิโอลัส ที่ระยะ 75 วันหลังพ่นสาร (63.7%) รองลงมาคือการใช้ metribuzin อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกแกลดิโอลัส ดังนั้นกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการศึกษาวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเหมาะสมในพืชปลูก จึงควรทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแกลดิโอลัส และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแกลดิโอลัส

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์แกลดิโอลัส
2. สารกำจัดวัชพืช saflufenacil 70% WG, alachlor 48% EC, clomazone 48% EC, atrazine 90%WG, dimethenamid-p 72% EC, diclosulam 84% WG, diclosulam 84% WG, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, oxyfluorfen 23.5% EC, trifluralin 48% EC, metolachlor 72% EC, s-metolachlor 96% EC, imazapic 24% SL, oxadiazon 25% EC, acetochlor 50% EC, pendimethalin 45.5% CS, sulfentrazone 75% WG, butachlor 60% EC, diuron 80% WG, fluazifop-P-butyl 15% EC, propaquizafop 10% EC, quizalofop-P-tefuryl 4 %EC, clethodim 12 %EC, carfentrazone ethyl 40% WG, nicosulfuron 6% OD, topramezone 33.6% W/V SC, saflufenacil 70% WG, atrazine/mesotrione 25%+2.5% SC, flazasulfuron 25% WG, halosulfuron methyl 75% WG, imazapic 24% SL
3. เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)
4. กระบะ ขนาด 30x45 เซนติเมตร
5. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
6. ไม้ปักแปลง
7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อแกลดิโอลัส

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 30x45 เซนติเมตร ปลูกแกลดิโอลัส 4 หัว/กระบะ โดยใช้หัวพันธุ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-8 เซนติเมตร รดน้ำให้ดินมีความชื้น จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 20 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1พ่นสาร saflufenacil 70% WG (กลุ่ม E)	อัตรา 14 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร alachlor 48% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 384 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร clomazone 48% EC (กลุ่ม F4)	อัตรา 115.2 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร atrazine 90%WG (กลุ่ม C1)	อัตรา 360 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dimethenamid-p 72% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 180 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร diclosulam 84% WG (กลุ่ม B)	อัตรา 5 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร flumioxazin 50% WP (กลุ่ม E)	อัตรา 20 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร metribuzin 70% WP (กลุ่ม C1)	อัตรา 70 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร oxyfluorfen 23.5% EC (กลุ่ม E)	อัตรา 56.4 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร trifluralin 48%EC (กลุ่ม K1)	อัตรา 320 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร metolachlor 72% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 320 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร s-metolachlor 96% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 153.6 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร imazapic 24% SL (กลุ่ม B)	อัตรา 24 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 พ่นสาร oxadiazon 25% EC (กลุ่ม E)	อัตรา 120 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 15 พ่นสาร acetochlor 50% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 250 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 16 พ่นสาร pendimethalin 45.5% CS (กลุ่ม K1)	อัตรา 273 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 17 พ่นสาร sulfentrazone 75% WG (กลุ่ม E)	อัตรา 75 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 18 พ่นสาร butachlor 60% EC (กลุ่ม K3)	อัตรา 168 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 19 พ่นสาร diuron 80% WG (กลุ่ม C2)	อัตรา 360 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 20 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)	-

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้นจากโคนถึงยอด และนับจำนวนใบ จำนวนช่อดอกต่อต้น ที่ระยะ 30 60 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และเก็บผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยว แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อแกลดิโอลัส

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 30x45 เซนติเมตร ปลูกแกลดิโอลัส 4 หัว/กระบะ โดยใช้หัวพันธุ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-8 เซนติเมตร รดน้ำให้ดินมีความชื้น น้ำ เมื่อแกลดิโอลัสงอกมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC (กลุ่ม A)	อัตรา 30 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร propaquizafop 10% EC (กลุ่ม A)	อัตรา 10 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร quizalofop-P-tefuryl 4 %EC (กลุ่ม A)	อัตรา 115.2 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร clethodim 12 %EC (กลุ่ม A)	อัตรา 8 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร carfentrazone ethyl 40% WG (กลุ่ม E)	อัตรา 8 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร nicosulfuron 6% OD (กลุ่ม B)	อัตรา 12 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร topramezone 33.6% W/V SC (กลุ่ม F2)	อัตรา 6.72 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร saflufenacil 70% WG (กลุ่ม E)	อัตรา 10 ก.(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร atrazine/mesotrione 25%+2.5% SC (กลุ่ม C1/F2)	อัตรา 56.4 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร flazasulfuron 25% WG (กลุ่ม B)	อัตรา 8 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร halosulfuron methyl 75% WG (กลุ่ม B)	อัตรา 9 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร imazapic 24% SL (กลุ่ม B)	อัตรา 24 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร diuron 80% WG (กลุ่ม C2)	อัตรา 320 ก.(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (weedy check)	-

จากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการวัดการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้นจากโคนถึงยอด และนับจำนวนใบ จำนวนช่อดอกต่อต้น ที่ระยะ 30 60 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และเก็บผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยว แล้วนำข้อมูลการเจริญเติบโตไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1.3 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงแกลดิโอลัส อย่างน้อย 3 ชนิด มาโรยในกระบะขนาด 45 x 30 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ด พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีในขั้นตอนที่ 2.1 โดยใช้ถังพ่นแบบสะพายโยก หัวพ่นแบบพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช โดยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

จากนั้นทำการนับจำนวนต้นวัชพืช และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

1. คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช
2. ชนิดวัชพืชและน้ำหนักแห้งของวัชพืช
3. ความสูงต้นจากโคนถึงยอด และนับจำนวนใบ จำนวนช่อดอกต่อต้น

เวลาและสถานที่

เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564-กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อแกลดิโอลัส

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อแกลดิโอลัส

ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช เริ่มมีการงอกของต้นแกลดิโอลัส ยกเว้นในกรรมวิธีที่พ่นสาร saflufenacil, diclosulam imazapic, pendimethalin 45.5% CS ในขณะที่การพ่นสาร sulfentrazone พบความเป็นพิษเล็กน้อยที่ปลายยอดที่งอก โดยปลายยอดแกลดิโอลัสมีอาการเหลือง และมีอาการยอดบิดเล็กน้อย ส่วนที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช saflufenacil, diclosulam imazapic พบความเป็นพิษต่อแกลดิโอลัสในระดับปานกลาง โดยมีผลต่อการงอกของต้นแกลดิโอลัส มีคะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 3-5 คะแนน ส่วนการพ่นสาร sulfentrazone พบอาการเป็นพิษต่อต้นแกลดิโอลัสในระดับปานกลาง โดยมีผลทำให้ปลายยอดและใบที่สัมผัสกับละอองสารที่มีอาการเหลืองเริ่มแห้ง ในขณะที่ใบใหม่ที่งอกขึ้นมามีอาการเหลืองเพียงเล็กน้อย แต่การพ่นสารดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อการงอกของแกลดิโอลัส เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 1 และ Figure 1)

เปอร์เซ็นต์ความงอกของแกลดิโอลัส

จากการสุ่มนับจำนวนต้นแกลดิโอลัสเพื่อเช็คเปอร์เซ็นต์ความงอก ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร โดยปกติแกลดิโอลัสจะเริ่มทยอยงอกโผล่พ้นดินหลังปลูก 7 จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสาร saflufenacil, diclosulam และ imazapic มีเปอร์เซ็นต์ความงอก ที่ 50-58 % ซึ่งเกิดจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการงอก และยังผลกระทบต่อความสูงของแกลดิโอลัส ทำให้ความสูงแกลดิโอลัสในกรรมวิธีดังกล่าวน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 2)

การเจริญเติบโต

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร saflufenacil, atrazine diclosulam, metribuzin, trifluralin, imazapic, pendimethalin, butachlor และ diuron 80% WG พบความเป็นพิษต่อแกลดิโอลัส ปานกลาง โดยมีผลต่อการงอกของต้นแกลดิโฮลัส ทำให้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง และจำนวนดอกต่อช่อของแกลดิโอลัส เช่นเดียวกับการพ่นสาร sulfentrazone เป็นพิษต่อแกลดิโอลัสสูง ทำให้ต้นแกลดิโอลัส ใบไหม้ ทั้งต้น ไม่ทำให้ต้นตาย แต่กระทบต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงและการออกดอกของแกลดิโอลัส (Table 1 - 2)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อแกลดิโอลัส

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อแกลดิโอลัส

ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสาร carfentrazone ethyl พบความเป็นพิษต่อต้นแกลดิโอลัส ปานกลาง โดยทำให้ ใบมีอาการขาวซีดและมีอาการใบไหม้ที่โคนใบเล็กน้อย ส่วนการพ่นสาร nicosulfuron พบว่าที่ผิวใบมีลักษณะเป็นคลื่น ใบหนาบิดงอเล็กน้อย ในขณะที่การพ่นสาร

saflufenacil ใบมีอาการสีเหลืองซีด และตาย และการพ่นสาร flazasulfuron ใบมีอาการเหลืองเล็กน้อย แต่การพ่นสาร fluazifop-p-butyl, propaquizafop, quizalofop-p-tefuryl, clethodim, topramezone, halosulfuron methyl, atrazine/mesotrione, imazapic และ diuron ไม่พบความเป็นพิษต่อต้นแกลดิโอลัส สำหรับที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสาร saflufenacil ทำให้ต้นแกลดิโอลัสมีอาการไหม้และตาย ส่วนการพ่นสาร carfentrazone ethyl, nicosulfuron และ flazasulfuron ยังพบความเป็นพิษและมีลักษณะอาการเช่นเดียวกับที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร ส่วนการพ่นสาร imazapic พบว่า ต้นแกลดิโอลัสมีขนาดเล็ก ใบมีอาการเหลือง และที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสาร carfentrazone ethyl พบความเป็นพิษลดลง แต่ใบยังมีอาการใบจุดสีขาวซีดแต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นสาร nicosulfuron ที่ทำผิวใบเป็นคลื่น ใบผิดรูป มีขนาดกว้างไม่ยาว ต้นเล็ก และเริ่มไหม้ตาย ส่วนการพ่นสาร flazasulfuron ทำให้ใบเหลืองและแห้ง ใบเรียวเล็กแต่ไม่ทำให้ต้นแกลดิโอลัสตาย ในขณะที่การพ่นสาร halosulfuron methyl ต้นแกลดิโอลัส เริ่มแสดงอาการเป็นพิษปานกลางใบสีเหลืองเข้มต้นเล็ก บางต้นเริ่มมีอาการใบไหม้ (Table 3 และ Figure 2)

<u>การเจริญเติบโต</u>

ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, saflufenacil, flazasulfuron, halosulfuron methyl และ imazapic ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ทำให้ต้นแกลดิโอลัสแคระแกร็น และทำให้ต้นแกลดิโอลัสไม่ออกดอก ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-p-butyl, propaquizafop, quizalofop-p-tefuryl, clethodim, topramezone, atrazine/mesotrione, และ diuron ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและการออกดอกเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ สาร alachlor 48% EC, clomazone 48% EC, dimethenamid-p 72% EC, flumioxazin 50% WP oxyfluorfen 23.5% EC, metolachlor 72% EC, S-metolachlor 96% EC, oxadiazon 25% EC และ acetochlor 50% EC ไม่พบความเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของแกลดิโอลัส และจะนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในแกลดิโอลัส ในสภาพไร่

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ได้แก่ สาร fluazifop-P-butyl 15%EC, propaquizafop 10%EC, quizalofop-P-tefuryl 4 %EC, cletodim 24 %EC, topramezone 33.6% W/V SC , atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC และ diuron 80% WG ไม่พบความเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของแกลดิโอลัส และจะนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในแกลดิโอลัส ในสภาพไร่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้างเหมา ของกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จุฑามาศ อ่อนพิมล. 2533. *แกลดิโอลัส ไม้ตัดดอก*. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพมหานคร. 160 หน้า.

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. *ไม้ตัดดอก*. สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 279 หน้า.

Dhanumjaya Rao K., P. Lalitha Kameswari, A.Girwani and T. Baby. 2014. Chemical weed management in gladiolus (*Gladiolus grandifloras* L.). *Agricultural Science Digest*, 34(3): 194-198.

Qadeer A., Ali Z., Ahmad H.M., Qasam M., and Toor S. 2016. Invasion of different weeds on Gladiolus and their control by herbicides, *Plant Gene and Trait*. 7(6): 1-9.

Richardson R. J. and Bernard H. Z. 2006. Evaluation of flumioxazin and other herbicides for weed control in gladiolus. *Weed Technology*. 20(2): 394-398

Table 1 Phytotoxicity of pre-emergence herbicides at 7, 15 and 30 days after application in gladiolus. Under greenhouse conditions. During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate	Phytotoxicity of herbicides		
	g ai/rai	7 DAA[1/]	15 DAA	30 DAA
1. saflufenacil 70% WG	14	4	5	6
2. alachlor 48% EC	384	0	0	0
3. clomazone 48% EC	115.2	0	0	0
4. atrazine 90%WG	360	0	3	3
5. dimethenamid-p 72% EC	180	0	0	0
6. diclosulam 84% WG	5	4	6	6
7. flumioxazin 50% WP	20	0	0	0
8. metribuzin 70% WP	70	3	5	6
9. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	0	0	0
10. trifluralin 48%EC	320	0	3	4
11. metolachlor 72% EC	320	0	0	0
12. S-metolachlor 96% EC	153.6	0	0	0
13. imazapic 24% SL	24	4	5	6
14. oxadiazon 25% EC	120	0	0	0
15. acetochlor 50% EC	250	0	0	0
16. pendimethalin 45.5% CS	273	0	3	4
17. sulfentrazone 75%WG	75	3	5	7
18. butachlor 60% EC	168	0	3	3
19.diuron 80% WG	360	0	4	5
20. Untreated	-	0	0	0

*DAA: Day after Applications *Phytotoxicity: 0=normal, 1-3=slightly toxic, 4-6=moderately toxic, 7-9= severely toxic, 10= plant death

Table 2 Effect of pre-emergence herbicide on germination percentage of gladiolus at 15 and 30 days after application and vegetative growth of gladiolus. under greenhouse conditions. During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate g ai/rai	Germination percentage of gladiolus (%)		High of gladiolus (cm.)			Number of flowers /spike
		15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	
1. saflufenacil 70% WG	14	50	67	12.6 b	13.6 e	43.4 c	4.8 d
2. alachlor 48% EC	384	92	100	31.2 a	34.3 ab	81.4 a	8.0 bc
3. clomazone 48% EC	115.2	83	92	28.8 a	32.5 b	77.7 ab	10.3 ab
4. atrazine 90%WG	360	75	75	22.9 ab	26.5 bc	68.6 b	5.3 c
5. dimethenamid-p 72% EC	180	83	100	33.9 a	36.0 a	87.8 a	11.5 ab
6. diclosulam 84% WG	5	58	60	9.6 b	10.8 e	29.1 d	0.0 e
7. flumioxazin 50% WP	20	92	100	32.0 a	35.7 ab	84.9 a	12.5 a
8. metribuzin 70% WP	70	70	80	26.6 ab	29.9 b	81.2 a	6.3 c
9. oxyfluorfen 23.5% EC	56.4	83	100	29.5 a	35.9 ab	84.9 a	13.0 a
10. trifluralin 48%EC	320	75	75	30.6 a	35.8 ab	79.9 ab	9.8 b
11. metolachlor 72% EC	320	83	92	35.3 a	37.8 a	78.3 ab	10.5 ab
12. S-metolachlor 96% EC	153.6	83	92	30.3 a	35.7 ab	80.3 a	11.3 ab
13. imazapic 24% SL	24	75	78	10.1 b	11.9 e	39.7 cd	0.0 e
14. oxadiazon 25% EC	120	83	100	25.9 a	33.1 ab	72.7 ab	12.3 a
15. acetochlor 50% EC	250	92	92	26.4 a	34.5 ab	77.8 ab	12.3 a
16. pendimethalin 45.5% CS	273	80	83	25.3 a	28.9 bc	65.8 b	6.0 c
17. sulfentrazone 75%WG	75	92	92	19.8 b	20.9 d	36.3 cd	1.5 f
18. butachlor 60% EC	168	83	83	28.9 a	29.5 b	69.8 b	6.5 de
19.diuron 80% WG	360	83	83	21.7 b	25.7 c	61.3 b	6.0 c
20. Untreated	-	100	100	34.5 a	37.1 a	83.3 a	13.0 a
C.V. (%)		-		20.1	22.3	19.2	

[1/] Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at 0.05 according to Duncan's test.

ns = not significantly different at 0.05 according to Duncan's test. *DAA = Day After Applications

Table 3 Phytotoxicity of post-emergence herbicide at 7, 15 and 30 days after application in gladiolus. Under greenhouse conditions. condition During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate	Phytotoxicity of herbicides		
	g ai/rai	7 DAA[1/]	15 DAA	30 DAA
1. fluazifop-P-butyl 15%EC	36.0	0	0	0
2. propaquizafop 10%EC	14.0	0	0	0
3.quizalofop-P-tefuryl 4 %EC	16.0	0	0	0
4. cletodim 24 %EC	28.8	0	0	0
5. carfentrazone ethyl 40% WG	4.8	5	7	5
6. nicosulfuron 6% OD	12.0	5	6	6
7. topramezone 33.6% W/V SC	8.4	0	0	0
8. saflufenacil 70% WG	14.0	7	7	10
9. atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC	154.0	0	0	0
10. flazasulfuron 25% WG	8.0	2	5	7
11. halosulfuron methyl 75% WG	9.0	0	3	7
12. imazapic 24% SL	24.0	0	4	6
13. diuron 80% WG	400	0	0	0
14. Untreated	-	0	0	0

*DAA: Day after Applications

*Phytotoxicity: 0=normal, 1-3=slightly toxic, 4-6=moderately toxic, 7-9= severely toxic, 10= plant death

Table 4 Effect of post-emergence herbicide on vegetative growth of gladiolus. under greenhouse conditions. During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate	High of gladiolus (cm.)			Number of flowers/spike
	g ai/rai	15 DAA	30 DAA	60 DAA	
1. fluazifop-P-butyl 15%EC	36.0	51.8 bc	62.5 ab	91.3 a	13.8 a
2. propaquizafop 10%EC	14.0	53.3 bc	57.0 bc	83.0 a	12.5 a
3. quizalofop-P-tefuryl 4 %EC	16.0	55.0 ab	55.3 bcd	94.0 a	13.5 a
4. cletodim 24 %EC	28.8	51.3 ab	58.8 abc	91.8 a	12.5 a
5. carfentrazone ethyl 40% WG	4.8	41.0 d	51.0 cd	61.8 b	9.5 b
6. nicosulfuron 6% OD	12.0	24.0 ef	30.5 f	48.8 cd	10.0 b
7. topramezone 33.6% W/V SC	8.4	60.5 a	66.8 a	92.0 a	13.5 a
8. saflufenacil 70% WG	14.0	0.0 g	0.0 g	0.0 e	0.0 d
9. atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC	154.0	52.3 c	58.8 abc	85.5 a	0.0 d
10. flazasulfuron 25% WG	8.0	21.8 f	37.0 ef	50.0 cd	0.0 d
11. halosulfuron methyl 75% WG	9.0	19.5 f	45.3 de	55.0 bc	0.0 d
12. imazapic 24% SL	24.0	29.5 e	37.8 f	62.5 bc	8.5 c
13. diuron 80% WG	400	38.3 d	53.0 cd	63.8 b	12.3 a
14. Untreated	-	57.8 ab	61.8 ab	90.0 a	14.8 a
C.V. (%)		12.2	13.5	14.3	24.3

[1/] Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at 0.05 according to Duncan's test.

ns = not significantly different at 0.05 according to Duncan's test.

*DAA = Day After Applications

saflufenacil

diclosulam

imazapic

sulfentrazone

S-metolachlor

Untreated

Figure 1 Phytotoxicity of pre-emergence herbicide at 15 days after application in gladiolus

Figure 2 Phytotoxicity of post-emergence herbicide at 30 days after application in gladiolus

เทคนิคการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca bigguttula bigguttula* Ishida) ในมะเขือเปราะ

Efficacious Study on Spraying Technique for Controlling Cotton Leaf hopper (*Amrasca bigguttula bigguttula* Ishida) on Eggplant

สิริกัญญา ขุนวิเศษ สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เทคนิคการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ใช้หัวฉีดแบบใบพัด กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ใช้หัวฉีดแบบฝักบัว กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ด้าน ใช้หัวฉีดแบบพัด กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่น ใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง และกรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้สาร flonicamid 50% W/V WG อัตรา 3 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร

คำหลัก : เพลี้ยจักจั่นฝ้าย มะเขือเปราะ เทคนิคการพ่นสาร

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-04-01-65

คำนำ

พืชตระกูลมะเขือเป็นสินค้าผักสดหนึ่งใน 3 กลุ่ม ที่สหภาพยุโรปประกาศระเบียบตรวจเข้ม เนื่องจากพบสารตกค้างและศัตรูพืชกักกัน ส่งผลกระทบต่อการส่งสินค้าออกไปยังสหภาพยุโรป เพราะสินค้าจะต้องถูกกักที่ด่านนำเข้าของสหภาพยุโรป เพื่อรอการตรวจสอบเอกสารและวิเคราะห์ผลทางห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ระยะเวลานาน 3-5 วัน รวมทั้งยังเกิดความล่าช้าในการจัดส่งสินค้าให้กับร้านค้าปลีก ซึ่งผู้ประกอบการต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบเพิ่มขึ้น สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผักตระกูลมะเขือพบสารตกค้างในปริมาณมาก เนื่องจากศัตรูพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกันที่หากตรวจพบติดไปกับสินค้าจะถูกระงับการส่งออก (พนารัตน์ และพรรณนีย์, 2554)

มะเขือเปราะ หรือมะเขือเสวย เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก มีขนสั้นๆ ปกคลุมทั้งลำต้นและใบ ผลลักษณะกลมแป้น มะเขือเปราะมีหลากหลายพันธุ์ สีสันของผลก็จะแตกต่างกัน เช่น พันธุ์ไวโอเลตคิง ผลมีสีม่วงปนขาว มะเขือเปราะคางกบ ผลสีเขียวเข้มลายยาว กลมรี ส่วนมะเขือเปราะพันธุ์ที่นิยมกินแพร่หลายที่สุดคือ มะเขือเปราะเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพันธุ์ดั้งเดิม เปลือกผลสีเขียวอ่อนมีริ้วสีขาว สรรพคุณทางยาของมะเขือเปราะก็คือช่วยลดระดับคลอเรสเตอรอล ขับพยาธิ และลดระดับน้ำตาลในเลือด (นิรนาม, 2557)

เพลี้ยจักจั่นฝ้ายระบาดตามแหล่งปลูกทั่วไปในประเทศไทย เข้าทำลายในช่วงต้นพืชยังเล็ก ทำให้ต้นไม่เจริญเติบโตหรือตายได้ โดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ มีผลทำให้ใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และงอลง ใบจะเหี่ยวแห้ง และแห้งกรอบในที่สุด ดังนั้น ในช่วงพืชเล็กควรหมั่นตรวจนับแมลงหากพบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ยสูงกว่า 1 ตัวต่อใบ ควรทำการป้องกันกำจัด (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554)

จากปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช ทำให้เกษตรกรต้องมีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดฤดูปลูก โดยส่วนมากเกษตรกรทำการพ่นสารตามแบบวิธีเดิม คือพ่นสารในอัตราพ่นที่มากเกินควร ทำให้เกิดการสูญเสียสารเคมีและเวลาที่ใช้พ่นสารมากเกินไป จึงควรหาวิธีการพ่นสารที่เหมาะสมเพื่อช่วยลดเวลาและการสูญเสียสารฆ่าแมลง เพื่อแนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเปราะ รวมทั้งเพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและช่วยเพิ่มผลผลิตของมะเขือเปราะต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกมะเขือเปราะ
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (Motorised knapsack high pressure sprayer) และเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Motorised knapsack mistblower sprayer)
3. สารฆ่าแมลง flonicamid 50% W/V WG
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) และ mancozeb (Manzate 80 WP)

5. สารจับใบ

6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอก

7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ วัดความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเร็วลม และนาฬิกาจับเวลา

8. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งตวงสาร และผสมสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ใช้หัวฉีดแบบใบพัด

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ใช้หัวฉีดแบบฝักบัว

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ด้าน ใช้หัวฉีดแบบพัด

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่น ใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง

กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทดสอบในแปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 35 ตารางเมตร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้ flonicamid 50% WG อัตรา 3 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เริ่มพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงเมื่อพบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระบาดมากกว่า 2 ตัวต่อใบ ทำการสุ่มนับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉพาะตัวอ่อนในแถวกลาง แปลงย่อยละ 10 ต้น ต้นละ 5 ยอด ยอดละ 2 ใบ (100 ใบ) นับใบที่ 3-4 จากยอด ตรวจนับแมลงครั้งที่ 1 ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และครั้งที่ 2 ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน พ่นสารทดลองอย่างน้อย 2 ครั้ง และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางสถิติโดยวิธีการที่เหมาะสม บันทึกผลกระทบต่อศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) ต้นทุนสารฆ่าแมลง คำนวณต้นทุนสารฆ่าแมลงที่ใช้ โดยคำนวณจากอัตราที่ใช้ต่อไร่ ซึ่งราคาสารฆ่าแมลงที่นำมาคำนวณจะใช้จากราคาที่ซื้อระหว่างการดำเนินการทดลอง และนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992)

เวลาและสถานที่

ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จำนวนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (Table 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

พบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 2.61-2.98 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยจักจั่นฝ้ายหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.47-0.73, 0.42-0.46 และ 0.55-0.74 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 2.49, 2.48 และ 2.34 ตัวต่อยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.37-0.61, 0.31-0.42, 0.45-0.52, 0.54-0.75, 0.60-1.10 และ 0.96-1.41 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 3.09, 3.04, 4.55, 7.07, 7.33 และ 7.29 ตัวต่อยอด

จากการทดลองเทคนิคการพ่นสารด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารให้ผลในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร แสดงให้เห็นว่าถ้ามีเทคนิคในการพ่นสารที่ดีและใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดี จะสามารถช่วยลดทั้งจำนวนแมลง ระยะเวลาในการพ่นสาร อัตราน้ำที่ใช้ต่อไร่ รวมทั้งช่วยประหยัดต้นทุนในการพ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลองพบว่า หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดยังสูงถึง 80% ที่ 14 วันหลังพ่นสาร ช่วยยืดระยะเวลาในการพ่นสารออกไปได้อีก ช่วยชะลอการต้านทานของแมลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ ที่ให้คำแนะนำในเรื่องการวางแผนการทดลองและแนะนำสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ในการทดลอง คุณสรรชัย เพชรธรรมรส เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญงาน คุณยุวดี ตันติวิวัทน์ พนักงานจ้างเหมา ที่ช่วยดำเนินการพ่นสารตามแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2557. มะเขือเปราะ (Brinjal). [ออนไลน์]. www.http:prayod.com/มะเขือเปราะ-brinjal/. (9 มีนาคม 2563)

พนารัตน์ เสรีทวีกุล และพรรณนีย์ วิชชาชู. 2554. อี.ยู.กับสินค้าผักส่งออกของไทย. น.ส.พ. กสิกร. 84 (1): 103-111.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

Puntener, W. 1992. Manual for Trials in Plant Protection. Third edition. Plant Protection Divission, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

Table 1 Efficacy of spraying technique for controlling cotton leaf hopper (*Amrasca bigguttula bigguttula* Ishida) on eggplant at Tha Muang District, Kanchanaburi Province, during January - February 2022

Treatment	Average No. of cotton leaf hopper / plant[1/]									
	Before app.	After app. 1st (days)			After app. 2nd (days)					
		3	5	7	3	5	7	10	12	14
1. motorised knapsack mist blower sprayer with wizza nozzle	2.98	0.73a	0.44a	0.55a	0.39a	0.31a	0.49a	0.69a	0.97ab	1.39a
2. motorised knapsack mist blower sprayer with variable nozzle	2.78	0.47a	0.46a	0.56a	0.37a	0.33a	0.47a	0.59a	0.60a	1.36a
3. motorised knapsack high pressure sprayer with assemble two vertical double-sided with fan nozzle	2.61	0.49a	0.42a	0.71a	0.61a	0.42a	0.45a	0.75a	1.10b	1.41a
4. motorised knapsack high pressure sprayer with assemble adjustable with cone nozzle	2.73	0.61a	0.45a	0.74a	0.46a	0.39a	0.52a	0.54a	0.71ab	0.96a
5. untreated	2.68	2.49b	2.48b	2.34b	3.09b	3.04b	4.55b	7.07b	7.33c	7.29b
C.V. (%)	12.9	25.4	24.5	20.0	19.1	92.3	25.6	30.9	12.9	18.8
R.E. (%)					15.1	7.7	310.2	8.4	12.8	2.5

Table 2 Efficacy percentage of spraying technique for controlling cotton leaf hopper (*Amrasca bigguttula bigguttula* Ishida) on eggplant at Tha Muang District, Kanchanaburi Province, during January – February 2022

Treatment	Efficacy of percentage								
	After app.1st (days)			After app.2nd (days)					
	3	5	7	3	5	7	10	12	14
1. motorised knapsack mist blower sprayer with wizza nozzle	73.63	84.04	78.86	88.65	90.83	90.31	91.22	88.10	82.85
2. motorised knapsack mist blower sprayer with variable nozzle	81.80	82.12	76.93	88.46	89.54	90.04	91.96	91.82	82.02
3. motorised knapsack high pressure sprayer with assemble two vertical double-sided with fan nozzle	79.79	82.61	68.84	79.73	85.81	89.84	89.11	84.59	80.14
4. motorised knapsack high pressure sprayer with assemble adjustable with cone nozzle	75.95	82.19	68.96	85.39	87.41	88.78	92.50	90.49	87.07

การตกค้างของละอองสารและประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) โดยใช้อากาศยานไร้คนขับในข้าวนาหว่านน้ำตม

The Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed in paddy field by Unmanned Aerial Vehicle (UAV) application

ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] อมฤต ศิริอุดม[1/] ธีราทัย บุญญะประภา[1/]
นพพล สัทยาสัย[1/] ปรัชญา เอกฐิน[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการทดลองในข้าวนาหว่านน้ำตม ที่อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ระยะ 4 วันหลังหว่านข้าว ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-กันยายน 2565 ด้วยเครื่อง UAV ยี่ห้อ DJI รุ่น DJI MG-1P , DJI Co., Ltd., ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ขนาดความจุถัง 10 ลิตร ติดตั้งคานหัวฉีดโดยใช้หัวฉีดแบบพัด จำนวน 4 หัว อัตราพ่น 4 ลิตร/ไร่ ทำการศึกษาการตกค้างของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมายและการปลิวของละอองสารนอกพื้นที่เป้าหมาย ที่ระดับความสูงของการบิน 1.5 2 และ 3 เมตร ด้วยหัวพ่นสาร 2 แบบ ได้แก่ หัวพัดธรรมดา (flat fan) และหัวพ่นแบบลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift) พบว่า การพ่นสารทั้ง 3 ระดับความสูง โดยการพ่นด้วยหัวพ่นทั้ง 2 แบบ การตกค้างของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมาย มีความหนาแน่นของละอองบนพื้นที่เป้าหมาย อยู่ระหว่าง 34-43 ละอองต่อตารางเซนติเมตร เหมาะสมต่อการใช้พ่นสารกำจัดวัชพืช การปลิวของละอองสารนอกพื้นที่เป้าหมาย พบว่า ระดับความสูงที่ตรวจพบการปลิวของละอองสารนอกพื้นที่เป้าหมายน้อยที่สุด คือ 1.5-2 เมตร ด้วยการใช้หัวพ่นแบบ (flat fan low drift) การบินที่ระดับความสูง 3 เมตรจากระดับพื้นดิน ควรใช้หัวพ่นแบบลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift) เนื่องจากตรวจพบการปลิวของละอองที่แนวเหนือลมและใต้ลมที่ระยะ 5-7 เมตร น้อยกว่าการใช้หัวพ่นสารแบบหัวพัดธรรมดา (flat fan) ที่พบการปลิวถึงระยะ 15 เมตร จากแนวบินสุดท้าย

คำหลัก : อากาศยานไร้คนขับ ข้าวนาหว่านน้ำตม สารกำจัดวัชพืช

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-04-03-65

คำนำ

ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตรเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบัน เมื่อแรงงานขาดแคลนค่าจ้างแรงงานก็มีราคาสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตของเกษตรกร 1 ใน 3 ของต้นทุนการผลิตคือต้นทุนในการจัดการศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัชพืช ถือเป็นศัตรูพืชที่เกษตรกรต้องพบเจอในทุกฤดูปลูก จากปัญหาดังกล่าว ทำให้เกษตรกรหันมาใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากขึ้น เนื่องจากมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และประหยัดแรงงาน อีกทั้งในปัจจุบันมีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีต่างๆเข้ามาใช้ในการกำจัดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น เช่น การใช้อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) ประกอบคานหัวฉีดแบบแรงดันของเหลว หรือที่เรียกกันว่า โดรน เป็นเครื่องพ่นสารอีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ และเข้ามามีบทบาทในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชที่มีพื้นที่ปลูกขนาดใหญ่ เช่น นาข้าว เป็นต้น ด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ราคาจับต้องได้ และลดการสัมผัสสารเคมีเพิ่มความปลอดภัยต่อเกษตรกร จึงมีผู้ประกอบการเคมีเกษตร เกษตรกร และผู้รับจ้างพ่นสารหลายรายนำเครื่องพ่น UAV มาประยุกต์ใช้เพื่อพ่นสารกำจัดวัชพืชในนาข้าว โดยปราศจากการทดสอบประสิทธิภาพ และขาดข้อมูลที่สำคัญในหลาย ๆ ประเด็น เช่น อัตราพ่นที่เหมาะสม การปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมาย ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ความเป็นพิษต่อพืชปลูก เป็นต้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการตกค้างของละอองสารบนนาข้าว และการปลิวของละอองสารจากการพ่นด้วยเครื่อง UAV นอกพื้นที่เป้าหมาย รวมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวนาหว่านน้ำตม เพื่อใช้เป็นมาตรฐาน และคำแนะนำในการใช้เครื่องพ่น UAV เพื่อพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกในข้าวนาหว่านน้ำตมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. โดรน (UAV) ติดตั้งคานหัวฉีดโดยใช้หัวฉีดแบบพัด จำนวน 4 หัว
2. ถังพ่นสารแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพับ
3. สี Kingkol tartrazine
4. แผ่นกระดาษ Chromulax
5. จานแก้วเลี้ยงเชื้อ (plate)
6. เครื่อง Colorimeter

วิธีการ

การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 วัดปริมาณการตกค้างของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมาย และการปลิวของละอองสารนอกพื้นที่เป้าหมายด้วยวิธี Colorimetric method

1.1 ศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมาย

ใช้กระดาษ Chromulax ขนาด 1x10 เซนติเมตร วางลงบนจานเลี้ยงเชื้อ และนำไปวางลงบนพื้นที่เป้าหมาย ทุกระยะ 2 เมตร จากแนวบิน ใช้สารละลายของสี Kingkol tartrazine เป็นตัวแทนสารกำจัดวัชพืช พ่นตามกรรมวิธีทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อให้สารละลายของสีแห้งแล้วทำการเก็บตัวอย่างกระดาษ ตัวอย่างทั้งหมดจะนำมาติดลงบนกระดาษและระบุกรรมวิธีทดลอง ควรเก็บตัวอย่างไม่ให้โดยแสงเนื่องจากจะทำให้สีจางลงมีผลต่อการนับจำนวนละออง เมื่อถึงห้องปฏิบัติการนำกระดาษ Chromulax มานับจำนวนละออง และหาค่าเฉลี่ยจำนวนละอองที่เหมาะสมต่อพื้นที่ 1 ตาราง เซนติเมตร ทำการทดลองในแปลงข้าวนาหว่านน้ำตมในระยะ 0-4 วันหลังหว่านข้าว โดยมีขนาดแปลง 8 x 10 เมตร และมีระยะของแนวพ่นสุดท้ายยาว 15 เมตร ทั้งซ้ายและขวาของแปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ด้วยเครื่อง UAV ยี่ห้อ DJI รุ่น DJI MG-1P , DJI Co., Ltd., ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ขนาดความจุถัง 10 ลิตร ติดตั้งคานหัวฉีดโดยใช้หัวฉีดแบบพัด จำนวน 4 หัว อัตราพ่น 4 ลิตร/ไร่ ที่ระดับความสูงต่างกัน และพ่นด้วยหัวพ่น 2 แบบ ดังนี้

Treatment	High (m from target)
1. Normal flat fan	1.5
2. Normal flat fan	2
3. normal flat fan	3
4. Flat fan Low drift	1.5
5. Flat fan Low drift	2
6. Flat fan Low drift	3

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

บันทึกข้อมูลแรงลมขณะทำการทดลอง และข้อมูลการตกค้างของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 1.2 การศึกษาการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายด้วยวิธี Colorimetric method

ใช้กระดาษกรอง (filter paper) วางลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่ติดตั้งบนก้านเหล็กสูงประมาณ 0.5 เมตร โดยวางจานตัวอย่างทุกระยะ 1 เมตร เป็นระยะทาง 15 เมตร ทั้งด้านเหนือลมและใต้ลม จำนวน 3 ซ้ำ ดังนั้นใน 1 แปลง จะวางตัวอย่างทั้งหมด 90 ตำแหน่ง รวม 90 ตัวอย่างต่อกรรมวิธี หลังจากนั้นพ่นสารละลายของสี Kingkol tartrazine ตามกรรมวิธี ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อให้สารละลายของสีแห้งแล้วทำการเก็บตัวอย่างกระดาษ เก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกที่ระบุรายละเอียดกรรมวิธีทดลอง

เมื่อตัวอย่างถึงห้องทดลอง นำตัวอย่างที่ได้มาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาตร 10 มล. ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนแล้วดูดสารละลายใส่ลงในภาชนะใส่สารตัวอย่าง นำไปวัดค่าความเข้มแสง (Optical density) ด้วยเครื่อง เครื่อง ELISA reader (Thermo Scientific Multiskan GO with cuvette port, Finland) (Figure 1) ที่ค่าดูดกลืนแสง 427 นาโนเมตร นำค่าที่ได้มาคำนวณปริมาณการตกค้างซึ่งจะมีหน่วยเป็นไมโครกรัมของสารละลายของสีต่อพื้นที่กระดาษกรอง สำหรับการเก็บรักษาตัวอย่างและวิเคราะห์ ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นไมโครกรัมของสารละลายสีที่ตกค้างต่อพื้นที่ 1 ตร.ซม. ของจานเลี้ยงเชื้อ (µg/cm^2) ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ทั้งด้านเหนือลม และใต้ลม

หลังการทดสอบและวิเคราะห์ผลจะเลือกอัตราพ่นที่เหมาะสมเพียงอัตราเดียวจากการพ่นด้วยเครื่อง UAV มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรอีกครั้งในแปลงทดลอง

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

บันทึกข้อมูลความเร็วลมขณะทำการทดลอง และข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองบนพื้นที่นอกเป้าหมาย ทั้งด้านเหนือลมและใต้ลม

เวลาและสถานที่

แปลงนาข้าวของเกษตรกร จังหวัดสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดำเนินงานทดลองเพื่อทดสอบการตกค้างของละอองสารและการปลิวของละอองสารนอกเป้าหมาย โดยใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ในข้าวนาหว่านน้ำตม ที่อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ด้วยเครื่อง UAV ยี่ห้อDJI รุ่น DJI MG-1P , DJI Co., Ltd., ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ขนาดความจุถัง 10 ลิตร ติดตั้งคานหัวฉีดโดยใช้หัวฉีดแบบพัด จำนวน 4 หัว อัตราพ่น 4 ลิตร/ไร่ (Table 1) บินที่ระดับความสูง 1.5 2 และ 3 เมตรจากพื้นที่เป้าหมาย ด้วยหัวพ่น 2 แบบ คือ หัวพ่นแบบพัดธรรมดา (flat fan) และหัวพ่นแบบพัดลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift)

1.1 ความหนาแน่นของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมาย

ทำการนับจำนวนละอองเพื่อหาความหนาแน่นของละอองสารที่ตกบนพื้นที่เป้าหมาย พบว่า การพ่นสารโดยใช้อากาศยานไร้คนขับ ที่ระดับความสูง 1.5 2.0 และ 3.0 เมตร โดยใช้หัวพ่นแบบพัดธรรมดา (flat fan) และหัวพ่นแบบพัดลดการฟุ้งกระจายของละออง (low drift flat fan) มีความหนาแน่นของละอองบนพื้นที่เป้าหมายอยู่ระหว่าง 34-43 ละอองต่อตารางเซนติเมตร (Table 2) ซึ่งสามารถนำกรรมวิธีดังกล่าว ไปใช้การพ่นสารกำจัดวัชพืชได้ เนื่องจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีจำนวนละอองที่ตกลงบนพื้นที่เป้าหมาย ไม่น้อยกว่า 20-30

ละอองต่อตารางเซนติเมตร (กลุ่มวิจัยการใช้สารกำจัดศัตรูพืช,2560) ระหว่างทำการทดลองความเร็วลมมีค่าค่อนข้างคงที่คือมีความเร็วลมเฉลี่ย 0.3-1.5 เมตร/ต่อวินาที

1.2 การปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายด้วยวิธี Colorimetric method

ผลการทดลองพ่นสารละลายสี Kingkol tartrazine ด้วยเครื่อง UAV ยี่ห้อ DJI รุ่น DJI MG-1P ขนาดความจุถัง 10 ลิตร โดยพ่นสูงที่ระยะ 1.5 2 และ 3 เมตร ด้วยหัวพ่น 2 แบบ ได้แก่ หัวพ่นแบบพัดธรรมดา (flat fan) และหัวพ่นแบบพัดลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift) การพ่นด้วยเครื่อง UAV พ่นจากด้านบนเหนือเป้าหมาย ลมที่ผลิตจากเครื่องจะพัดละอองสารจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง แต่ด้วยสภาพแวดล้อม หรือลมตามธรรมชาติ ประกอบกับระดับความสูงในการบินพ่นที่ต่างกัน อาจทำให้เกิดการปลิวของละอองออกนอกเป้าหมายได้ ในการทดลองนี้เครื่อง UAV บินพ่นอยู่เหนือพื้นที่นาข้าวเป้าหมายด้วยความสูง 3 ระดับ หัวพ่น 2 แบบ แบ่งพื้นที่ทดลองเป็นด้านเหนือลมและใต้ลม ช่วงเวลาในการพ่นความเร็วลมในพื้นที่เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 0.3-1.5 เมตร/ต่อวินาที พบว่า

ระดับความสูง 1.5 เมตรจากพื้นที่เป้าหมาย การพ่นสารโดยใช้หัวพ่นแบบ Flat fan low drift พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายที่สามารถตรวจวัดได้ไกลที่สุด คือ 1 เมตร ในแนวเหนือลม และ 1-5 เมตร ในแนวใต้ลม ส่วนการใช้หัวพ่นแบบพัดธรรมดา (flat fan) พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายที่สามารถตรวจวัดได้ไกลที่สุด คือ 3 เมตร ในแนวเหนือลม และ 1-7 เมตร ในแนวใต้ลม ซึ่งหัวพ่นแบบพัดธรรมดา พบการปลิวนอกเป้าหมายได้ไกลว่าการใช้หัวแบบ Flat fan low drift

ระดับความสูง 2.0 เมตรจากพื้นที่เป้าหมาย การพ่นสารโดยใช้หัวพ่นแบบ Flat fan low drift พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายที่สามารถตรวจวัดได้ไกลที่สุด คือ 5 เมตร ในแนวเหนือลม และ 1-7 เมตร ในแนวใต้ลม ส่วนการใช้หัวพ่นแบบพัดธรรมดา (flat fan) พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายที่สามารถตรวจวัดได้ไกลที่สุด คือ 3 เมตร ในแนวเหนือลม และ 1-7 เมตร ในแนวใต้ลม ซึ่งหัวพ่นทั้ง 2 แบบ พบการปลิวนอกเป้าหมายเช่นเดียวกัน

ระดับความสูง 3.0 เมตรจากพื้นที่เป้าหมาย การพ่นสารโดยใช้หัวพ่นแบบ Flat fan low drift พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายที่สามารถตรวจวัดได้ไกลที่สุด คือ 5 เมตร ในแนวเหนือลม และ 10 เมตร ในแนวใต้ลม ส่วนการใช้หัวพ่นแบบพัดธรรมดา (flat fan) พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายที่สามารถตรวจวัดได้ไกลที่สุด คือ 15 เมตร ในแนวเหนือลม และ 15 เมตร ในแนวใต้ลม ซึ่งหัวพ่นแบบพัดธรรมดา พบการปลิวนอกเป้าหมายได้ไกลถึง 15 เมตร จากแนวพ่นสุดท้าย **(Table 3)** ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ (Xue *et al*., 2014) ที่พบว่าการพ่นด้วยเครื่อง UAV สูงจากต้นข้าวประมาณ 3 เมตร ที่ความเร็วลมในพื้นที่ต่ำกว่า 1 เมตร/วินาที พบการปลิวของละอองสารบนพื้นที่นอกเป้าหมายระยะไกลที่สุดไม่เกิน 4 เมตร จากแนวพ่นสุดท้าย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การใช้หัวพ่นสารทั้ง 2 แบบ ได้แก่ หัวพัดธรรมดา (flat fan) และหัวพ่นแบบลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift) ที่ระดับความสูง 1.5 2 และ 3 เมตร มีความหนาแน่นของละอองบนพื้นที่เป้าหมาย อยู่ระหว่าง 34-43 ละอองต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้พ่นสารกำจัดวัชพืช

2. ระดับความสูงที่ตรวจพบการปลิวของละอองสารนอกพื้นที่เป้าหมายน้อยที่สุด คือ 1.5-2 เมตร ด้วยการใช้หัวพ่นแบบ (flat fan low drift)

3. การใช้หัวพ่นแบบลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift) และหัวพัดธรรมดา (flat fan) บินที่ความสูง 1.5-2 เมตร ตรวจพบการปลิวของละอองนอกพื้นที่เป้าหมายไกลที่สุด ที่ระยะ 1-5 เมตร ในแนวเหนือลม และ 5-7 เมตรในแนวใต้ลม เช่นเดียว ดังนั้นหากต้องมีการพ่นสารด้วยโดรน ที่ระดับความสูง 1.5-2 เมตร จำเป็นต้องมีระยะห่างจากแนวพ่นสุดท้ายของพื้นที่เป้าหมาย อย่างน้อย 7 เมตร เพื่อป้องกันการปลิวของละอองไปสัมผัสกับพืชข้างเคียง จนทำให้เกิดความเสียหาย

4. การบินที่ระดับความสูง 3 เมตรจากระดับพื้นดิน ควรใช้หัวพ่นแบบลดการฟุ้งกระจายของละออง (flat fan low drift) เนื่องจากตรวจพบการปลิวของละอองที่แนวเหนือลมและใต้ลมที่ระยะ 5-7 เมตร น้อยกว่าการใช้หัวพ่นสารแบบหัวพัดธรรมดา (flat fan) ที่พบการปลิว ถึงระยะ 15 เมตร จากแนวบินสุดท้าย

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณอมร เชิญชัยวชิรากุล และคุณวสรรณ์ ผลพฤกษา ฝ่ายวิชาการ กลุ่มธุรกิจ ไบเออร์ ครอปซายน์ บริษัท ไบเออร์ไทย จำกัด ผู้ให้ความอนุเคราะห์เครื่อง UAV

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยการใช้สารกำจัดศัตรูพืช. 2560. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัย พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 116 หน้า

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 61-63 หน้า.

Punyawattoe, P. 2013. *Rational insecticide application techniques for control of Nilaparvata lugens Stål in paddy fields*. Ph.D. Thesis, Nanjing Agricultural University. 119 pp.

Table 1 Application parameters used in the experiments

	UAV ยี่ห้อ DJI รุ่น DJI MG-1P	
	Treatment 1-3	**Treatment 4-6**
Rotor	4	4
Nozzle type	Fan type 11015VS	Fan type low drift 11001VS
Numbers of nozzle	4	4
Flow rate per boom	1.28 L/min	1.28 L/min
Swath width (m)	4	4
Ground speed	2.7 MPS	2.7 MPS
Tank capacity (L)	10	10
Application rate (L/rai)	3.2	3.2
Application technique	Very low volume application	Very low volume application

Table 2 Droplet density on target area from drone application among flat fan nozzles and air induction nozzle (low drift) in different heigh

	Treatment	**High (m from target)**	**Droplet density (No. droplet/cm^2)**
1.	normal flat fan	1.5	36
2.	normal flat fan	2	39
3.	normal flat fan	3	43
4.	Flat fan Low drift	1.5	37
5.	Flat fan Low drift	2	34
6.	Flat fan Low drift	3	35

Table 3 Average spray drift deposition among flat fan nozzles and air induction nozzle (low drift) in different height

	Treatment	Evaluation zone (m from last swath width)											
		Spray drift deposition (µg/cm2)											
		Upwind (m)						Downwind (m)					
		1	3	5	7	10	15	1	3	5	7	10	15
1.	normal flat fan (high 1.5 m)	0.55	0.16	-[1/]	-	-	-	0.71	0.41	0.35	0.17	-	-
2.	normal flat fan (high 2.0 m)	0.66	0.16	0.16	-	-	-	0.64	0.35	0.18	0.13	-	-
3.	normal flat fan (high 3.0 m)	0.93	0.41	0.37	0.34	0.21	0.19	0.63	0.31	0.23	0.19	0.17	0.16
4.	Flat fan Low drift (high 1.5 m)	0.12	-	-	-	-	-	0.52	0.28	0.18	-	-	-
5.	Flat fan Low drift (high 2.0 m)	0.74	0.22	0.51	-	-	-	0.71	0.72	0.37	0.30	-	-
6.	Flat fan Low drift (high 3.0 m)	0.20	0.14	0.13	-	-	-	0.95	0.56	0.50	0.36	0.20	-

[1/] Not detected.

ภาพที่ 1 วัดค่าสีด้วย เครื่อง ELISA reader (Thermo Scientific Multiskan GO with cuvette port, Finland)

ภาพที่ 2 การดำเนินการศึกษาการปลิวของละอองสารนอกพื้นที่เป้าหมาย และการหาความหนาแน่นของละอองสารบนพื้นที่เป้าหมาย ที่นาข้าว อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี

อัตราการใช้น้ำและประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารแบบแรงลมในพื้นสวนทุเรียน

Water Consumption Rate and Efficiency of Airblast Sprayer in Durian

ศุภกร แต่งสวน[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] สุภางคนา ถิรวุธ[2/]
พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[2/] กรกฎ รัตนมหามณีกร[1/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

อัตราการใช้น้ำที่เหมาะสมของเครื่องพ่นสารแบบแรงลมในพื้นสวนทุเรียนที่ระดับความสูงที่แตกต่างกัน ด้วยสี Kingkol tartrazine 1% พบว่า อัตราการใช้น้ำที่ 1 ลิตร/ต้น และ 2 ลิตร/ต้น เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูงน้อยกว่า 3 เมตร และ 3-5 เมตร ตามลำดับ ซึ่งในระดับความหนาแน่นของละอองสารมีการกระจายตัวของละอองที่เหมาะสมและปริมาณสารที่ตกสู่เป้าหมายที่ดีกว่า เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูงแบบลากสาย (กรรมวิธีเกษตรกร พบว่า หลังพ่นสารที่ 10 วัน ในระดับความสูงของต้นทุเรียนน้อยกว่า 3 เมตร และ 3-5 เมตร เครื่องพ่นแบบแรงลมมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝอยดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี 2566 จะทำการศึกษาอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสมของเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลมในพื้นสวนทุเรียนที่ระดับความสูง 5-8 เมตร และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์พ่นสารด้วยการพ่นสารโคลไทอะนิดิน (clothianidin 16% SG) ที่อัตรา 20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร ในเพลี้ยจักจั่นฝอยในทุเรียน ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินงาน

คำหลัก : ทุเรียน เทคนิคการใช้สารเคมี อัตราการพ่นต่อไร่

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-04-04-65

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* L.) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เป็นไม้ผลยืนต้นที่มีขนาดใหญ่ ได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ (King of the fruits) มีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้ รองลงมาคือภาคเหนือบางส่วน ภาคกลาง และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางส่วน ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญต่อภาคการเกษตรของไทยโดยสร้างรายได้มากเป็นอันดับที่ 3 ในสินค้ากลุ่มไม้ผลและผลิตภัณฑ์ มูลค่ากว่า 24,486 ล้านบาท รองจากลำไยและสับปะรด มีตลาดต่างประเทศรองรับโดยส่งไปในรูปผลสด ทุเรียนแช่แข็ง และทุเรียนแปรรูป แต่ในการปลูกทุเรียนมักประสบปัญหาจากทั้งโรคพืช วัชพืช แมลงและไรศัตรูพืช เข้าทำลายสร้างความเสียหายให้กับผลผลิต เกษตรกรจึงมีความจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดในการฉีดพ่นเพื่อควบคุมศัตรูพืช ส่งผลให้มีต้นทุนในการดูแลรักษาต้นทุเรียนที่เพิ่มขึ้น เพื่อลดต้นทุนแรงงานในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เกษตรกรบางรายอาจมีการใช้เครื่องมือขนาดใหญ่ในการพ่นสารเข้ามาช่วย เพื่อให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีที่ถูกต้องและถูกวิธี งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาอัตราการใช้น้ำในการพ่นที่เหมาะสมนั้นจึงเป็นแนวทางในการลดการสิ้นเปลืองจากการใช้อัตราการพ่นเดิม ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพของสารลดน้อยลง เนื่องจากเกิดการไหลรวมตัวของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและหยดลงสู่พื้นดิน (run off) ดังนั้นจึงทำการศึกษาอัตราการพ่นที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในทุเรียน โดยวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงลม เพื่อลดปัญหาต้นทุนค่าสารป้องกันกำจัดแก่เกษตรกรสวนในทุเรียนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงทุเรียนของเกษตรกร
2. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม (Airblast sprayer)
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย (High pressure pump sprayer)
4. กระดาษ chromolux
5. สี Kingkol tartrazine 1%
6. Hand lens
7. เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง microplate spectrophotometer
8. สารโคลไทอะนิดิน (clothianidin 16% SG)
9. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม
10. ป้ายแสดงกรรมวิธี
11. อุปกรณ์อื่น เช่น อุปกรณ์ตวงและผสมสาร อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของทุเรียน จำนวน 3 ระยะ ดังนี้

1. ทุเรียนที่ระดับความสูง น้อยกว่า 3 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 1 ลิตร/ต้น
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 2 ลิตร/ต้น
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 3 ลิตร/ต้น
4. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร

2. ทุเรียนที่ระดับความสูง 3-5 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 2 ลิตร/ต้น
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 3 ลิตร/ต้น
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 4 ลิตร/ต้น
4. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร

3. ทุเรียนที่ระดับความสูง 5-8 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 4 ลิตร/ต้น
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 5 ลิตร/ต้น
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ต้น
4. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร

โดยมีขั้นตอนการทำอัตราการพ่นสารที่เหมาะสม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวัดการแพร่กระจายและความหนาแน่นของละอองสาร

1. ติดกระดาษ chromolux บนต้นทุเรียนจำนวน 2 ระดับ ได้แก่ ระดับบน และระดับล่าง โดยมีระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยพับครึ่ง ติดด้านบนใบและใต้ใบจำนวน 10 ต้น

2. พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine 1% ตามกรรมวิธีในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของทุเรียน ทิ้งไว้ให้แห้ง

3. นำกระดาษมานับจำนวนละอองสารที่ทุกระยะความสูง 1 เซนติเมตร ด้วย Hand lens โดยแบ่งระดับความหนาแน่นออกเป็นละอองสารต่อตารางเซนติเมตร ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1 - 2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตร.ซม. สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสาร/ตร.ซม. สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตร.ซม. สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิดการหยดลงพื้นดิน (Run - off)

นำระดับความหนาแน่นของละอองสาร มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

บันทึกข้อมูล

บันทึกระดับความหนาแน่นของละอองสาร

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

ทำการทดลองโดยใช้สี Kingkol tartrazine 1% พ่นตามกรรมวิธี ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตทุเรียน (แทนสารเคมี) เพื่อใช้ปริมาณของสีแทนปริมาณสารเคมีที่ตกสู่เป้าหมาย โดยมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. พ่นสี Kingkol tartrazine 1% ตามกรรมวิธี ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที จากนั้นทำการเก็บสุ่มส่วนใบทุเรียน จำนวน ตัวอย่าง ใส่ในถุงพลาสติกที่มีการเขียนระบุตำแหน่งไว้แล้ว 10

2. เก็บตัวอย่างในกล่องรักษาความเย็นที่บรรจุน้ำแข็งแห้ง และรักษาความเย็นในระดับต่ำกว่า องศา 0 เซลเซียส (ป้องกันการสลายตัวของสารละลายสี) ทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างและล้างตัวอย่างด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน นำสารละลายของสีหลังการตกตะกอนมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า O.D. Optical density) ด้วยเครื่อง spectrophotometer เปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสงของ colour standard และ tank sample โดย

- colour standard : ได้จากการนำผงสีมาละลายน้ำและลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน ระดับ 10

- tank sample : ได้จากการนำสารละลายของสีที่เหลือหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีจากถังเครื่องพ่นสาร มาลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน ระดับ 10

3. นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาความเข้มข้นของสารละลายในแต่กรรมวิธีหลังจากนั้นนำมาหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่าง โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit *et al.* (2002) ดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง} = \frac{\text{ความเข้มข้นของสารละลาย}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างพืช}}$$

4 นำปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

<u>บันทึกข้อมูล</u>

ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง

เวลาและสถานที่

- แปลงทุเรียนของเกษตรกร จังหวัดระยอง
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสม

ในการทดลองการวัดการแพร่กระจายและความหนาแน่นของละอองสาร ณ ตำแหน่งต่างๆ ของระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูง 3 ระยะ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูงน้อยกว่า 3 เมตร

1.1 ระดับความหนาแน่น ณ ระดับต่างๆ ของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธีที่ตำแหน่งบนใบและใต้ใบ (ตารางที่ 1)

บริเวณตอนบนของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.27-8.44 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3, 2 และ 1 ที่ระดับ 8.44, 8.01, 7.34 และ 6.27 ตามลำดับ และทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.52-8.10 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 8.10, 8.07, 7.57 และ 7.52 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บริเวณตอนล่างของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.23-8.55 โดยกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4, 3 และ 1 ที่ระดับ 8.55, 8.45, 8.31 และ 7.23 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.08-8.67 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 8.67, 8.33, 7.86 และ 7.08 ตามลำดับ และทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ระดับความหนาแน่น ณ บริเวณด้านเหนือลมและใต้ลมของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธีที่ตำแหน่งบนใบและใต้ใบ (ตารางที่ 2)

บริเวณเหนือลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.61-8.42 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 1 ที่ระดับ 8.42, 8.23, 7.98 และ 6.61 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.44-8.32 โดยกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 1 ที่ระดับ 8.32, 8.10, 7.75 และ 7.44 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บริเวณใต้ลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.88-8.47 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 1 ที่ระดับ 8.47, 8.09, 7.91 และ 6.88 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.16-8.45 โดยกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 1 ที่ระดับ 8.45, 8.26, 7.67 และ 7.16 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3 ระดับความหนาแน่น ณ บริเวณด้านนอกและด้านในทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธีที่ตำแหน่งบนใบและใต้ใบ (ตารางที่ 3)

บริเวณด้านนอกของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.85-8.24 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 1 ที่ระดับ 8.24, 8.16, 8.02 และ 6.85 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.55-8.42 โดยกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 1 ที่ระดับ 8.42, 8.39, 7.73 และ 7.55 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บริเวณด้านในของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.64-8.65 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 1 ที่ระดับ 8.65, 8.16, 7.87 และ 6.64 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.05-8.34 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 8.34, 8.01, 7.70 และ 7.05 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 ระดับความหนาแน่นโดยรวมทุกตำแหน่งของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 4)

การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม (Airblast sprayer) ในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่พ่นในอัตราพ่น 1 ลิตร/ต้น, 2 ลิตร/ต้น และ 3 ลิตร/ต้น พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 7.02, 8.07 และ 8.27 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 เป็นการพ่นด้วย

เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย (High pressure pump sprayer) ที่เกษตรใช้ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 8.08 ซึ่งในกรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่พ่นในอัตราพ่น 1 ลิตร/ต้น และมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

2. ระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูง 3-5 เมตร

2.1 ระดับความหนาแน่น ณ ระดับต่างๆ ของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธีที่ตำแหน่งบนใบและใต้ใบ (ตารางที่ 5)

บริเวณตอนบนของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.09-7.64 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 1 และ 3 ที่ระดับ 7.64, 7.51, 7.45 และ 7.09 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 5.62-6.41 โดยกรรมวิธีที่ 1 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4, 3 และ 2 ที่ระดับ 6.41, 5.99, 5.72 และ 5.62 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บริเวณตอนล่างของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.82-8.21 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4, 2 และ 1 ที่ระดับ 8.21, 7.98, 7.88 และ 7.82 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.16-7.69 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 7.69, 7.22, 6.18 และ 6.16 ตามลำดับ ซึ่งในกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3

2.2 ระดับความหนาแน่น ณ บริเวณด้านเหนือลมและใต้ลมของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธีที่ตำแหน่งบนใบและใต้ใบ (ตารางที่ 6)

บริเวณเหนือลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.28-8.03 โดยกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4, 1 และ 3 ที่ระดับ 8.03, 8.00, 7.31 และ 7.28 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.15-6.54 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 6.54, 6.39, 6.15 และ 6.15 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บริเวณใต้ลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.36-8.02 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1, 4 และ 2 ที่ระดับ

8.02, 7.97, 7.62 และ 7.36 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 แต่ทั้งกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 4 ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 5.96-6.77 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 6.77, 6.54, 6.02 และ 5.96 ตามลำดับ และทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.3 ระดับความหนาแน่น ณ บริเวณด้านนอกและด้านในทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธีที่ตำแหน่งบนใบและใต้ใบ (ตารางที่ 7)

บริเวณด้านนอกของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.77-8.07 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4, 1 และ 2 ที่ระดับ 8.07, 7.86, 7.81 และ 7.77 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 6.80-7.26 โดยกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3, 1 และ 4 ที่ระดับ 7.26, 6.93, 6.86 และ 6.80 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บริเวณด้านในของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 7.23-7.76 โดยกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 1 และ 3 ที่ระดับ 7.76, 7.62, 7.47 และ 7.23 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบริเวณใต้ใบพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณบนใบอยู่ระหว่าง 5.38-6.39 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 ที่ระดับ 6.39, 5.71, 5.68 และ 5.38 ตามลำดับ และทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.4 ระดับความหนาแน่นโดยรวมทุกตำแหน่งของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 8)

การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม (Airblast sprayer) ในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่พ่นในอัตราพ่น 2 ลิตร/ต้น, 3 ลิตร/ต้น และ 4 ลิตร/ต้น พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 6.96, 7.08 และ 7.15 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 เป็นการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย (High pressure pump sprayer) ที่เกษตรใช้ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 6.95 และทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3. ระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูง 5-8 เมตร กำลังดำเนินการศึกษา

การศึกษาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

ในการทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ ตำแหน่งต่างๆ ของระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูง 3 ระยะ พบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูงน้อยกว่า 3 เมตร

1.1 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ ระดับต่างๆ ของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 9)

บริเวณตอนบนของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0014-0.0052 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4, 2 และ 1 ที่ระดับ 0.0052, 0.0037, 0.0023 และ 0.0014 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บริเวณตอนล่างของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0026-0.0090 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 0.0090, 0.0083, 0.0033 และ 0.0026 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3

1.2 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ บริเวณด้านเหนือลมและใต้ลมของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 10)

บริเวณด้านเหนือลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0019-0.0078 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 0.0078, 0.0055, 0.0034 และ 0.0019 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 แต่กรรมวิธีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 3

บริเวณด้านใต้ลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0020-0.0065 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 0.0065, 0.0051, 0.0036 และ 0.0020 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ 4 และกรรมวิธีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 4

1.3 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ บริเวณด้านนอกและด้านในของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 11)

บริเวณด้านนอกของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0023-0.0074 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 0.0074, 0.0058, 0.0033 และ 0.0023 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3

บริเวณด้านใต้ลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0016-0.0068 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 0.0068, 0.0048, 0.0037 และ 0.0016 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 3 แต่กรรมวิธีที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 3

1.4 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารโดยรวมทุกตำแหน่งของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 12)

การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม (Airblast sprayer) ในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่พ่นในอัตราพ่น 1 ลิตร/ต้น, 2 ลิตร/ต้น และ 3 ลิตร/ต้น พบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารที่ระดับ 0.0020, 0.0053 และ 0.0071 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 เป็นการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย (High pressure pump sprayer) ที่เกษตรใช้ พบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารที่ระดับ 0.0035 และทั้ง 4 กรรมวิธีนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูง 3-5 เมตร

2.1 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ ระดับต่างๆ ของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 13)

บริเวณตอนบนของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0014-0.0021 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 ที่ระดับ 0.0021, 0.0020, 0.0018 และ 0.0014 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บริเวณตอนล่างของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0024-0.0051 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 1 และ 4 ที่ระดับ 0.0051, 0.0033, 0.0029 และ 0.0024 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3

2.2 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ บริเวณด้านเหนือลมและใต้ลมของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 14)

บริเวณด้านเหนือลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0022-0.0033 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 1 และ 4 ที่ระดับ 0.0033, 0.0030, 0.0024 และ 0.0022 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บริเวณด้านใต้ลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0016-0.0038 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 ที่ระดับ 0.0038, 0.0026, 0.0021 และ 0.0016 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3

2.3 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร ณ บริเวณด้านนอกและด้านในของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 15)

บริเวณด้านนอกของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0019-0.0040 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 ที่ระดับ 0.0040, 0.0030, 0.0028 และ 0.0019 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4

บริเวณด้านใต้ลมของทรงพุ่มพบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารอยู่ระหว่าง 0.0019-0.0031 โดยกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 1 ที่ระดับ 0.0031, 0.0022, 0.0020 และ 0.0019 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.4 ปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารโดยรวมทุกตำแหน่งของทรงพุ่มในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 16)

การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม (Airblast sprayer) ในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่พ่นในอัตราพ่น 2 ลิตร/ต้น, 3 ลิตร/ต้น และ 4 ลิตร/ต้น พบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารที่ระดับ 0.0025, 0.0025 และ 0.0036 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 เป็นการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย (High pressure pump sprayer) ที่เกษตรใช้ พบค่าเฉลี่ยปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารที่ระดับ 0.0019 ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ 4 แต่กรรมวิธีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4

3. ระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูง 5-8 เมตร กำลังดำเนินการศึกษา

จากผลการทดลองอัตราการใช้น้ำของเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลมในระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูงน้อยกว่า 3 เมตร และ 3-5 เมตร พบว่า อัตราการใช้น้ำที่เหมาะสม คือ 1 ลิตร/ต้น และ 2 ลิตร/ต้น ตามลำดับ มีระดับความหนาแน่นของละอองสารที่มีการกระจายตัวของละอองสารในทุกตำแหน่งทรงพุ่มของต้นทุเรียนอยู่ในระดับที่ 7 คือ มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละออง/ตร.ซม. มากพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงที่โดยปกติจะต้องมีความหนาแน่นของ

ละอองสารที่ประมาณ 21-50 ละออง/ตร.ซม. (ระดับที่ 5-6) (Matthews, 2000) จึงเป็นอัตราที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูงแบบลากสาย (กรรมวิธีเกษตรกร) ซึ่งระดับความหนาแน่นของละอองสารมีความสอดคล้องกับผลการทดลองปริมาณสารที่ตกสู่เป้าหมายที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามวิธีของ Wechakit *et al.* (2002)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

อัตราการใช้น้ำในเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลมที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของทุเรียนที่ระดับความสูงน้อยกว่า 3 เมตร และ 3-5 เมตร คือ 1 ลิตร/ต้น และ 2 ลิตร/ต้น ตามลำดับ ซึ่งในเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลมมีระดับความหนาแน่นของละอองสารที่มีการกระจายตัวของละอองสารที่ดีและปริมาณสารที่ตกสู่เป้าหมายที่ดี เมื่อเทียบกับเครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูงแบบลากสาย

เอกสารอ้างอิง

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

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. pp. 212 – 223 In Division of Entomology and Zoology Biennial report Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Table 1 The Droplet density level on the upper side and underside of durian leaf on top and bottom canopy at less 3 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)			
	Top canopy		Bottom canopy	
	Upper side	Underside	Upper side	Underside
T1 (1L/tree)	6.27 ± 0.58 a	7.52 ± 0.43 a	7.23 ± 1.01 a	7.08 ± 1.04 a
T2 (2L/tree)	7.34 ± 0.50 b	8.07 ± 0.40 c	8.55 ± 0.32 d	8.33 ± 0.24 c
T3 (3L/tree)	8.01 ± 0.54 c	8.10 ± 0.35 d	8.31 ± 0.35 b	8.67 ± 0.21 d
T4 (Farmer)	8.44 ± 0.33 d	7.57 ± 0.44 b	8.45 ± 0.52 c	7.86 ± 0.38 b
CV %	5.5	5.4	6.7	6.9

Table 2 The Droplet density level on the upper side and underside of durian leaf in upwind and downwind at less 3 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)			
	Upwind		Downwind	
	Upper side	Underside	Upper side	Underside
T1 (1L/tree)	6.61 ± 0.84 a	7.44 ± 0.65 a	6.88 ± 1.04 a	7.16 ± 0.95 a
T2 (2L/tree)	8.23 ± 0.32 c	8.32 ± 0.51 d	8.09 ± 0.69 c	8.45 ± 0.24 d
T3 (3L/tree)	7.98 ± 0.65 b	8.14 ± 0.32 c	7.91 ± 0.81 b	8.26 ± 0.38 c
T4 (Farmer)	8.42 ± 0.52 d	7.75 ± 0.52 b	8.47 ± 0.34 d	7.67 ± 0.32 b
CV %	7.3	6.9	7.0	6.5

Table 3 The Droplet density level on the upper side and underside of durian leaf in the outer and inner zones at less 3 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)			
	Outer zone		Inner zone	
	Upper side	Underside	Upper side	Underside
T1 (1L/tree)	6.85 ± 1.00 a	7.55 ± 0.56 a	6.64 ± 0.88 a	7.05 ± 0.96 a
T2 (2L/tree)	8.16 ± 0.46 c	8.42 ± 0.46 d	8.16 ± 0.62 c	8.01 ± 0.35 b
T3 (3L/tree)	8.02 ± 0.57 b	8.39 ± 0.24 c	7.87 ± 0.86 b	8.34 ± 0.33 b
T4 (Farmer)	8.24 ± 0.52 d	7.73 ± 0.37 b	8.65 ± 0.18 d	7.70 ± 0.48 b
CV %	7.2	5.6	6.8	7.6

Table 4 The Droplet density level in all position at less 3 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)
T1 (1L/tree)	7.02 ± 0.17 a
T2 (2L/tree)	8.07 ± 0.10 b
T3 (3L/tree)	8.27 ± 0.19 b
T4 (Farmer)	8.08 ± 0.43 b
CV %	3.4

Table 5 The Droplet density level on the upper side and underside of durian leaf on top and bottom canopy at 3-5 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)			
	Top canopy		Bottom canopy	
	Upper side	Underside	Upper side	Underside
T1 (2L/tree)	7.45 ± 0.82 a	6.41 ± 1.23 a	7.82 ± 1.01 a	6.16 ± 0.70 a
T2 (3L/tree)	7.51 ± 0.61 a	5.62 ± 1.60 a	7.88 ± 0.59 a	7.22 ± 0.56 b
T3 (4L/tree)	7.09 ± 1.01 a	5.72 ± 1.07 a	8.21 ± 0.47 a	7.69 ± 0.42 b
T4 (Farmer)	7.64 ± 0.68 a	5.99 ± 1.00 a	7.98 ± 0.47 a	6.18 ± 1.00 a
CV %	10.7	15.8	8.8	11.3

Table 6 The Droplet density level on the upper side and underside of durian leaf in upwind and downwind at 3-5 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)			
	Upwind		Downwind	
	Upper side	Underside	Upper side	Underside
T1 (2L/tree)	7.31 ± 1.15 a	6.15 ± 1.16 a	7.97 ± 0.46 ab	5.96 ± 1.20 a
T2 (3L/tree)	8.03 ± 0.36 a	6.39 ± 1.58 a	7.36 ± 0.65 a	6.54 ± 1.36 a
T3 (4L/tree)	7.28 ± 1.00 a	6.54 ± 1.21 a	8.02 ± 0.77 b	6.77 ± 1.24 a
T4 (Farmer)	8.00 ± 0.37 a	6.15 ± 1.16 a	7.62 ± 0.73 ab	6.02 ± 0.82 a
CV %	9.9	16.9	7.5	14.3

Table 7 The Droplet density level on the upper side and underside of durian leaf in the outer and inner zones at 3-5 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)			
	Outer zone		Inner zone	
	Upper side	Underside	Upper side	Underside
T1 (2L/tree)	7.81 ± 1.01 a	6.86 ± 0.72 a	7.47 ± 0.83 a	5.71 ± 0.92 a
T2 (3L/tree)	7.77 ± 0.60 a	7.26 ± 0.86 a	7.62 ± 0.64 a	5.68 ± 1.54 a
T3 (4L/tree)	8.07 ± 0.52 a	6.93 ± 0.60 a	7.23 ± 1.12 a	6.39 ± 1.58 a
T4 (Farmer)	7.86 ± 0.39 a	6.80 ± 0.83 a	7.76 ± 0.77 a	5.38 ± 0.56 a
CV %	8.5	12.1	11.1	19.5

Table 8 The Droplet density level in all position at 3-5 m. durian growth stage (Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)
T1 (2L/tree)	6.96 ± 0.45 a
T2 (3L/tree)	7.08 ± 0.54 a
T3 (4L/tree)	7.15 ± 0.34 a
T4 (Farmer)	6.95 ± 0.26 a
CV %	7.1

Table 9 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% on top and bottom canopy at less 3 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Tracer deposit (µg/cm^2: Mean ± SE.)	
	Top canopy	Bottom canopy
T1 (1L/tree)	0.0014 ± 0.0004 a	0.0026 ± 0.0008 a
T2 (2L/tree)	0.0023 ± 0.0011 b	0.0083 ± 0.0005 b
T3 (3L/tree)	0.0052 ± 0.0012 d	0.0090 ± 0.0011 b
T4 (Farmer)	0.0037 ± 0.0008 c	0.0033 ± 0.0009 a
CV %	24.9	17.2

Table 10 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% in upwind and downwind at less 3 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Tracer deposit (µg/cm^2: Mean ± SE.)	
	Upwind	Downwind
T1 (1L/tree)	0.0019 ± 0.0008 a	0.0020 ± 0.0008 a
T2 (2L/tree)	0.0055 ± 0.0032 b	0.0051 ± 0.0031 bc
T3 (3L/tree)	0.0078 ± 0.0023 c	0.0065 ± 0.0019 c
T4 (Farmer)	0.0034 ± 0.0011 a	0.0036 ± 0.0006 ab
CV %	40.9	35.0

Table 11 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% in the outer and inner zones at less 3 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Tracer deposit (µg/cm^2: Mean ± SE.)	
	Outer zone	Inner zone
T1 (1L/tree)	0.0023 ± 0.0009 a	0.0016 ± 0.0006 a
T2 (2L/tree)	0.0058 ± 0.0026 b	0.0048 ± 0.0035 b
T3 (3L/tree)	0.0074 ± 0.0018 b	0.0068 ± 0.0025 c
T4 (Farmer)	0.0033 ± 0.0009 a	0.0037 ± 0.0008 b
CV %	34.2	42.8

Table 12 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% in all position at less 3 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)
T1 (1L/tree)	0.0020 ± 0.0003 a
T2 (2L/tree)	0.0053 ± 0.0006 c
T3 (3L/tree)	0.0071 ± 0.0012 d
T4 (Farmer)	0.0035 ± 0.0007 b
CV %	13.5

Table 13 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% on top and bottom canopy at 3-5 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Tracer deposit (µg/cm^2: Mean ± SE.)	
	Top canopy	Bottom canopy
T1 (2L/tree)	0.0020 ± 0.0012 a	0.0029 ± 0.0007 a
T2 (3L/tree)	0.0018 ± 0.0009 a	0.0033 ± 0.0013 a
T3 (4L/tree)	0.0021 ± 0.0016 a	0.0051 ± 0.0015 b
T4 (Farmer)	0.0014 ± 0.0004 a	0.0024 ± 0.0007 a
CV %	48.0	33.8

Table 14 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% in upwind and downwind at 3-5 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Tracer deposit (µg/cm^2: Mean ± SE.)	
	Upwind	Downwind
T1 (2L/tree)	0.0024 ± 0.0015 a	0.0026 ± 0.0010 a
T2 (3L/tree)	0.0030 ± 0.0015 a	0.0021 ± 0.0009 a
T3 (4L/tree)	0.0033 ± 0.0024 a	0.0038 ± 0.0019 b
T4 (Farmer)	0.0022 ± 0.0006 a	0.0016 ± 0.0007 a
CV %	39.4	43.8

Table 15 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% in the outer and inner zones at 3-5 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Tracer deposit (µg/cm^2: Mean ± SE.)	
	Outer zone	Inner zone
T1 (2L/tree)	0.0030 ± 0.0013 bc	0.0019 ± 0.0010 a
T2 (3L/tree)	0.0028 ± 0.0014 ab	0.0022 ± 0.0012 a
T3 (4L/tree)	0.0040 ± 0.0012 c	0.0031 ± 0.0027 a
T4 (Farmer)	0.0019 ± 0.0006 a	0.0020 ± 0.0008 a
CV %	34.9	52.1

Table 16 The tracer deposit of Kingkol tartrazine 1% in all position at 3-5 m. durian growth stage (µg/cm^2: Mean ± SE.)

Treatment	Droplet density level (Mean ± SE.)
T1 (2L/tree)	0.0025 ± 0.0006 ab
T2 (3L/tree)	0.0025 ± 0.0011 ab
T3 (4L/tree)	0.0036 ± 0.0005 b
T4 (Farmer)	0.0019 ± 0.0006 a
CV %	29.2

ภาพที่ 1 การพ่นสี Kingkol tartrazine 1% ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงลม (Airblast sprayer)

ภาพที่ 2 การพ่นสี Kingkol tartrazine 1% ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงชนิดลากสาย (High pressure pump sprayer) ที่เกษตรกรใช้

ภาพที่ 3 การวัดค่าความเข้มแสง (ค่า O.D. Optical density) ด้วยเครื่อง microplate spectrophotometer

อุปกรณ์ลดการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาข้าวจากการผสมและล้างอุปกรณ์พ่นสาร

Equipment to Reduce Pesticide Contamination from Mixing and Washing Spraying Tanks in Rice

ศุภกร แต่งสวน[1/] วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกรู[2/] สุภางคนา ถิรวุธ[2/]
พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[2/] กาญจนาภา ด้วงนคร [3/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงาวความก้าวหน้า

จอกและผักตบชวา มีคุณสมบัติที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารเคมีในน้ำ จากการทดลองใส่จอกและผักตบชวาในกระบะที่มีน้ำผสมสาร fipronil 5% SC ที่อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ระยะเวลา 20 วัน พบว่า ในช่วง 5 วันแรกของการทดลอง จอกและผักตบชวาสามารถดูดซับสารได้ถึง 72.79% และ 64.80% ตามลำดับ และจากการทดลองกรองน้ำผสมสาร fipronil 5% SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ผ่าน ถ่าน และ activated carbon ที่น้ำหนักเท่ากัน พบว่า ประสิทธิภาพในการดูดซับสารใกล้เคียงกัน โดยถ่านสามารถดูดซับสารได้ถึง 18.07% และ activated carbon 29.32%

การดำเนินงานในปี 2566 กำลังทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลง

คำหลัก : นวัตกรรม สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ลดการปนเปื้อน

รหัสการทดลอง FF65-12-02-65-04-05-65

คำนำ

การเกษตรไทยมีความก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำเทคโนโลยี ตลอดจนระบบสารสนเทศต่างๆ มาสนับสนุนในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดโลก อย่างไรก็ตามปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชยังคงมีความจำเป็นในกระบวนการเพาะปลูก จากการรายงานของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2565) พบว่าในปี 2565 ประเทศไทยมีการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร (สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช) มากถึง 113 กว่าล้านกิโลกรัม (ราว 1.13 แสนตัน) และจากพฤติกรรมการเก็บรักษา ตลอดจนการทำความสะอาดอุปกรณ์ในการฉีดพ่นสารของเกษตรกรส่วนใหญ่น้ำทิ้งจากการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์หลังฉีดพ่นมักทิ้งลงสู่แหล่งน้ำใกล้ๆ หรือเทลงพื้นดินโดยตรง ไม่มีการผ่านกระบวนการเพื่อลดสารตกค้าง ทำให้เกิดการปนเปื้อนในธรรมชาติ ก่อมลพิษกับสิ่งมีชีวิตรวมทั้งตัวเกษตรกรเอง หากมีการตรวจพบสารตกค้างในผลผลิต โดยเฉพาะผลผลิตที่เป็นสินค้าส่งออก จะกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ เนื่องจากในบางประเทศคู่ค้าจะมีมาตรฐานหรือข้อกำหนดของการตกค้างของสารเคมี เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคที่แตกต่างกันไป เพื่อแก้ปัญหาและลดการปนเปื้อนของสารตกค้างในธรรมชาติ จึงมีการคิดค้นนวัตกรรมนี้ขึ้นเพื่อเป็นโยชน์แก่เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กระบะลังทึบ
2. เหล็กฉาก
3. ผักตบชวา จอก ถ่าน และ activated carbon
4. สารกำจัดศัตรูพืช
5. เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer)
6. อุปกรณ์การตวงและผสมสาร เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง ถังน้ำ เป็นต้น
7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น

วิธีการ

ศึกษาประสิทธิภาพวัสดุธรรมชาติในการดูดซึม/ดูดซับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ใส่/ปลูกพืช (ผักตบชวา จอก และหญ้าแฝก) ในกระบะลังทึบ อย่างละ 10 กระบะ โดยในแต่ละกระบะจะทำการเทน้ำผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 20 ลิตร (สำหรับหญ้าแฝก ปลูกหญ้าในกระบะจนแตกกอเต็มกระบะ ก่อนเทน้ำผสมสารป้องกันศัตรูพืชลงไป) เก็บตัวอย่างน้ำก่อนเทและหลังเททุก 3, 5, 10, 15 และ 20 วัน ในแต่ละชนิดพืชปลูก กระบะละ 100 มิลลิลิตร (ตัวอย่างน้ำ 1 ลิตร/ชนิดพืช) ส่งตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาสารตกค้าง

เวลาและสถานที่

- ห้องปฏิบัติการและโรงเรือน กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- ห้องปฏิบัติการ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองประสิทธิภาพการลดการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยวัสดุที่ใช้ คือ จอก และ ผักตบชวา วิเคราะห์โดย กปผ. ทั้งหมด 6 ครั้ง คือ Day 0, Day 3 ,Day 5, Day 10, Day15, และ Day 20 พบว่า การดูดซับสารของจอกและผักตบชวาในช่วงแรกของการทดลอง (Day 0 - Day 5) มีแนวโน้มของการดูดซับสารที่ดี เมื่อเทียบกับช่วง Day 10 - Day 20 (ภาพที่ 1) โดยที่ Day 5 จอก และ ผักตบชวา สามารถดูดซับสารได้ดีที่สุด คือ 72.79% และ 64.80% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และจากการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารของ ถ่าน และ activated carbon จากตัวอย่างน้ำผสมสาร fipronil 5% SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ผ่านการกรอง วิเคราะห์โดยบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า ถ่านมีประสิทธิภาพในการดูดซับสารได้ถึง 18.07% และ Activated carbon 29.32% (ตารางที่ 2) ดังนั้น จอก ผักตบชวา และถ่าน จึงเป็นวัสดุธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นวัสดุในการดูดซับสารเคมีในการลดการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในน้ำได้ สอดคล้องกับงานวิจัยประสิทธิภาพของผักตบชวาและจอกในการบำบัดน้ำเสียชุมชนของ สุทธิดา และคณะ (2564) และงานวิจัยการผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยางพาราเพื่อการดูดซับเหล็กในน้ำของ ทัศนีย์ (2559)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จอกและผักตบชวา สามารถดูดซับสารจากน้ำผสมสาร fipronil 5% SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ผ่านการทดลองการดูดซับสาร ระยะเวลา 20 วัน พบว่า ที่ 5 วัน หลังการทดลอง จอกและผักตบชวา สามารถดูดซับสารได้ดีที่สุด คือ 72.79% และ 64.80% ตามลำดับ และจากการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารจากการกรองน้ำผสมสาร fipronil 5% SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วย ถ่าน และ activated carbon พบว่า ถ่านมีประสิทธิภาพในการดูดซับสารได้ถึง 18.07% และ Activated carbon 29.32%

เอกสารอ้างอิง

ทัศนีย์ นุ้ยเลิศ. 2559. การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้ยาพาราเพื่อการดูดซับเหล็กในน้ำ. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 92 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2565. รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร ปี พ.ศ. 2565. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สุทธิดา พุทไธสง, ปวีณา แอบเพชร และรวินิภา ศรีมูล. 2564. ประสิทธิภาพของผักตบชวาและจอกในการบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยระบบการปลูกแบบไร้ดินจำลอง. J Sci Technol MSU 40 (6), 416-421

Table 1 The residual quantity and adsorption rate of fipronil 5% SC at 50 ml./water 20 liters. on water lettuce and water hyacinth at 0-20 days

Absorbent material	Quantity of fipronil (mg/L)						Adsorption rate (%)					
	Before app.	After app. (days)					Before app.	After app. (days)				
		3	5	10	15	20		3	5	10	15	20
Water lettuce	2.94	1.51	0.80	1.41	1.54	1.12	-	48.64	72.79	52.04	47.62	61.90
Water hyacinth	3.04	1.89	1.07	2.35	0.94	1.55	-	37.83	64.80	22.70	69.08	49.01
Control	3.00	1.60	1.77	1.81	2.65	1.20	-	45.67	41.00	39.67	11.67	60.00

* Chemical analyzed by Agricultural Production Sciences Research and Development Divission, DOA.

Table 2 The residual quantity and adsorption rate of fipronil 5% SC at 50 ml./water 20 liters. filtered with charcoal and activated carbon

Absorbent material	Quantity of fipronil (mg/L)		Adsorption rate (%)
	Before filtering	After filtering	
Charcoal	36.390	29.816	18.07
Activated carbon	36.390	25.722	29.32

* weight of the absorbent material is 5 kg.

* Chemical analyzed by Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

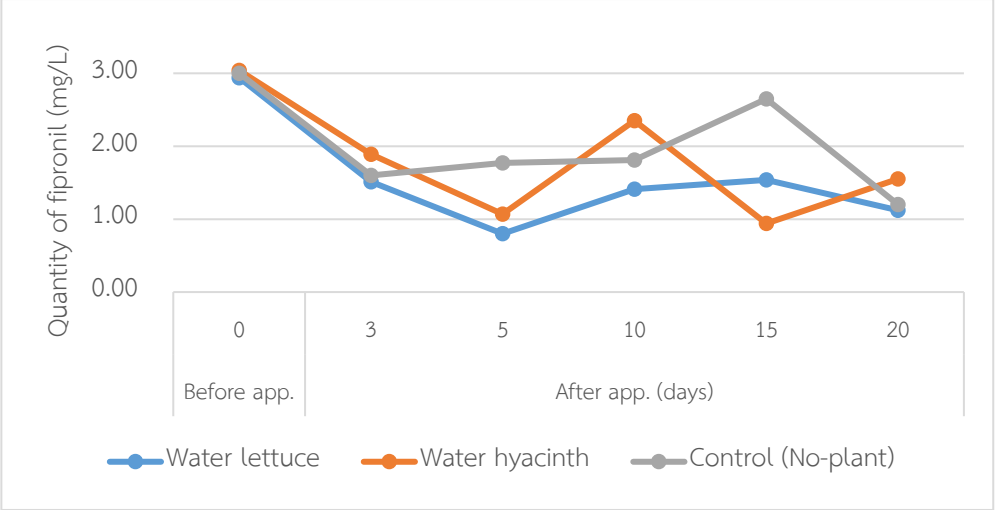


Figure 1 The residual quantity and adsorption rate of fipronil 5% SC at 50 ml./water 20 liters on water lettuce and water hyacinth at 0-20 days

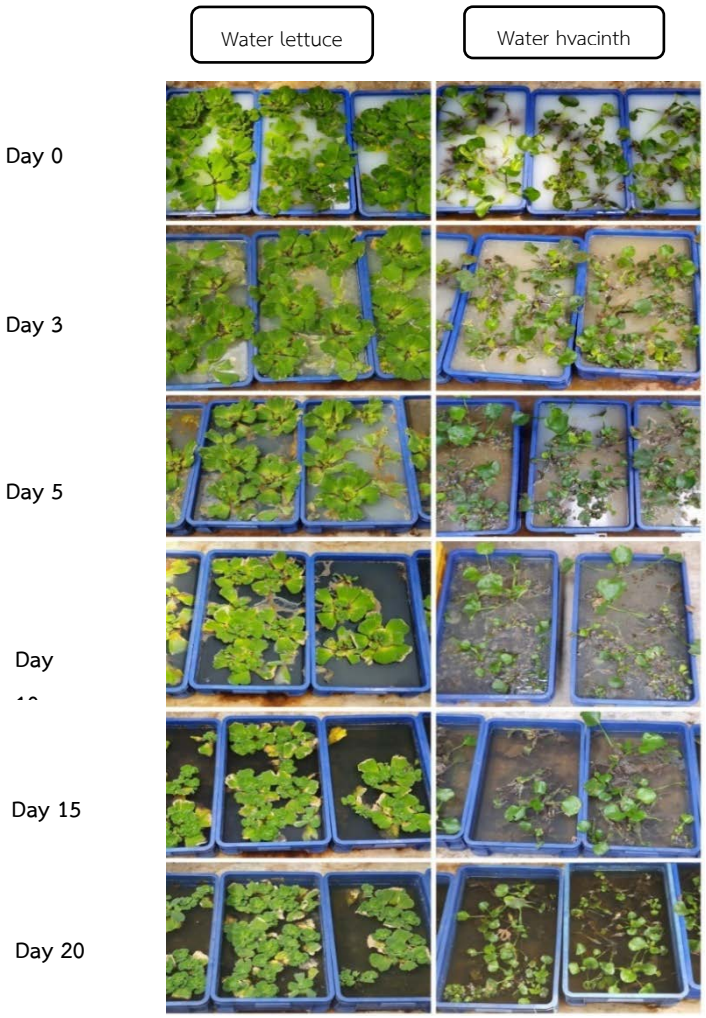


Figure 2 Water lettuce and water hyacinth in fipronil 5% SC at 50 ml./water 20 liters at 0-20 days

ประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้ม ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

Evaluation of Insecticide Resistance in Chili Thrips damaging Orange in Northern Thailand

กรกฎ รัตนมหามณีกร ศุภกร แต่งสวน ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การใช้สารกำจัดแมลงเป็นวิธีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่ระบาดทำลายส้มที่รวดเร็วที่สุด แต่เกษตรกรส่วนใหญ่มักใช้สารกำจัดแมลงโดยไม่มีการหมุนเวียนสารอย่างถูกต้องจึงทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟในสวนส้มต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มพื้นที่ต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อสร้างรูปแบบการใช้สารกำจัดแมลงแบบหมุนเวียนที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยไฟพริกต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในแต่ละพื้นที่ ในปี 2565 ทำการทดลองโดยเก็บเพลี้ยไฟพริกที่ระบาดในสวนส้มในพื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ นำเพลี้ยไฟมาทดสอบความต้านทานโดยวิธี Leaf-dipping โดยใช้ใบอ่อนส้มชุบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำและที่ความเข้มข้นสองเท่าของอัตราแนะนำ แล้วให้เพลี้ยไฟดูดกิน บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในสวนส้มในพื้นที่อำเภอฝางมีการตายน้อยกว่า 40% ซึ่งชี้ว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ได้แก่ acetamiprid (กลุ่ม 4A) ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีการตายตั้งแต่ 60-100% ซึ่งชี้ว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (กลุ่ม 2B), imidacloprid (กลุ่ม 4A), spinetoram (กลุ่ม 5), emamectin benzoate (กลุ่ม 6) และ chlorfenapyr (กลุ่ม 13) ดังนั้นจึงสามารถวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนในสวนส้มในพื้นที่ดังกล่าวโดยเลือกใช้สารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% และหยุดพักการใช้สารที่เพลี้ยไฟมีการตายน้อยกว่า 40% เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกในสวนส้มในพื้นที่ดังกล่าว

คำหลัก : ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเพลี้ยไฟพริกในส้ม เพลี้ยไฟพริก

รหัสการทดลอง FF65-12-03-65-01-01-65

คำนำ

เพลี้ยไฟพริก (chili thrips: *Scirtothrips dorsalis* Hood) เป็นแมลงที่ระบาดทำลายส้มในระยะต้นส้มมียอดอ่อน ดอก และผลอ่อนโดยดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ใบ ดอก ผลส้มถูกทำลาย แคระแกร็นไม่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด (ศรีจำนรรจ์, 2557) การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟส้มในช่วงที่เกิดการระบาดทำได้ยาก เกษตรกรมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด เพราะให้ผลในการลดประชากรและการทำลายอย่างรวดเร็ว สะดวก ง่ายและใช้แรงงานน้อย

มีการแนะนำสารฆ่าแมลงหลายชนิดเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในส้ม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) ได้แนะนำสาร clothianidin, imidacloprid, acetamiprid, dinotefuran, fenpropathrin และ ethion นอกจากนี้ศรีจำนรรจ์ (2557) รายงานว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในส้มคือ imidacloprid, clothianidin, dinotefuran และ acetamiprid แต่ในปัจจุบันนี้สารฆ่าแมลงหลายชนิดมีประสิทธิภาพลดลง ล่าสุดสุภราดาและคณะ (2564) ได้รายงานว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพืชตระกูลส้ม ได้แก่ spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr, imidacloprid, cyantraniliprole ซึ่งถ้าเกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่แนะนำโดยไม่มีการจัดการที่ดี เช่น ใช้สารฆ่าแมลงชนิดเดิมหรือกลุ่มเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งก็จะทำให้แมลงเกิดความต้านทานซึ่งจะทำให้สารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มการใช้สารฆ่าแมลงมากขึ้นและบ่อยครั้งขึ้น และทำให้การดูแลรักษาส้มให้ปราศจากการระบาดทำลายของเพลี้ยไฟทำได้ยาก การแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มจึงเป็นวิธีที่ทำให้การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดทำได้ง่ายขึ้น

การแก้ปัญหาความต้านทานสามารถทำได้ด้วยการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (Insecticide Resistance Management, IRM) ซึ่งวิธีที่สำคัญใน IRM คือการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) (Bielza, 2008; Zhao et al., 2010) มีข้อมูลงานทดลองทั้งในแปลงและในห้องปฏิบัติการได้ยืนยันว่าการใช้สารแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพดีในการจัดการความต้านทาน (Georghiou, 1983) วิธีการใช้สารแบบหมุนเวียนสามารถแก้ปัญหาเพลี้ยไฟต้านทานต่อสารฆ่าแมลงอย่างได้ผล (Immaraju et al., 1990a; Gao et al., 2012) วิธีการนี้จำเป็นที่จะต้องใช้สารฆ่าแมลงหลาย ๆ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพต่อแมลงชนิดนั้น ๆ แบบหมุนเวียนกันในแต่ละช่วงเวลา หรือในช่วงเวลาหนึ่งชั่วอายุขัย (generation) ของแมลงชนิดนั้น ๆ เพื่อลดความต้านทาน (Bielza, 2008; Gao et al., 2012) โดยที่แมลงที่ต้านทานต่อสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาการพ่นแรกจะถูกฆ่าโดยสารฆ่าแมลงอีกกลุ่มที่พ่นในช่วงเวลาถัดไป (Onstad, 2013) ทำให้จำนวนแมลงที่ต้านทานต่อสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งลดลงในระหว่างการพ่นสารแบบหมุนเวียน (Tabashnik, 1990) และในการพ่นสารแบบหมุนเวียนจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารที่แมลงมีความต้านทานสูง

การใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนให้ได้ผลในการแก้ปัญหาความต้านทานจำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลผลของสารต่อการตายของแมลงหรือความต้านทานของสารในแมลงศัตรูในแต่ละพื้นที่

ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพและมีผลต่อการตายสูงในเพลี้ยไฟหรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในการสร้างรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ในปัจจุบันข้อมูลความต้านทานของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มในพื้นที่ต่าง ๆ มีค่อนข้างน้อยและไม่เป็นปัจจุบัน ทำให้ขาดข้อมูลในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อสร้างรูปแบบการใช้สารแบบหมุนเวียน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ก็เพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ข้อมูลที่ได้ทำให้สามารถเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่ถูกต้องเหมาะสมในการสร้างรูปแบบการใช้สารแบบหมุนเวียนที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มเพื่อแนะนำเกษตรกร และได้ข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนชนิดสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีปัญหาความต้านทานสูงให้เกษตรกรทราบเพื่อหยุดพักการใช้สารที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานสูงเพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาความต้านทานเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดตัวเล็ก เลี้ยงค่อนข้างยาก มีการปะปนกับแมลงในกลุ่มเดียวกันง่ายและความต้านทานหรือการตอบสนองต่อความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงเปลี่ยนแปลงได้เร็ว เนื่องจากการแพร่พันธุ์ใช้เวลาสั้น การเลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลองจึงอาจได้เพลี้ยไฟที่มีลักษณะการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงต่างกับเพลี้ยไฟในสภาพแปลง การใช้เพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงมาทำการทดลองจะได้ผลใกล้เคียงกับสภาพในแปลงมากกว่า (Shelton, et al., 2003) ดังนั้นจึงสามารถใช้เพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงเกษตรกรมาทำการทดลองได้ (Martin and Workman, 1994) จึงทำการเก็บเพลี้ยไฟพริกแบบสุ่มกระจายทั่วแปลงส้มจากแหล่งปลูกส้มของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทำการตัดยอดอ่อนส้มที่มีเพลี้ยไฟลงทำลาย เก็บใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 6 ซม. ปิดฝากล่องให้แน่นเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี แล้วนำกล่องที่เก็บเพลี้ยไฟมาใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งเพื่อรักษาความเย็น แล้วนำมายังห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ก่อนทดลองทำการตรวจสอบชนิด (species) เพลี้ยไฟ แล้วทำการแยกเอาเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrips dorsalis* ที่เป็นตัวเต็มวัยเพศเมียและมีความแข็งแรงโดยสังเกตจากขนาดลำตัวที่ใหญ่กว่าเพศผู้ และมีการเดินที่รวดเร็วว่องไวมาเพื่อใช้ในการทดลอง

วิธีการ

การเตรียมสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในการทดลอง

สารฆ่าแมลงที่ใช้แบ่งตามกลุ่มต่าง ๆ ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) และอัตราแนะนำได้แสดงใน Table 1

Table 1. Insecticides used for resistance evaluation and their recommended field rate

Common name of insecticide	IRAC Group [1/]	Recommended field rate (/ 20 L of water)
fipronil 5 % SC	2B	30 ml
imidacloprid 70 % WG	4A	15 g
acetamiprid 20 % SP	4A	20 g
spinetoram 12 % SC	5	10 ml
abamectin 1.8 % EC	6	50 ml
emamectin benzoate 1.92 % EC	6	30 ml
chlorfenapyr 10 % SC	13	30 ml
cyantraniliprole 10 % OD	28	40 ml

[1/] www.irac-online.org

เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลค่าความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแยกเพลี้ยไฟพริกสายพันธุ์ต้านทานและสายพันธุ์อ่อนแอ (discriminating dose หรือ diagnostic dose) ที่ระบาดในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มในประเทศไทย ดังนั้นในการทดลองนี้จึงใช้ค่าความเข้มข้นที่อัตราแนะนำ (recommended field rate) ของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดในการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงต่อการตายของเพลี้ยไฟ ดังนั้นจึงเตรียมสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำ และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำ โดยใช้น้ำที่ผสมน้ำยาจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตร ดังนี้

1. สาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. สาร imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 15 และ 30กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. สาร acetamiprid 20% SP (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 20 และ 40กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. สาร spinetoram 12% SC (กลุ่ม 5) ที่อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. สาร abamectin 1.8% EC (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. สาร emamectin benzoate 1.92 % EC (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. สาร chlorfenapyr 10% SC (กลุ่ม 13) ที่อัตรา 30 และ 60มล./น้ำ 20 ลิตร
8. สาร cyatraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28) ที่อัตรา 40 และ 80มล./น้ำ 20 ลิตร
9. สารจับใบ (Triton X-100) (control) ที่อัตรา 0.05 มล./ลิตร

การทดสอบผลของสารฆ่าแมลงต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกในส้มเพื่อประเมินความต้านทาน

ทำการทดลองโดยใช้วิธี leaf-dipping method (Immaraju et al., 1990b; Fahmy et al., 1991; Guillen et al., 2014) ล้างใบอ่อนส้มที่ไม่มีการพ่นสารฆ่าแมลงให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วนำใบอ่อนส้มมาตัดเป็นชิ้นขนาด 3x3 เซนติเมตร ทำการจุ่มใบส้มอ่อนที่ถูกตัดเป็นชิ้นลงไปในสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำและที่อัตราความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ นาน 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (control) จุ่มใบอ่อนส้มในน้ำที่ผสมสารจับใบ นำใบอ่อนส้มที่ชุบสารไปผึ่งจนสารแห้ง

นำชิ้นใบอ่อนส้มที่ชุบสารฆ่าแมลงและผึ่งจนแห้งแล้วมาใส่ในถ้วยพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 6 ซม. ถ้วยละ 2 ชิ้น โดยวางชิ้นใบอ่อนส้มซ้อนกันเพื่อให้เพลี้ยไฟมีที่หลบอาศัยเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยง นำยอดอ่อนส้มที่มีเพลี้ยไฟพริกที่เก็บจากสวนส้มของเกษตรกรในอำเภอฝางมาเคาะให้เพลี้ยไฟร่วงลงบนกระดาษขาว A4 ใช้พู่กันขนาดเล็กค่อย ๆ เขี่ยเพลี้ยไฟพริกตัวเต็มวัยเพศเมียที่แข็งแรงโดยดูที่ขนาดลำตัวและความว่องไวในการเดินบนกระดาษแยกออกมา แล้วเอียงกระดาษขึ้นเพื่อให้เพลี้ยไฟไต่ขึ้นจนใกล้ถึงขอบกระดาษแล้วจึงเอียงกระดาษลงแล้วใช้พู่กันปัดเพลี้ยไฟให้ตกมาอยู่ในถ้วยที่มีใบอ่อนส้มที่ชุบสารฆ่าแมลง ระวังไม่ให้เพลี้ยไฟไต่หรือบินออกจากถ้วยโดยขณะใส่เพลี้ยไฟจะต้องเอาฟิล์มถนอมอาหารปิดที่ปากถ้วยเสมอ และจะเปิดเฉพาะขณะใส่เพลี้ยไฟลงในถ้วย ใส่เพลี้ยไฟในแต่ละถ้วย ๆ ละ 10 ตัวซึ่งเป็น 1 ซ้ำ ปิดฝาถ้วยให้สนิทด้วยฝาถ้วยแบบเกลียวที่ปิดข้างในถ้วยด้วยกระดาษลอกลายและกระดาษทิชชูเอนกประสงค์เพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำ 3-4 ซ้ำ ขึ้นกับปริมาณเพลี้ยไฟที่แข็งแรงที่เก็บได้จากพื้นที่ ปล่อยให้เพลี้ยไฟพริกดูดกินใบส้มที่ชุบสารในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟโดยการมองผ่านแว่นขยาย เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย

<u>การบันทึกผลและวิเคราะห์</u>

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ และเมื่อพบว่าแมลงในชุดควบคุม (control) ตาย 5-20% จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 20% จะทำการทดลองใหม่

<u>สูตร Abbott's formula :</u>

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality} \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟในแต่ละพื้นที่มาหาค่าเฉลี่ย และค่า standard deviation (SD) การทดลองนี้ประเมินความต้านทานของสารฆ่าแมลงต่อเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโดยแบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ความเข้มข้นสารฆ่าแมลงตามอัตราแนะนำ และที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ	การแบ่งระดับความต้านทาน
1) พบการตาย 60-100 %	1) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ (low resistance)
2) พบการตายคาบเกี่ยวกันในช่วง 0-40 %, 40-60 % หรือ 60-100 %	2) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง (moderate resistance)
3) พบการตาย 0-40 %	3) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง (high resistance)

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคม ถึง เมษายน 2565
- แปลงส้มในระบบแปลงใหญ่ในจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ สุโขทัย หรือกำแพงเพชร และห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช ตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดกรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองในปี 2565 ได้สำรวจสวนส้มของเกษตรกรเพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มพื้นที่ต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย โดยได้ทำการสำรวจในพื้นที่อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ อำเภอฝาง และอำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ แต่ละพื้นที่ทำการสำรวจไม่ต่ำกว่า 10 สวน พบว่าปีนี้เพลี้ยไฟมีการระบาดทำลายส้มค่อนข้างน้อยเนื่องจากมีฝนตกชุกและมีอากาศหนาวจัดในช่วงที่ส้มกำลังแตกยอดอ่อนช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ทำให้สามารถเก็บเพลี้ยไฟมาทำการทดลองได้เพียง 1 พื้นที่จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

สารฆ่าแมลงแต่ละชนิดมีผลต่อเพลี้ยไฟที่ทำลายส้มในพื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่แตกต่างกัน จากผลการทดลองสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มในพื้นที่อำเภอฝาง ใน Figure 1 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ (low resistance) ได้แก่ fipronil (80-100%), imidacloprid (66.7-73.3%), spinetoram (100%),

emamectin benzoate (93.3%) และ chlorfenapyr (93.3-100%) และพบว่าสารที่ทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง (moderate resistance) ได้แก่ abamectin (33.3-56.7%) และ cyantraniliprole (36.7-70.0%) ส่วนสารที่ทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง (high resistance) ได้แก่ acetamiprid (33.3-36.7%)

ข้อมูลที่ได้ทำให้สามารถประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในเพลี้ยไฟที่ทำลายส้มได้ และทำให้สามารถเลือกชนิดสารเพื่อใช้แบบหมุนเวียนในการลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายส้มในพื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกใช้สารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (กลุ่ม 2B), imidacloprid (กลุ่ม 4A), spinetoram (กลุ่ม 5), emamectin benzoate (กลุ่ม 6) และ chlorfenapyr (กลุ่ม 13) และหยุดพักการใช้สารที่เพลี้ยไฟมีการตายน้อยกว่า 40% หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ acetamiprid (กลุ่ม 4A) ช่วงระยะเวลาหนึ่งจนกว่าความต้านทานต่อสารชนิดนี้จะลดลง เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานสูงขึ้น

การใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มจะต้องคำนึงถึงเลขกลุ่มสารด้วย สารแต่ละเลขกลุ่มสามารถใช้ติดต่อกันได้ไม่เกิน 3 ครั้งในหนึ่งชั่วอายุขัยของเพลี้ยไฟคือประมาณ 15 วัน (Broughton and Herron, 2007) การเลือกใช้สารฆ่าแมลงเพื่อการพ่นแบบหมุนเวียนในแต่ละช่วงควรพิจารณาจากปริมาณการระบาดของเพลี้ยไฟ ถ้าเพลี้ยไฟมีการระบาดมากควรให้ใช้สารที่มีผลต่อการตายสูงเพื่อลดระดับประชากรอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันความเสียหายอย่างทันท่วงที และถ้าเพลี้ยไฟมีการระบาดปานกลางอาจใช้สารที่มีผลต่อการตายปานกลางและราคาถูกเป็นบางครั้งเพื่อลดค่าใช้จ่าย แต่ที่สำคัญคือจะต้องงดใช้สารที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานสูงเพราะจะทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาความต้านทานได้สำเร็จ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มในสวนส้มในพื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ในปี 2565 พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟพริกในสวนส้มในพื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีการตายน้อยกว่า 40% ซึ่งชี้ว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ได้แก่ acetamiprid (กลุ่ม 4A) ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% ซึ่งชี้ว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (กลุ่ม 2B), imidacloprid (กลุ่ม 4A), spinetoram (กลุ่ม 5), emamectin benzoate (กลุ่ม 6) และ chlorfenapyr (กลุ่ม 13) ผลจากการทดลองทำให้ทราบชนิดสารที่เพลี้ยไฟมีการตาย

มากกว่า 60% ซึ่งสามารถนำมาใช้แบบหมุนเวียนในสวนส้มในพื้นที่อำเภอฝาง และทราบชนิดสารที่เพลี้ยไฟมีการตายน้อยกว่า 40% ซึ่งสมควรหยุดพักการใช้เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกในสวนส้มในพื้นที่ดังกล่าว

คำขอบคุณ

-

เอกสารอ้างอิง

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา 2557. แมลงศัตรูส้มเขียวหวาน. หน้า 71-87. ใน: แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 151 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พฤฒิชาติ ปุณวัฒโน เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2564. เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัยจากงานวิจัย ปี 2564. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 280 หน้า

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนาการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 น.

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

Bielza, P. 2008. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Pest Manag. Sci. 64: 1131-1138.

Broughton, S. and G.A. Herron. 2007. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) chemical control: insecticide efficacy associated with the three consecutive spray strategy. Aust. J. of Entomol. 46: 140-145.

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. J. Pestic. Sci. 16: 665-672.

Gao, Y., Z. Lei and S.R. Reitz. 2012. Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies. Pest Manag. Sci. 68: 1111-1121.

Georghiou, G. P. 1983. Management of resistance in arthropods. pp. 769-792. In: G. P. Georghiou and T. Saito [eds.], Pest resistance to pesticides. Springer, Boston, MA.

Guillen, J., M. Navarro, and P. Bielza. 2014. Cross-resistance and baseline susceptibility of spirotetramat in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 107(3): 1239-1244.

Immaraju, J.A., J.G. Morse and R.F. Hobza. 1990a. Field evaluation of insecticide rotation and mixtures as strategies for citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance management in California. J. Econ. Entomol. 83(2): 306-314.

Immaraju, J.A., J.G. Morse and O.L. Brawner. 1990b. Evaluation of three bioassay techniques for citrus thrips resistance and correlation of the leaf dip method to field mortality. J. Agric. Entomol. 7(1): 17-27.

Martin, N. A., and P. J. Workman. 1994. Confirmation of a pesticide-resistant strain of western flower thrips in New Zealand. pp. 144-148, In Proceedings of the Forty Seventh New Zealand Plant Protection Conference, Waitangi Hotel, New Zealand, 9-11 August, 1994. New Zealand Plant Protection Society.

Onstad, D. W. 2013. Insect resistance management: biology, economics, and prediction. Academic Press. London, UK

Shelton, A.M., B.A. Nault, J. Plate and J.-Z. Zhao. 2003. Regional and temporal variation in susceptibility to lambda-cyhalothrin in onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), in onion fields in New York. J. Econ. Entomol. 96(6): 1843-1848.

Tabashnik, B. E. 1990. Modeling and evaluation of resistance management tactics. pp. 153-182. In: R.T. Roush and B.E. Tabashnik, [eds.], Pesticide resistance in arthropods Springer, Boston, MA.

Zhao, J. Z., H. L. Collins, A.M. Shelton. 2010. Testing insecticide resistance management strategies: mosaic versus rotations. Pest Manage. Sci. 66(10): 1101-1105.

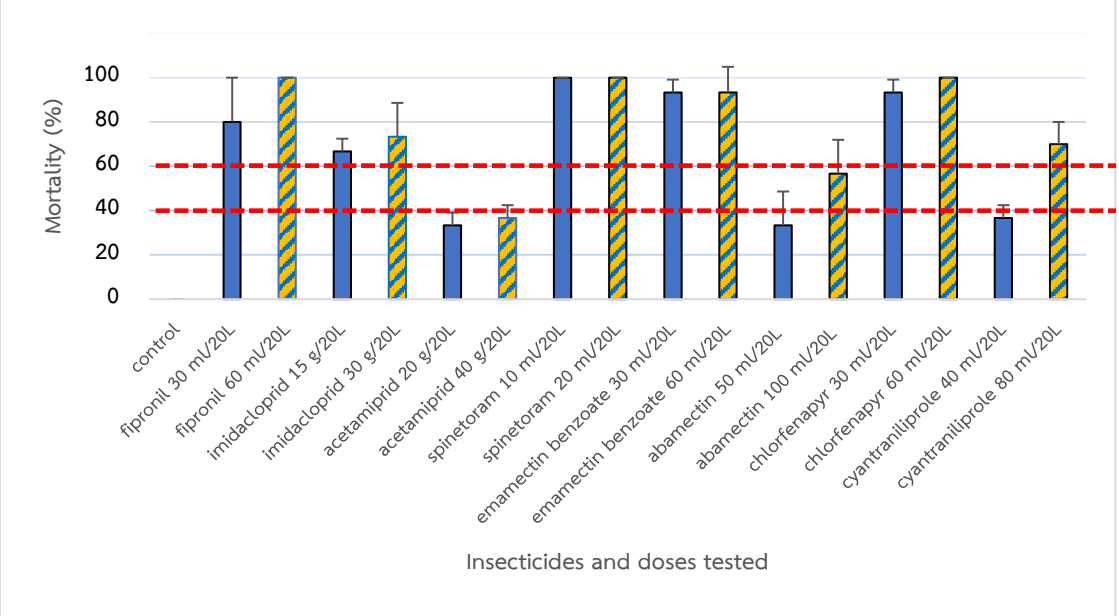


Figure 1 Mortality percentage of *Scirtothrips dorsalis* in orange plantation from Fang district, Chiang Mai province, after feeding with orange leaves dipped with insecticides in year 2022

ประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในพื้นที่ปลูกสำคัญ

Evaluation of Insecticide Resistance in Chili Thrips damaging Pomelo in Major Planting Areas

กรกฎ รัตนมหามณีกร ศุภกร แต่งสวน ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การใช้สารกำจัดแมลงเป็นวิธีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่ระบาดทำลายส้มโอที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่เนื่องจากเกษตรกรมักใช้สารกำจัดแมลงโดยไม่มีการหมุนเวียนการใช้สารอย่างถูกต้องจึงทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟพริกต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในพื้นที่ปลูกสำคัญของประเทศไทยเพื่อสร้างรูปแบบการใช้สารกำจัดแมลงแบบหมุนเวียนที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเพลี้ยไฟพริกต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในแต่ละพื้นที่ ทำการทดลองในปี 2565 โดยเก็บเพลี้ยไฟพริกที่ระบาดในสวนส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร นำเพลี้ยไฟมาทดสอบความต้านทานโดยวิธี Leaf-dipping โดยใช้ใบอ่อนส้มโอชุบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำและที่ความเข้มข้นสองเท่าของอัตราแนะนำแล้วให้เพลี้ยไฟดูดกิน บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานปานกลาง คือ abamectin (กลุ่ม 6) ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีการตายตั้งแต่ 60-100% ซึ่งชี้ว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (กลุ่ม 2B), imidacloprid (กลุ่ม 4A), spinetoram (กลุ่ม 5), emamectin benzoate (กลุ่ม 6), chlorfenapyr (กลุ่ม 13) และ cyantraniliprole (กลุ่ม 28) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในสวนส้มโอในพื้นที่ดังกล่าวควรวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนโดยเลือกใช้ชนิดสารที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำหรือสารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาความต้านทาน

คำหลัก : ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเพลี้ยไฟพริกในส้มโอ เพลี้ยไฟพริก

รหัสการทดลอง FF65-12-03-65-01-02-65

คำนำ

เพลี้ยไฟพริก (chili thrips: *Scirtothrips dorsalis* Hood) เป็นแมลงศัตรูที่ทำลายส้มโอในระยะมีใบอ่อน ยอดอ่อน ผลอ่อน ทำให้ผลมีรอยทำลาย แคระแกร็น ไม่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด (บุษบง, 2557) ถ้าพบว่ามีเพลี้ยไฟพริกระบาดทำลายส้มโอจะต้องรีบทำการป้องกันกำจัดโดยทันทีเพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

ในปัจจุบันเกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอ ทั้งนี้เนื่องจากสารฆ่าแมลงให้ผลที่รวดเร็วในการลดประชากรและการทำลายของแมลง ทำให้ได้ผลส้มโอที่มีคุณภาพสูงปราศจากรอยทำลายของเพลี้ยไฟ นอกจากนี้การใช้สารฆ่าแมลงยังมีความสะดวกและประหยัดแรงงาน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) ได้แนะนำสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในส้มโอ ได้แก่สาร clothianidin, imidacloprid, acetamiprid, dinotefuran, fenpropathrin และ ethion นอกจากนี้บุษบง (2557) รายงานสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในส้มโอได้ดี คือสาร imidacloprid, clothianidin, dinotefuran และ acetamiprid แต่ปัจจุบันนี้สารฆ่าแมลงดังกล่าวส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพลดลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในส้มโอ ล่าสุดสุภราดาและคณะ (2564) ได้รายงานสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพืชตระกูลส้ม ได้แก่ spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr, imidacloprid, cyantraniliprole. ซึ่งถ้าเกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงชนิดเดิมหรือกลุ่มเดิมซ้ำกันบ่อย ๆ ก็มักจะทำให้แมลงเกิดความต้านทานสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะทำให้สารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงมากขึ้นและบ่อยครั้งขึ้นเพื่อป้องกันกำจัดแมลงที่มีความต้านทาน

การแก้ปัญหาความต้านทานสามารถทำได้ด้วยการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (Insecticide Resistance Management, IRM) ซึ่งวิธีที่สำคัญใน IRM คือการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) (Bielza, 2008; Zhao et al., 2010) มีข้อมูลจากการทดลองทั้งในแปลงและในห้องปฏิบัติการยืนยันว่าการใช้สารแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพดีในการจัดการความต้านทาน (Georghiou, 1983) วิธีการใช้สารแบบหมุนเวียนสามารถแก้ปัญหาเพลี้ยไฟต้านทานต่อสารฆ่าแมลงอย่างได้ผล (Immaraju et al., 1990a; Gao et al., 2012) วิธีการนี้จำเป็นที่จะต้องใช้สารฆ่าแมลงหลาย ๆ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพต่อแมลงชนิดนั้น ๆ แบบหมุนเวียนกันในแต่ละช่วงเวลา หรือในช่วงเวลาหนึ่งชั่วอายุขัย (generation) ของแมลงชนิดนั้น ๆ เพื่อลดความต้านทาน (Bielza, 2008; Gao et al., 2012) โดยที่แมลงที่ต้านทานต่อสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาการพ่นแรกจะถูกฆ่าโดยสารฆ่าแมลงอีกกลุ่มที่พ่นในช่วงเวลาถัดไป (Onstad, 2013) ทำให้จำนวนแมลงที่ต้านทานต่อสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งลดลงในระหว่างการพ่นสารแบบหมุนเวียน (Tabashnik, 1990) และในการพ่นสารแบบหมุนเวียนจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารที่แมลงมีความต้านทานสูง

การใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนให้ได้ผลในการแก้ปัญหาความต้านทานจำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลผลของสารต่อการตายของแมลงหรือความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในแมลง

ศัตรูพืชในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงในเพลี้ยไฟหรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในการสร้างรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ปัจจุบันข้อมูลความต้านทานของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในแต่ละพื้นที่มีค่อนข้างน้อย ทำให้ขาดข้อมูลในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อสร้างรูปแบบการใช้สารแบบหมุนเวียน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ก็เพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในพื้นที่ปลูกสำคัญของประเทศไทย ข้อมูลที่ได้ทำให้สามารถเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมเพื่อสร้างรูปการใช้สารแบบหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอ และได้ข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนชนิดสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีปัญหาความต้านทานสูงให้เกษตรกรทราบเพื่อหยุดพักการใช้สารที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานสูงเพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาความต้านทานเพิ่มมากขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

การเตรียมแมลงทดลอง

เนื่องจากเพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดตัวเล็ก เลี้ยงค่อนข้างยาก มีการปะปนกับแมลงในกลุ่มเดียวกันง่าย และความต้านทานหรือการตอบสนองต่อความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงเปลี่ยนแปลงได้เร็วนอกจากนี้เพลี้ยไฟมีการแพร่พันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาสั้น การเลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลองจึงอาจได้เพลี้ยไฟที่มีลักษณะการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงต่างจากเพลี้ยไฟในสภาพแปลง การใช้เพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงมาทำการทดลองจะได้ผลใกล้เคียงกับสภาพเพลี้ยไฟในแปลงมากกว่า (Shelton, et al., 2003) ดังนั้นจึงสามารถใช้เพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงเกษตรกรมาทำการทดลองได้ (Martin and Workman, 1994) จึงทำการเก็บเพลี้ยไฟพริกแบบสุ่มกระจายทั่วแปลงส้มโอจากแหล่งปลูกส้มโอของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ทำการตัดยอดอ่อนส้มโอที่มีเพลี้ยไฟลงทำลาย เก็บใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 ซม. สูง 14 ซม. ปิดฝากล่องให้แน่นเพื่อกันไม่ให้เพลี้ยไฟหนี แล้วนำกล่องที่เก็บเพลี้ยไฟมาใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งเพื่อรักษาความเย็น แล้วนำมายังห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ก่อนทดลองทำการตรวจสอบชนิด (species) เพลี้ยไฟ แล้วทำการแยกเอาเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrips dorsalis* ที่เป็นตัวเต็มวัยเพศเมียและมีความแข็งแรงโดยสังเกตจากขนาดลำตัวที่ใหญ่กว่าเพศผู้ และมีการเดินที่รวดเร็วว่องไวมาเพื่อใช้ในการทดลอง

วิธีการ

การเตรียมสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในการทดลอง

สารฆ่าแมลงที่ใช้แบ่งตามกลุ่มต่าง ๆ ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) โดยอัตราแนะนำแสดงใน Table 1

Table 1 Insecticides used for resistance evaluation and their recommended field rate

Common name of insecticide	IRAC Group [1/]	Recommended field rate (/ 20 L of water)
fipronil 5 % SC	2B	30 ml
imidacloprid 70 % WG	4A	15 g
spinetoram 12 % SC	5	10 ml
emamectin benzoate 1.92 % EC	6	30 ml
abamectin 1.8 % EC	6	50 ml
chlorfenapyr 10 % SC	13	30 ml
cyantraniliprole 10 % OD	28	40 ml

[1/] www.irac-online.org

เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลค่าความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแยกเพลี้ยไฟพริกสายพันธุ์ต้านทานและสายพันธุ์อ่อนแอ (discriminating dose หรือ diagnostic dose) ที่ระบาดในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในประเทศไทย ดังนั้นในการทดลองนี้จึงใช้ค่าความเข้มข้นที่อัตราแนะนำ (recommended field rate) ของสารฆ่าแมลงในการประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ ดังนั้นจึงเตรียมสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำ และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำ โดยใช้น้ำที่ผสมน้ำยาจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตร ดังนี้

1. สาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. สาร imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 15 และ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. สาร spinetoram 12% SC (กลุ่ม 5) ที่อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. สาร emamectin benzoate 1.92 % EC (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. สาร abamectin 1.8% EC (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. สาร chlorfenapyr 10% SC (กลุ่ม 13) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. สาร cyatraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28) ที่อัตรา 40 และ 80 มล./น้ำ 20 ลิตร
8. สารจับใบ (Triton X-100) (control) ที่อัตรา 0.05 มล./ลิตร

การทดสอบผลของสารฆ่าแมลงต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกในส้มโอเพื่อประเมินความต้านทาน

ทำการทดลองโดยใช้วิธี leaf-dipping method (Immaraju et al., 1990b; Fahmy et al., 1991; Guillen et al., 2014) ล้างใบอ่อนส้มโอที่ไม่มีการพ่นสารฆ่าแมลงให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วนำใบอ่อนส้มโอมาตัดเป็นชิ้นขนาด 3x3 เซนติเมตร ทำการจุ่มใบส้มโออ่อนที่ถูกตัดเป็นชิ้นลงไปในสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำและที่อัตราความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ นาน 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (control) จุ่มใบอ่อนส้มโอในน้ำที่ผสมสารจับใบ แล้วนำใบอ่อนส้มโอที่ชุบสารไปผึ่งจนสารแห้ง

นำชิ้นใบอ่อนส้มโอที่ชุบสารฆ่าแมลงและผึ่งจนแห้งแล้วมาใส่ในถ้วยพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 6 ซม. ถ้วยละ 2 ชิ้น โดยวางซ้อนกันเพื่อให้เพลี้ยไฟมีที่หลบอาศัยเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากชิ้นใบอ่อนส้มโอ นำยอดอ่อนส้มโอที่มีเพลี้ยไฟพริกที่เก็บจากสวนส้มโอของเกษตรกรในอำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร มาเคาะให้เพลี้ยไฟร่วงลงบนกระดาษขาว A4 ใช้พู่กันขนาดเล็กค่อย ๆ เขี่ยเพลี้ยไฟพริกตัวเต็มวัยเพศเมียที่แข็งแรงโดยดูที่ขนาดลำตัวและความว่องไวในการเดินบนกระดาษแยกออกมา แล้วเอียงกระดาษขึ้นเพื่อให้เพลี้ยไฟไต่ขึ้นจนใกล้ถึงขอบกระดาษแล้วจึงเอียงกระดาษลงแล้วใช้พู่กันปัดเพลี้ยไฟให้ตกมาอยู่ในถ้วยที่มีใบอ่อนส้มโอที่ชุบสารฆ่าแมลง ระวังไม่ให้เพลี้ยไฟไต่หรือบินออกจากถ้วยโดยขณะใส่เพลี้ยไฟจะต้องเอาฟิล์มถนอมอาหารปิดที่ปากถ้วยเสมอและจะเปิดเฉพาะขณะใส่เพลี้ยไฟลงในถ้วย ใส่เพลี้ยไฟในแต่ละถ้วย ๆ ละ 10 ตัวซึ่งเป็น 1 ซ้ำ ปิดฝาถ้วยให้สนิทด้วยฝาถ้วยแบบเกลียวที่ปิดด้านในอีกชั้นด้วยกระดาษลอกลายและกระดาษทิชชูอเนกประสงค์เพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำ 3-4 ซ้ำขึ้นกับปริมาณเพลี้ยไฟที่แข็งแรงที่เก็บได้จากพื้นที่ ปล่อยให้เพลี้ยไฟพริกดูดกินใบส้มโอที่ชุบสารในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟโดยการมองผ่านแว่นขยาย เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย

<u>การบันทึกผลและวิเคราะห์</u>

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ เมื่อพบว่าแมลงในชุดควบคุม (control) ตาย 5-20% จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 20% จะทำการทดลองใหม่

สูตร Abbott's formula :

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality} \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

และนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟแต่ละพื้นที่มาหาค่าเฉลี่ย และค่า standard deviation (SD) การทดลองนี้ประเมินผลความต้านทานของสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ความเข้มข้นสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำ และที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ	**การแบ่งระดับความต้านทาน**
1) พบการตาย 60-100 %	1) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ (low resistance)
2) พบการตายคาบเกี่ยวกันในช่วง 0-40 %, 40-60 % หรือ 60-100 %	2) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง (moderate resistance)
3) พบการตาย 0-40 %	3) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง (high resistance)

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน 2565
- แปลงส้มโอในระบบแปลงใหญ่ในจังหวัดพิจิตร ชัยนาท สมุทรสงคราม หรือนครปฐม และห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช ตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดกรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองในปี 2565 ทำการสำรวจเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในแปลงเกษตรกรในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม และอำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท แต่ละพื้นที่ทำการสำรวจไม่ต่ำกว่า 10 สวน พบว่าปีนี้เพลี้ยไฟมีการระบาดทำลายส้มโอค่อนข้างน้อยเนื่องจากมีฝนตกชุกและมีอากาศหนาวในช่วงส้มโอกำลังแตกยอดอ่อนช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน จึงทำให้เก็บเพลี้ยไฟมาทดลองได้เพียง 1 พื้นที่จากอำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร

สารฆ่าแมลงแต่ละชนิดมีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟที่ทำลายส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร แตกต่างกัน จากผลการทดลองสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นตามอัตรา

แนะนำ และที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง ใน Figure 1 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (100%), imidacloprid (76.7-86.7%), spinetoram (100%), emamectin benzoate (90-100%), chlorfenapyr (100%) และ cyantraniliprole (70.0-76.7%) และพบว่าสารที่ทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ abamectin (40.0-76.7%)

ข้อมูลที่ได้ทำให้สามารถประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในเพลี้ยไฟที่ทำลายส้มโอได้ และทำให้สามารถเลือกชนิดสารเพื่อใช้แบบหมุนเวียนในการลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร โดยเลือกใช้สารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% ได้แก่ fipronil (กลุ่ม 2B), imidacloprid (กลุ่ม 4A), spinetoram (กลุ่ม 5), emamectin benzoate (กลุ่ม 6), chlorfenapyr (กลุ่ม 13) และ cyantraniliprole (กลุ่ม 28)

การใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอจะต้องคำนึงถึงเลขกลุ่มสารด้วย สารแต่ละเลขกลุ่มสามารถใช้ติดต่อกันได้ไม่เกิน 3 ครั้งในหนึ่งชั่วอายุขัยของเพลี้ยไฟคือประมาณ 15 วัน (Broughton and Herron, 2007) การเลือกใช้สารฆ่าแมลงในแต่ละช่วงควรพิจารณาปริมาณการระบาดของเพลี้ยไฟด้วย ถ้าเพลี้ยไฟมีการระบาดมากควรใช้สารที่มีผลต่อการตายสูงและมีความต้านทานต่ำ และถ้าเพลี้ยไฟมีการระบาดปานกลางอาจใช้สารที่มีผลต่อการตายปานกลางและราคาถูกเพื่อลดค่าใช้จ่าย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายส้มโอในสวนส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ในปี 2565 พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในสวนส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้างมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ abamectin (กลุ่ม 6) ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% ซึ่งชี้ว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (กลุ่ม 2B), imidacloprid (กลุ่ม 4A), spinetoram (กลุ่ม 5), emamectin benzoate (กลุ่ม 6) chlorfenapyr (กลุ่ม 13) และ cyantraniliprole (กลุ่ม 28) ผลจากการทดลองทำให้ได้ชนิดสารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% ซึ่งสามารถนำมาใช้แบบหมุนเวียนในสวนส้มโอในพื้นที่อำเภอโพธิ์ประทับช้างเพื่อป้องกันปัญหาเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

คำขอบคุณ

-

เอกสารอ้างอิง

บุษบง มนัสมั่นคง. 2557. แมลงศัตรูส้มโอ. หน้า 88-102. ใน: แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 151 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พฤฒิชาติ ปุณวัฒโน เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2564. เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัยจากงานวิจัย ปี 2564. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 280 หน้า

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนาการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 น.

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

Bielza, P. 2008. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Pest Manag. Sci. 64: 1131-1138.

Broughton, S. and G.A. Herron. 2007. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) chemical control: insecticide efficacy associated with the three consecutive spray strategy. Aust. J. of Entomol. 46: 140-145.

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. J. Pestic. Sci. 16: 665-672.

Gao, Y., Z. Lei and S.R. Reitz. 2012. Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies. Pest Manag. Sci. 68: 1111-1121.

Georghiou, G. P. 1983. Management of resistance in arthropods. pp. 769-792. In: G. P. Georghiou and T. Saito [eds.], Pest resistance to pesticides. Springer, Boston, MA.

Guillen, J., M. Navarro, and P. Bielza. 2014. Cross-resistance and baseline susceptibility of spirotetramat in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 107(3): 1239-1244.

Immaraju, J.A., J.G. Morse and R.F. Hobza. 1990a. Field evaluation of insecticide rotation and mixtures as strategies for citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance management in California. J. Econ. Entomol. 83(2): 306-314.

Immaraju, J.A., J.G. Morse and O.L. Brawner. 1990b. Evaluation of three bioassay techniques for citrus thrips resistance and correlation of the leaf dip method to field mortality. J. Agric. Entomol. 7(1): 17-27.

Martin, N. A., and P. J. Workman. 1994. Confirmation of a pesticide-resistant strain of western flower thrips in New Zealand. pp. 144-148, In Proceedings of the Forty Seventh New Zealand Plant Protection Conference, Waitangi Hotel, New Zealand, 9-11 August, 1994. New Zealand Plant Protection Society.

Onstad, D. W. 2013. Insect resistance management: biology, economics, and prediction. Academic Press. London, UK

Shelton, A.M., B.A. Nault, J. Plate and J.-Z. Zhao. 2003. Regional and temporal variation in susceptibility to lambda-cyhalothrin in onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), in onion fields in New York. J. Econ. Entomol. 96(6): 1843-1848.

Tabashnik, B. E. 1990. Modeling and evaluation of resistance management tactics. pp. 153-182. In: R.T. Roush and B.E. Tabashnik, [eds.], Pesticide resistance in arthropods Springer, Boston, MA.

Zhao, J. Z., H. L. Collins, A.M. Shelton. 2010. Testing insecticide resistance management strategies: mosaic versus rotations. Pest Manage. Sci. 66(10): 1101-1105.

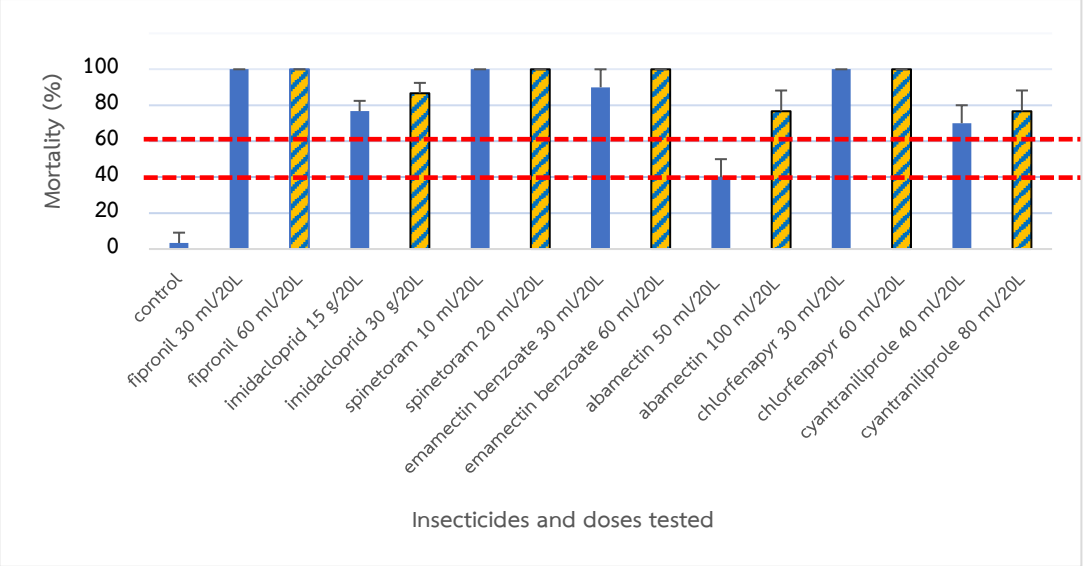


Figure 1 Mortality percentage of *Scirtothrips dorsalis* in pomelo from Pho Prathap Chang district, Pichit province, after feeding with pomelo leaves dipped with insecticides in year 2022

ประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายมะเขือในพื้นที่ปลูกสำคัญ

Evaluation of Insecticide Resistance in Thrips (*Thrips palmi* Karny) damaging Eggplants in Major Planting Areas

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา กรกฎ รัตนมหามณีกร ศุภกร แต่งสวน
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การใช้สารฆ่าแมลงเป็นวิธีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่มีการระบาดอย่างรวดเร็วที่สุด เกษตรกรมักใช้สารกำจัดแมลงโดยไม่มีการหมุนเวียนทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟต้านทานต่อสารฆ่าแมลง การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อสร้างรูปแบบการใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยไฟต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในแต่ละพื้นที่ ในปี 2565 ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายมะเขือในพื้นที่ อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอปากท่อ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี นำเพลี้ยไฟมาทดสอบความต้านทานโดยวิธี Leaf-dipping โดยใช้ใบอ่อนมะเขือชุบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ fipronil (fip), imidacloprid (imi), acetamiprid (ace), spinetoram (spi), abamectin (aba), emamectin benzoate (ema), chlorfenapyr (chl), และ cyantraniliprole (cya) แล้วให้เพลี้ยไฟดูดกิน โดยทดลองที่ความเข้มข้นที่อัตราแนะนำและที่ความเข้มข้นสองเท่าของอัตราแนะนำของสารแต่ละชนิด บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือในหลายพื้นที่มีความต้านทานปานกลางและต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำโดยพบว่ามีการตายมากกว่า 60% ในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย ได้แก่ ema, chl อำเภอบึงนาราง ได้แก่ fip, spi, ema อำเภอท่ายาง ได้แก่ ema อำเภอปากท่อ ได้แก่ ema อำเภอเมืองราชบุรี ได้แก่ spi, ema และ อำเภอท่ามะกา ได้แก่ ema chl อำเภอท่าม่วง ได้แก่ fip, spi, ema, chl ดังนั้นจึงสามารถเลือกใช้ชนิดสารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% มาใช้แบบหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่เพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือ

คำหลัก : ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟ ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง เพลี้ยไฟในมะเขือ เพลี้ยไฟ

รหัสการทดลอง FF65-12-03-65-01-03-65

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips: *Thrips palmi* Karny) เป็นแมลงที่ระบาดทำลายมะเขือในทุกระยะการเจริญเติบโตโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ดอก และผลอ่อน ทำให้ผลมะเขือมีรอยทำลาย ไม่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมะเขือในช่วงที่เกิดการระบาดทำได้ยาก เกษตรกรมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพราะสารฆ่าแมลงให้ผลในการลดประชากรและการทำลายอย่างรวดเร็ว สะดวก ง่ายและใช้แรงงานน้อย

มีการแนะนำสารฆ่าแมลงหลายชนิดเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) ได้แนะนำสาร imidacloprid, fipronil, benfuracarb และ fenpropathrin, นอกจากนี้สุภราดาและคณะ (2564) ได้รายงานว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในมะเขือ ได้แก่ spinetoram, emamectin benzoate และ abamectin ซึ่งถ้าเกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่แนะนำโดยไม่มีการจัดการที่ดี เช่น ใช้สารฆ่าแมลงชนิดเดิมหรือกลุ่มเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งก็จะทำให้แมลงเกิดความต้านทานซึ่งจะทำให้สารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มการใช้สารฆ่าแมลงมากขึ้นและบ่อยครั้งขึ้น

การแก้ปัญหาความต้านทานสามารถทำได้ด้วยการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (Insecticide Resistance Management, IRM) ซึ่งวิธีที่สำคัญใน IRM คือการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) (Bielza, 2008; Zhao et al., 2010) มีข้อมูลงานทดลองทั้งในแปลงและในห้องปฏิบัติการยืนยันว่าการใช้สารแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพดีในการจัดการความต้านทาน (Georghiou, 1983) วิธีการใช้สารแบบหมุนเวียนสามารถแก้ปัญหาเพลี้ยไฟต้านทานต่อสารฆ่าแมลงอย่างได้ผล (Immaraju et al., 1990a; Gao et al., 2012) วิธีการนี้จำเป็นที่จะต้องใช้สารกำจัดแมลงหลาย ๆ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพต่อแมลงชนิดนั้น ๆ แบบหมุนเวียนกันในแต่ละช่วงเวลา หรือในช่วงเวลาหนึ่งชั่วอายุขัย (generation) ของแมลงชนิดนั้น ๆ เพื่อลดความต้านทาน (Bielza, 2008; Gao et al., 2012) โดยที่แมลงที่ต้านทานต่อสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาการพ่นแรกจะถูกฆ่าโดยสารฆ่าแมลงอีกกลุ่มที่พ่นในช่วงเวลาถัดไป (Onstad, 2013) ทำให้จำนวนแมลงที่ต้านทานต่อสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งลดลงในระหว่างการพ่นสารแบบหมุนเวียน (Tabashnik, 1990) และในการพ่นสารแบบหมุนเวียนจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารที่แมลงมีความต้านทานสูง

การใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนให้ได้ผลในการแก้ปัญหาความต้านทานจำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลผลของสารต่อการตายของแมลงหรือความต้านทานของสารในแมลงศัตรูในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพและมีผลต่อการตายสูงในเพลี้ยไฟหรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในการสร้างรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ในปัจจุบันข้อมูลความต้านทานของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในพื้นที่ต่าง ๆ มีค่อนข้างน้อย ทำให้ขาดข้อมูลในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อสร้างรูปแบบการใช้สาร

แบบหมุนเวียน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ก็เพื่อประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในพื้นที่ปลูกสำคัญของประเทศไทย ข้อมูลที่ได้ทำให้สามารถเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการสร้างรูปแบบการใช้สารแบบหมุนเวียนที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือเพื่อแนะนำเกษตรกร และได้ข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนชนิดสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีปัญหาความต้านทานสูงให้เกษตรกรทราบเพื่อหยุดพักการใช้สารเพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาความต้านทานเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

การเตรียมแมลงทดลอง

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดตัวเล็ก เลี้ยงค่อนข้างยาก มีการปะปนกับแมลงในกลุ่มเดียวกันง่าย และความต้านทานหรือการตอบสนองต่อความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงเปลี่ยนแปลงได้เร็ว เนื่องจากการแพร่พันธุ์ใช้เวลาสั้น การเลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลองจึงอาจได้เพลี้ยไฟที่มีลักษณะการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงต่างกับเพลี้ยไฟในสภาพแปลง การใช้เพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงมาทำการทดลองจะได้ผลใกล้เคียงกับสภาพในแปลงมากกว่า (Shelton, et al., 2003) ดังนั้นจึงสามารถใช้เพลี้ยไฟที่เก็บจากแปลงเกษตรกรมาทำการทดลองได้ (Martin and Workman, 1994) จึงทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายแบบสุ่มกระจายทั่วแปลงมะเขือในแหล่งปลูกมะเขือของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอปากท่อ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ทำการตัดยอดอ่อน และดอกมะเขือที่มีเพลี้ยไฟลงทำลาย เก็บใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 ซม. สูง 14 ซม. ปิดฝากล่องให้แน่นเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี แล้วนำกล่องที่เก็บเพลี้ยไฟมาใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งเพื่อรักษาความเย็น แล้วนำมายังห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ก่อนทดลองทำการตรวจสอบชนิด (species) เพลี้ยไฟ แล้วทำการแยกเอาเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* ที่เป็นตัวเต็มวัยเพศเมียและมีความแข็งแรงโดยสังเกตจากขนาดลำตัวที่ใหญ่กว่าเพศผู้ และมีการเดินที่รวดเร็วว่องไวมาเพื่อใช้ในการทดลอง

วิธีการ

การเตรียมสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในการทดลอง

สารฆ่าแมลงที่ใช้แบ่งตามกลุ่มต่าง ๆ ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) โดยสารชนิดต่าง ๆ มีอัตราแนะนำดังแสดงใน Table 1

Table 1 Insecticides used for resistance evaluation and their recommended field rate

Common name of insecticide	IRAC Group [1/]	Recommended field rate (/ 20 L of water)
fipronil 5 % SC	2B	50 ml
imidacloprid 70 % WG	4A	15 g
acetamiprid 20 % SP	4A	20 g
spinetoram 12 % SC	5	10 ml
abamectin 1.8 % EC	6	50 ml
emamectin benzoate 1.92 % EC	6	30 ml
chlorfenapyr 10 % SC	13	30 ml
cyantraniliprole 10 % OD	28	40 ml

[1/] www.irac-online.org

เนื่องจากไม่มีข้อมูลค่าความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแยกเพลี้ยไฟฝ้ายสายพันธุ์ต้านทานและสายพันธุ์อ่อนแอ (discriminating dose หรือ diagnostic dose) ที่ระบาดในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในประเทศไทย ดังนั้นในการทดลองนี้จึงใช้ค่าความเข้มข้นที่อัตราแนะนำ (recommended field rate) ของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดในการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดต่อการตายของเพลี้ยไฟเพื่อประเมินความต้านทาน ดังนั้นจึงเตรียมสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำ และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำ โดยใช้น้ำที่ผสมน้ำยาจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตร ดังนี้

1. สาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2) ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. สาร imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 15 และ 30กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. สาร acetamiprid 20% SP (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 20 และ 40กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. สาร spinetoram 12% SC (กลุ่ม 5) ที่อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. สาร abamectin 1.8% EC (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. สาร emamectin benzoate 1.92 % EC (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. สาร chlorfenapyr 10% SC (กลุ่ม 13) ที่อัตรา 30 และ 60มล./น้ำ 20 ลิตร
8. สาร cyatraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28) ที่อัตรา 40 และ 80มล./น้ำ 20 ลิตร
9. สารจับใบ (Triton X-100) (control) ที่อัตรา 0.05 มล./ลิตร

การทดสอบผลของสารฆ่าแมลงต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกในมะเขือเพื่อประเมินความต้านทาน

ทำการทดลองโดยใช้วิธี leaf-dipping method (Immaraju et al., 1990b; Fahmy et al., 1991; Guillen et al., 2014) ล้างใบอ่อนมะเขือที่ไม่มีการพ่นสารฆ่าแมลงให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วนำใบอ่อนมะเขือมาตัดเป็นชิ้นขนาด 3x3 เซนติเมตร ทำการจุ่มใบมะเขือที่ถูกตัดเป็นชิ้นลงไปในสารฆ่า

แมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำและที่อัตราความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ นาน 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (control) จุ่มใบอ่อนมะเขือในน้ำที่ผสมสารจับใบ นำใบที่ชุบสารไปผึ่งจนสารแห้ง

นำชิ้นใบอ่อนมะเขือที่ชุบสารฆ่าแมลงและผึ่งจนแห้งแล้วมาใส่ในถ้วยพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 6 ซม. ถ้วยละ 1 ชิ้น นำยอดอ่อนมะเขือและดอกมะเขือที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายที่เก็บจากแปลงมะเขือของเกษตรกรในพื้นที่ต่าง ๆ มาเคาะให้เพลี้ยไฟร่วงลงบนกระดาษขาว A4 ใช้พู่กันขนาดเล็กค่อย ๆ เขี่ยเพลี้ยไฟตัวเต็มวัยเพศเมียที่แข็งแรงโดยดูที่ขนาดลำตัวและความว่องไวในการเดินบนกระดาษแยกออกมา แล้วเอียงกระดาษขึ้นเพื่อให้เพลี้ยไฟไต่ขึ้นจนใกล้ถึงขอบกระดาษแล้วจึงเอียงกระดาษลงแล้วใช้พู่กันปัดเพลี้ยไฟให้ตกมาอยู่ในถ้วยที่มีใบอ่อนมะเขือที่ชุบสารฆ่าแมลง ระวังไม่ให้เพลี้ยไฟไต่หรือบินออกจากถ้วยโดยขณะใส่เพลี้ยไฟจะต้องเอาฟิล์มถนอมอาหารปิดที่ปากถ้วยเสมอและจะเปิดเฉพาะขณะใส่เพลี้ยไฟลงในถ้วย ใส่เพลี้ยไฟในแต่ละถ้วย ๆ ละ 10 ตัวซึ่งเป็น 1 ซ้ำ ปิดฝาถ้วยให้สนิทด้วยฝาถ้วยแบบเกลียวที่รองอีกชั้นด้วยกระดาษลอกลายและกระดาษทิชชูเอนกประสงค์เพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำ 3-4 ซ้ำ ขึ้นกับปริมาณเพลี้ยไฟที่แข็งแรงที่เก็บได้จากแต่ละพื้นที่ ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินใบมะเขือที่ชุบสารในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟโดยการมองผ่านแว่นขยาย เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย

<u>การบันทึกผลและวิเคราะห์</u>

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ และเมื่อพบว่าแมลงในชุดควบคุม (control) ตาย 5-20% จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 20% จะทำการทดลองใหม่

สูตร Abbott's formula :

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality} \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟในแต่ละพื้นที่มาหาค่าเฉลี่ย และค่า standard deviation (SD) การทดลองนี้ประเมินความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายในมะเขือโดยแบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่ความเข้มข้นสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำ และที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ	**การแบ่งระดับความต้านทาน**
1) พบการตาย 60-100 %	1) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ (low resistance)
2) พบการตายคาบเกี่ยวกันในช่วง 0-40 %, 40-60 % หรือ 60-100 %	2) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ

	หรือมีความต้านทานปานกลาง (moderate resistance)
3) พบการตาย 0-40 %	3) จัดเป็นสารที่มีผลต่อการตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง (high resistance)

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองในช่วงเดือนตุลาคม 2564 ถึง เมษายน 2565
- แปลงมะเขือในจังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร เพชรบุรี ราชบุรี และ กาญจนบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช ตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดกรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองในปี 2564-2565 ได้สำรวจแปลงมะเขือของเกษตรกรเพื่อทำการประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอปากท่อ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จากผลการทดลองสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำพบว่า เพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในแต่ละพื้นที่มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแตกต่างกัน

ในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย ใน Figure 1 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ emamectin benzoate (66.7-80.0%) และ chlorfenapyr (63.3-73.3%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ fipronil (33.3-46.7%), imidacloprid (10.0-46.7%), spinetoram (50.0-83.3%) และ cyantraniliprole (26.7-43.3%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ abamectin (23.3-30.0%)

ในพื้นที่อำเภอบึงนาราง ใน Figure 2 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (63.3-73.3%), spinetoram (73.3-76.7%), และ emamectin benzoate (96.7-%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ chlorfenapyr (43.3-73.3%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ imidacloprid (13.3-30.0%), abamectin (20%) และ cyantraniliprole (26.7-30.0%)

ในพื้นที่อำเภอท่ายาง ใน Figure 3 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ emamectin benzoate (60.0-93.3%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่

spinetoram (43.3-56.7%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ fipronil (6.7-30.0%), imidacloprid (3.3-10.0%), acetamiprid (10.0%), abamectin (20.0-26.7%), chlorfenapyr (20.0-33.3%) และ cyantraniliprole (3.3-26.7%)

ในพื้นที่อำเภอปากท่อ ใน Figure 4 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ emamectin benzoate (70.0-100.0%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ fipronil (13.3-50.0%) และ spinetoram (56.7-63.3%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ imidacloprid (13.3-30.0%), abamectin (3.3-6.7%), chlorfenapyr (16.7-33.3%) และ cyantraniliprole (10.0-23.3%)

ในพื้นที่อำเภอเมืองราชบุรี ใน Figure 5 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ spinetoram (90.0-93.3%) และ emamectin benzoate (83.3-93.3%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ chlorfenapyr (36.7-53.3%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ fipronil (20.0-30.0%), imidacloprid (0.0-23.3%), abamectin (10.0-20.0%) และ cyantraniliprole (23.3-26.7%)

ในพื้นที่อำเภอท่ามะกา ใน Figure 6 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ emamectin benzoate (86.7-100.0%) และ chlorfenapyr (86.7-93.3%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ fipronil (36.7-43.3%), imidacloprid (40.0-53.3%), spinetoram (53.3-66.7%) และ abamectin (30.0-50.0%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ cyantraniliprole (20.0-40.0%)

ในพื้นที่อำเภอท่าม่วง ใน Figure 7 พบว่า สารที่ทำให้เพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างสูง-สูง หรือมีความต้านทานต่ำ ได้แก่ fipronil (63.3-66.7%), spinetoram (60.0-76.7%), emamectin benzoate (73.3-93.3%) และ chlorfenapyr (63.3-83.3%) และพบว่าสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ หรือมีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ imidacloprid (36.6-46.7%) และ cyantraniliprole (23.3-50.0%) ส่วนสารที่เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำ-ต่ำมาก หรือมีความต้านทานสูง ได้แก่ abamectin (10.0-20.0%)

ข้อมูลความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในเพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือทำให้สามารถเลือกชนิดสารเพื่อนำมาใช้แบบหมุนเวียนในการลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอปากท่อ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยเลือกใช้สารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% โดยในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย ได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr อำเภอบึงนาราง ได้แก่ fipronil, spinetoram,

emamectin benzoate อำเภอท่ายาง ได้แก่ emamectin benzoate อำเภอปากท่อ ได้แก่ emamectin benzoate อำเภอเมืองราชบุรี ได้แก่ spinetoram, emamectin benzoate และ อำเภอท่ามะกา ได้แก่ emamectin benzoate chlorfenapyr อำเภอท่าม่วง ได้แก่ fipronil, spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr (Figure 1-7)

การใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือจะต้องคำนึงถึงเลขกลุ่มสารด้วย สารแต่ละเลขกลุ่มสามารถใช้ติดต่อกันได้ไม่เกิน 3 ครั้งในหนึ่งชั่วอายุขัยของเพลี้ยไฟคือประมาณ 15 วัน (Broughton and Herron, 2007) การเลือกใช้สารฆ่าแมลงในแต่ละช่วงควรพิจารณาจากปริมาณการระบาดของเพลี้ยไฟ ถ้าเพลี้ยไฟมีการระบาดมากควรใช้สารที่มีผลต่อการตายสูงหรือมีความต้านทานต่ำ แต่ถ้าเพลี้ยไฟมีการระบาดปานกลางอาจใช้สารที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานปานกลางและมีราคาถูกเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายมะเขือในแปลงมะเขือในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอปากท่อ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2564-2565 พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานต่ำโดยพบว่ามีการตายมากกว่า 60% ในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย ได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr อำเภอบึงนาราง ได้แก่ fipronil, spinetoram, emamectin benzoate อำเภอท่ายาง ได้แก่ emamectin benzoate อำเภอปากท่อ ได้แก่ emamectin benzoate อำเภอเมืองราชบุรี ได้แก่ spinetoram, emamectin benzoate และ อำเภอท่ามะกา ได้แก่ emamectin benzoate chlorfenapyr อำเภอท่าม่วง ได้แก่ fipronil, spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr จึงควรเลือกใช้ชนิดสารที่เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 60% หรือมีความต้านทานต่ำมาใช้แบบหมุนเวียนในแต่ละพื้นที่เพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟที่ทำลายมะเขือ

คำขอบคุณ

-

เอกสารอ้างอิง

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พฤฒิชาติ ปุณวัฒโน เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2564. เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัยจากงานวิจัย ปี 2564. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 280 หน้า

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนาการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 น.

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

Bielza, P. 2008. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Pest Manag. Sci. 64: 1131-1138.

Broughton, S. and G.A. Herron. 2007. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) chemical control: insecticide efficacy associated with the three consecutive spray strategy. Aust. J. of Entomol. 46: 140-145.

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. J. Pestic. Sci. 16: 665-672.

Gao, Y., Z. Lei and S.R. Reitz. 2012. Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies. Pest Manag. Sci. 68: 1111-1121.

Georghiou, G. P. 1983. Management of resistance in arthropods. pp. 769-792. In: G. P. Georghiou and T. Saito [eds.], Pest resistance to pesticides. Springer, Boston, MA.

Guillen, J., M. Navarro, and P. Bielza. 2014. Cross-resistance and baseline susceptibility of spirotetramat in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 107(3): 1239-1244.

Immaraju, J.A., J.G. Morse and R.F. Hobza. 1990a. Field evaluation of insecticide rotation and mixtures as strategies for citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance management in California. J. Econ. Entomol. 83(2): 306-314.

Immaraju, J.A., J.G. Morse and O.L. Brawner. 1990b. Evaluation of three bioassay techniques for citrus thrips resistance and correlation of the leaf dip method to field mortality. J. Agric. Entomol. 7(1): 17-27.

Martin, N. A., and P. J. Workman. 1994. Confirmation of a pesticide-resistant strain of western flower thrips in New Zealand. pp. 144-148, In Proceedings of the Forty Seventh New Zealand Plant Protection Conference, Waitangi Hotel, New Zealand, 9-11 August, 1994. New Zealand Plant Protection Society.

Onstad, D. W. 2013. Insect resistance management: biology, economics, and prediction. Academic Press. London, UK

Shelton, A.M., B.A. Nault, J. Plate and J.-Z. Zhao. 2003. Regional and temporal variation in susceptibility to lambda-cyhalothrin in onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), in onion fields in New York. J. Econ. Entomol. 96(6): 1843-1848.

Tabashnik, B. E. 1990. Modeling and evaluation of resistance management tactics. pp. 153-182. In: R.T. Roush and B.E. Tabashnik, [eds.], Pesticide resistance in arthropods Springer, Boston, MA.

Zhao, J. Z., H. L. Collins, A.M. Shelton. 2010. Testing insecticide resistance management strategies: mosaic versus rotations. Pest Manage. Sci. 66(10): 1101-1105.

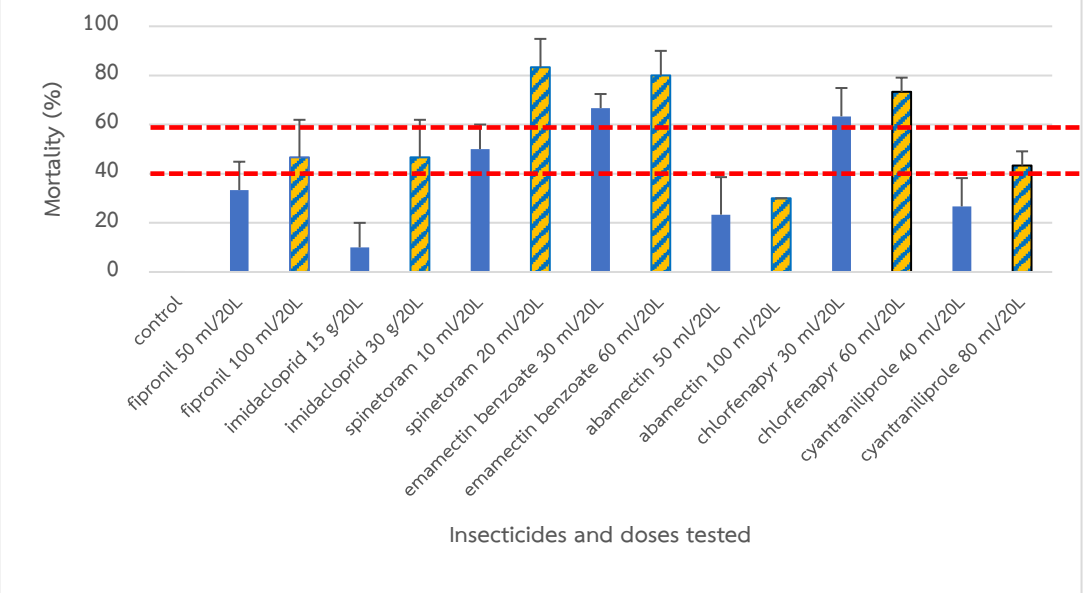


Figure 1 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Banphot Phisai district, Nakhon Sawan province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2021

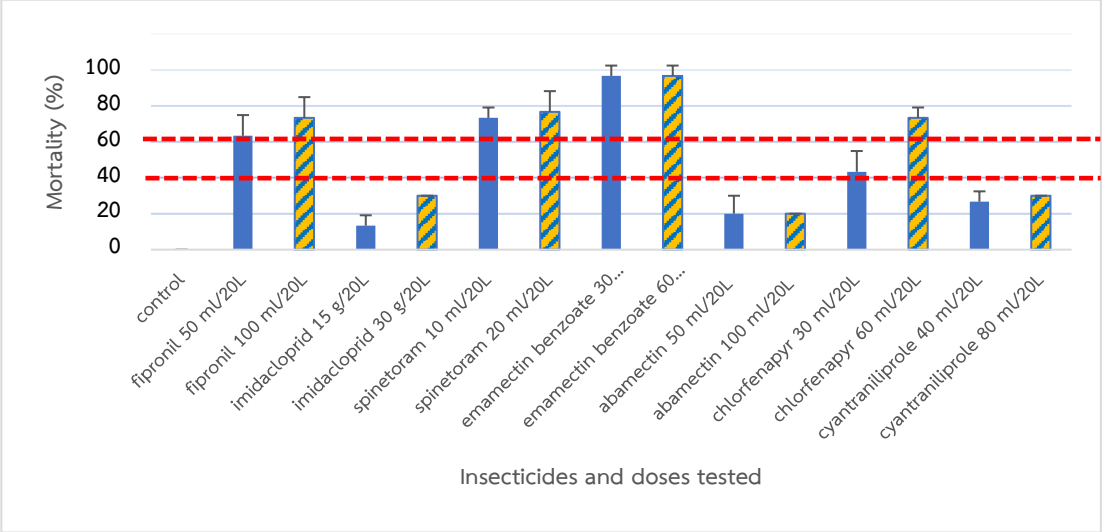


Figure 2 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Bueng Narang district, Pichit province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2021

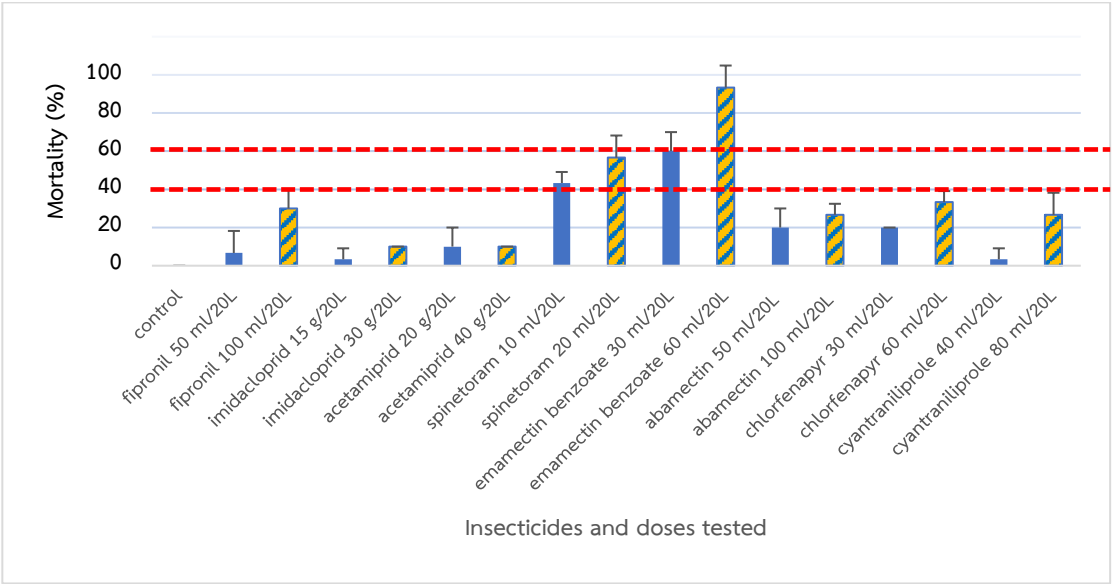


Figure 3 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Tha Yang district, Petchaburi province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2021

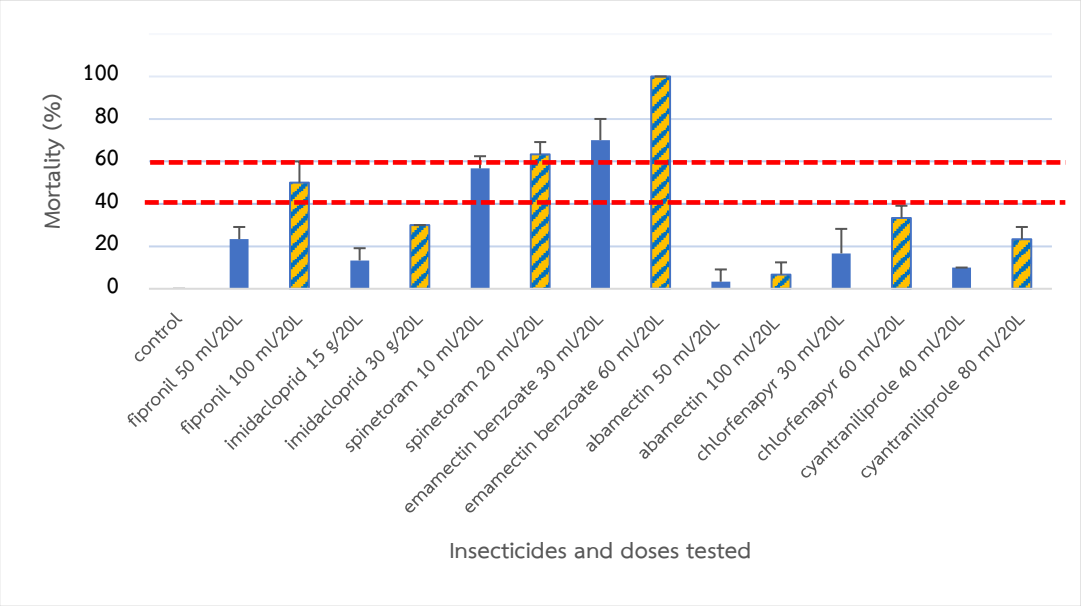


Figure 4 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Pak Tho district, Ratchaburi province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2021

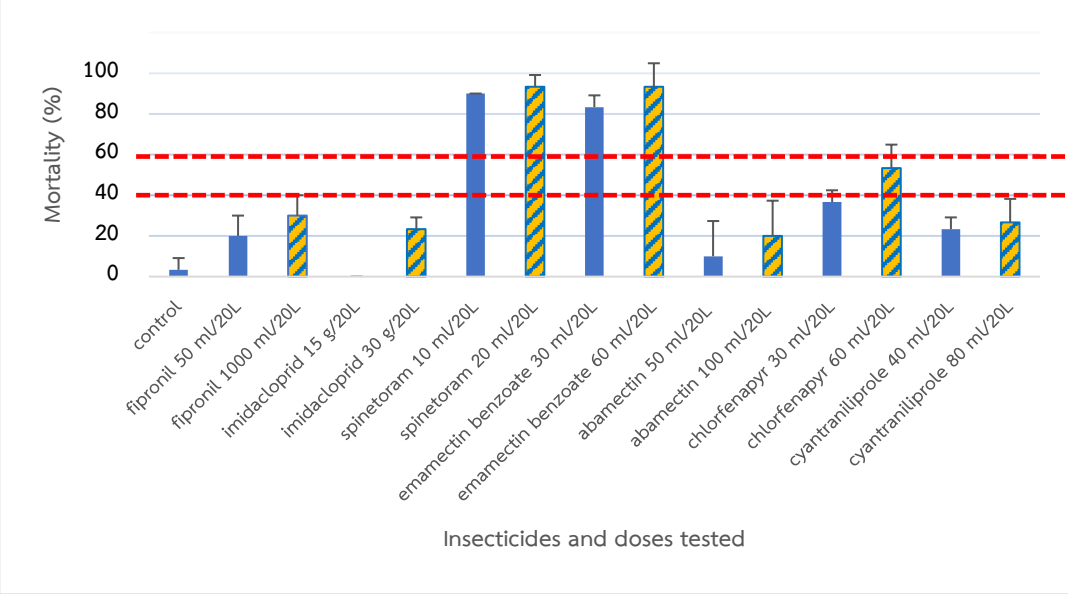


Figure 5 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Muang Ratchaburi district,Ratchaburi province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2021

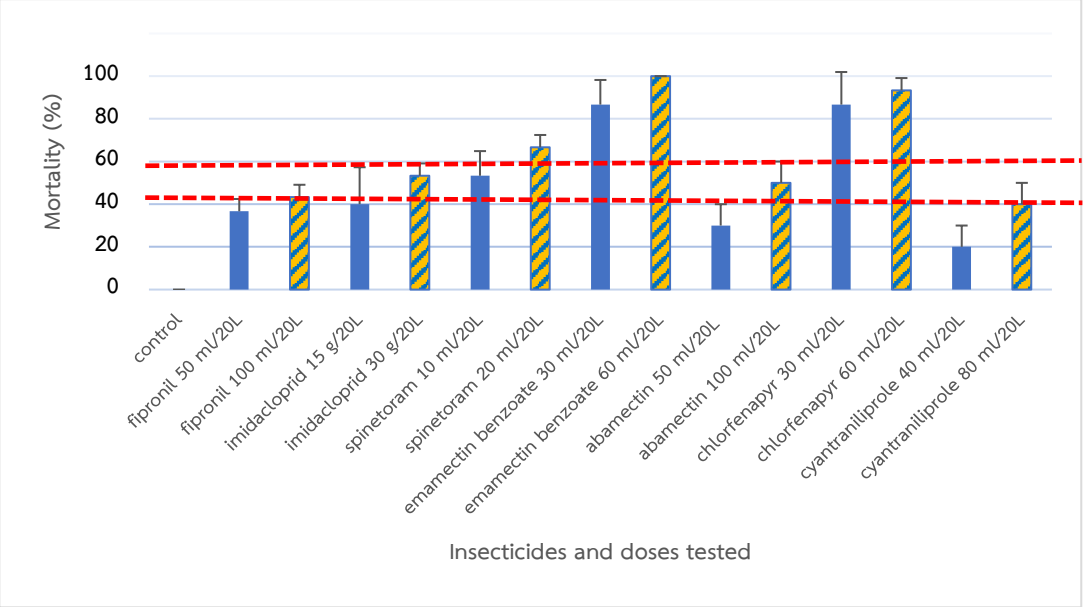


Figure 6 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Tha Maka district, Kanchanaburi province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2021

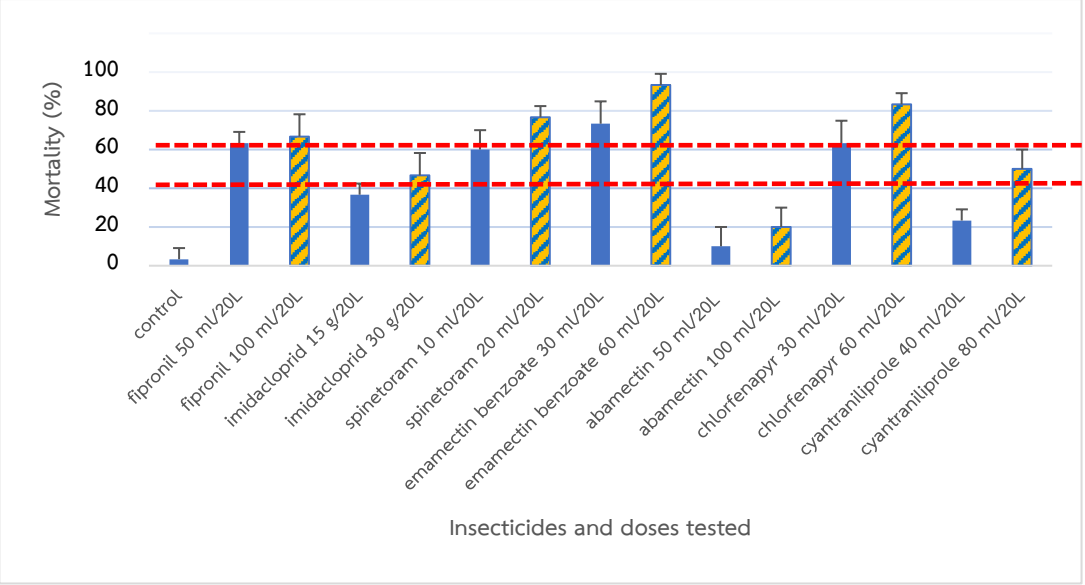


Figure 7 Mortality percentage of *Thrips palmi* in eggplants from Tha Muang district, Kanchanaburi province, after feeding with eggplant leaves dipped with insecticides in year 2022

ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงในเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายแตงโมในพื้นที่ปลูกสำคัญ

Insecticides Resistance Level of Cotton Thrips, *Thrips palmi* Karny on Watermelon Cultivation Areas

ธีราทัย บุญญะประภา[1/] สุภางคนา ถิรวุธ[2/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] พวงผกา อ่างมณี[1/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าว

การทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงในเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายแตงโมในพื้นที่ปลูกสำคัญดำเนินการในปี 2565-2566 โดยในปี 2565 ทำการเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟฝ้ายในพื้นที่ปลูกแตงโมทั้งหมด 3 พื้นที่ และทดสอบตามกรรมวิธีด้วยสารกำจัดแมลง 6 ชนิด ที่อัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และสองเท่าของอัตราแนะนำ พบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายจากแหล่งปลูกแตงโมแปลงที่ 1 อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีมีอัตราการตายมากกว่า 70-90% เพลี้ยไฟจากแหล่งปลูกแตงโมแปลงที่2 อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีมีอัตราการตายมากกว่า 50-90% โดยสารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10% W/V OD, imidacloprid 70% WG และ fipronil 5% W/V SC มีอัตราการตายในช่วง 50-70% ซึ่งไม่ถึง 90% และเพลี้ยไฟจากแปลงปลูกแตงโมแปลงที่ 3 อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงในทุกกรรมวิธี พบมีอัตราการตาย 70-100% โดยสารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG ทั้งสองอัตรา มีอัตราการตายในช่วง 70-80% ซึ่งน้อยกว่าสารกำจัดแมลงชนิดอื่น ดำเนินการทดลองในขั้นตอนที่สองเพื่อหาค่า Resistance factor (RF) ต่อไป

คำหลัก : เพลี้ยไฟฝ้าย สารกำจัดแมลง ความต้านทาน แตงโม

รหัสการทดลอง FF65-12-03-65-01-04-65

คำนำ

แตงโม (Watermelon) *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai เป็นพืชตระกูลแตง ที่มีการปลูกในทุกฤดูกาล และปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ทำให้เป็นพืชที่มักพบศัตรูพืชเข้าทำลายในทุกช่วงของการเจริญเติบโต การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชจึงมีความจำเป็น และแมลงศัตรูพืช ที่มักพบเข้าทำลายแตงโมทำให้เกิดความเสียหายมากตั้งแต่ช่วงเริ่มปลูกจนถึงเริ่มติดดอก ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิต ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny) โดยมักพบระบาดในพืชหลายชนิด เช่น แตงโม แตงกวา มะเขือเปราะ มะเขือยาว เป็นต้น ลักษณะทางชีววิทยาของเพลี้ยไฟฝ้าย ลำตัวเรียว มีขนาดเล็ก จึงหลบซ่อนตามส่วนต่างๆ ของพืชได้ดี ทำให้ยากแก่การสัมผัสถูกสารกำจัดแมลง ก่อให้เกิดการสร้างความต้านทาน และมีการพัฒนาความต้านทานให้สูงขึ้นโดยง่าย ดังนั้นเพื่อให้การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเป็นไปอย่างได้ผล และช่วยลดการใช้สารกำจัดแมลงอย่างไม่จำเป็น ซึ่งอาจจะส่งผลไปถึงต้นทุนการผลิต การทราบระดับความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารกำจัดแมลงจึงมีความสำคัญ

วิภาดา และคณะ (2561) รายงานถึงสารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในแตงโม ดังนี้ spinetoram 12% W/V SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, cyantraniliprole 10% W/V OD อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% W/V SC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbosulfan 20% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

IRAC (2019) ได้แบ่งกลุ่มสารกำจัดแมลงออกตามกลไกการออกฤทธิ์ ออกเป็น 32 กลุ่ม ที่ทราบเป้าหมายในการออกฤทธิ์ชัดเจน โดยจะแบ่งกลุ่มสารตามเป้าหมายในการออกฤทธิ์เป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ กลุ่มที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท และกล้ามเนื้อ กลุ่มที่ออกฤทธิ์ต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการของแมลง และกลุ่มที่ออกฤทธิ์ต่อระบบการย่อยอาหาร โดยสารกำจัดแมลงที่สามารถนำมาใช้ในการกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายอยู่ในกลุ่มที่มีกลไกการออกฤทธิ์กลุ่มที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท และกล้ามเนื้อของแมลง

ในการจัดการความต้านทานของแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดนั้น การทราบระดับความต้านทานของแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดต่อสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆในแต่ละพื้นที่ปลูก มีความจำเป็น เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวเป็นไปตามลักษณะการใช้สารกำจัดแมลง ตามชนิดของสารที่ใช้ ปริมาณของสารที่ใช้ ความถี่ในการใช้ ในแต่ละพื้นที่ นอกจากข้อมูลระดับความต้านทานจะมีความสำคัญในการเลือกใช้สารกำจัดแมลง และนำมาใช้ในรูปแบบการหมุนเวียนสารแล้ว ยังทำให้ทราบถึงแนวโน้มการสร้างความต้านทาน ทำให้เกิดการเฝ้าระวังในการใช้สารกำจัดแมลงชนิดที่ยังไม่เกิดความต้านทานด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กระปุกเลี้ยงแมลง ขนาดใหญ่และเล็ก
2. โหลสำหรับเก็บตัวอย่างจากแปลง
3. กรรไกร ปากคีบ กระดาษไข พลาสติกห่ออาหาร
4. กระดาษเอนกประสงค์
5. ตะกร้าพลาสติก
6. ตะแกรง และถาดสแตนเลส
7. แว่นขยายกำลังขยาย 20 เท่า
8. ปิเปต และไมโครปิเปต
9. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัดและผสมสาร เช่น เครื่องชั่ง กระบอกตวง บีกเกอร์ หลอดหยด แท่งแก้ว
10. อุปกรณ์ในการตรวจนับแมลง เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

สารที่ใช้ในการทดลอง

1. emamectin benzoate 1.92 % W/V EC (กลุ่ม 6)
2. cyantraniliprole 10% W/V OD (กลุ่ม 28)
3. spinetoram 12 % W/V SC (กลุ่ม 5)
4. imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A)
5. fipronil 5% W/V SC (กลุ่ม 2B)
6. chlorfenapyr 10% W/V SC (กลุ่ม13**)**

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบอัตราที่เหมาะสมในเบื้องต้น</u>

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงปลูกแตงโมอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 2 แปลงและ อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร จำนวน 1 แปลง ทำการทดลองตามวิธีมาตรฐานของ IRAC จำนวน 4 ซ้ำ โดยแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟฝ้าย จำนวน 10 ตัว ในแต่ละกรรมวิธีจะใส่ใบแตงโมที่ชุบสารกำจัดแมลงที่ความเข้มข้นต่างๆ ทำการทดลองกับสารกำจัดแมลงแต่ละชนิด ชนิดละ 2 ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟฝ้ายตายอยู่ในช่วง 10-90% มีกรรมวิธีในการทดลองดังนี้:

1. ทำการทดลองเบื้องต้น เพื่อประมาณค่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารกำจัดแมลงแต่ละชนิดเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป โดยใช้สารกำจัดแมลงที่ความเข้มข้น อัตราแนะนำ และ 2 เท่าของอัตราแนะนำ
2. เมื่อทราบผลการทดลองเบื้องต้นแล้ว ถัดมาจึงทำการทดลองโดยใช้ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟฝ้ายตายอยู่ในช่วง 10-90% โดยที่ความเข้มข้นต่ำสุดควรมีเพลี้ยไฟฝ้ายตายประมาณ 10% และความเข้มข้นสูงสุดควรมีเพลี้ยไฟฝ้ายตายประมาณ 90%

3. ในแต่ละการทดลองต้องมีตัวควบคุม (control) โดยใช้น้ำกลั่นซึ่งผสมสารจับใบที่อัตราความเข้มข้น 5 มล./น้ำ 20 ลิตร

ขั้นตอนที่ 2 อัตราการตาย และระดับความรุนแรงของความต้านทานเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารกำจัดแมลง

วิธีดำเนินการวิจัย

เมื่อทราบความเข้มข้นที่เพลี้ยไฟฝ้ายตายในช่วง 10-90% แล้ว(จากขั้นตอนที่ 1) นำมาทำการทดลองตามวิธีมาตรฐานของ IRAC (method No. 010) (www.irac-online.org) จำนวน 4 ซ้ำโดยละซ้ำใช้เพลี้ยไฟฝ้าย จำนวน 10 ตัว ในแต่ละกรรมวิธีใส่ใบแตงโมชุบสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ที่กล่าวข้างต้น ส่วนกรรมวิธีควบคุมจะใส่ใบแตงโมที่ชุบน้ำกลั่นผสมสารจับใบ จากนั้นใส่ตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟปิดฝาและเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 26±1°C ที่ความชื้น 70±10% RH หลังจากนั้น 72 ชั่วโมง จึงทำการตรวจนับและบันทึกเปอร์เซ็นต์ของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ตาย โดยใช้ปลายพู่กันเขี่ยใต้กล้อง หรือแว่นขยายเพื่อตรวจความมีชีวิต

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ตาย
- นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ
- เมื่อพบว่าแมลงในชุดควบคุม (control) ตาย 5-10% จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตาย โดยใช้Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

สูตรของ Abbott :

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality} \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

-นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายจากสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆของเพลี้ยไฟฝ้ายที่เก็บจากแต่ละแหล่งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี probit analysis เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารกำจัดแมลงที่ทำให้แมลงตาย 50% (50% lethal concentration, LC_{50}) แล้วทำการหาค่า resistance ratio (RR) หรือค่า resistance factor (RF) ของสารกำจัดแมลงแต่ละชนิดในเพลี้ยไฟฝ้ายที่เก็บจากแต่ละแหล่ง

$$\text{Resistance ratio (RR)} = \frac{\text{ค่า } LC_{50} \text{ ของประชากรแมลงต้านทาน(ppm)}}{\text{ค่า } LC_{50} \text{ ของประชากรแมลงอ่อนแอ(ppm)}}$$

และนำค่า RR มาใช้เปรียบเทียบความรุนแรงของความต้านทานได้ดังนี้

ค่า RR อยู่ระหว่าง 2-5 เท่า = ระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับปกติ

ค่า RR อยู่ระหว่าง 5-7 เท่า = ระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับทนทาน

ค่า RR อยู่ระหว่าง 7-9 เท่า = ระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับทนทานมาก

ค่า RR อยู่ระหว่าง ≥10 เท่า = ระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับต้านทาน

เวลาและสถานที่

- ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2564 – กันยายน 2566
- สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองในปี 2565

ทำการเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟพื้นที่ปลูกแตงโมใน แปลงที่ 1 ตำบลหนองหญ้าไซ แปลงที่ 2 ตำบลหนองราชวัตร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี และแปลงที่ 3 ตำบลภูมิ อำเภอหนองมูลนาก จังหวัดพิจิตร สำหรับนำมาทดสอบหาระดับความต้านทานในขั้นตอนที่หนึ่ง (Table 1)

เพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงที่ 1 อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ด้วยสารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10% W/V OD อัตรา40 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 58.33% และ 79.17% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง spinetoram 12% W/V SC อัตรา 15 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 60.42% และ 87.50% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 30 และ 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 87.50% และ 97.92% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG อัตรา 15 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 70.83% และ 79.17% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง fipronil 5% W/V SC อัตรา 50 และ 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตรา การตาย 75% และ 64.58% ตามลำดับ และ สารกำจัดแมลง chlorfenapyr 10% W/V SC อัตรา 30 และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 83.33% และ 91.67% ตามลำดับ (Table2)

เพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงที่ 2 อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ด้วยสารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10% W/V OD อัตรา 40 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 72.92% และ 91.67% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง spinetoram 12% W/V SC อัตรา 15 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 75% และ 91.67% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 30 และ 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 87.50% และ 97.92% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG อัตรา 15 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 75% และ 91.67% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง fipronil 5% W/V SC อัตรา 50 และ 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 79.17% และ 89.58% ตามลำดับ และ สารกำจัดแมลง chlorfenapyr 10% W/V SC อัตรา 30 และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 83.33% และ 91.67% ตามลำดับ (Table3)

เพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงที่ 3 อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ด้วยสารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10% W/V OD อัตรา 40 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 95.83% และ 91.67% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง spinetoram 12% W/V SC อัตรา 15 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 95.83% และ 97.92% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 30 และ 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 97.92% และ 100% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG อัตรา 15 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 77.08% และ 83.33% ตามลำดับ สารกำจัดแมลง fipronil 5% W/V SC อัตรา 50 และ 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 93.75% และ 91.67% ตามลำดับ และ สารกำจัดแมลง chlorfenapyr 10% W/V SC อัตรา 30 และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีอัตราการตาย 95.83% และ 100% ตามลำดับ (Table4)

จากผลการทดลอง เพลี้ยไฟจากแหล่งปลูกแตงโม อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ทั้งสองแปลง เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีมีอัตราการตาย 50-90% โดย สารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10% W/V OD, imidacloprid 70% WG และ fipronil 5% W/V SC มีอัตราการตาย ในช่วง 50-70% ซึ่งไม่ถึง 90% และเพลี้ยไฟจากแปลงปลูกแตงโมแปลงที่ 3 อำเภอบางมูลนาก จังหวัด พิจิตร เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงในทุกกรรมวิธี พบมีอัตราการตาย 70-100% โดยสารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG ทั้งสองอัตรา มีอัตราการตายในช่วง 70-80% ซึ่งน้อยกว่าสารกำจัดแมลงชนิดอื่น สอดคล้องกับประวัติการใช้สารกำจัดแมลง ในพื้นที่ปลูกทั้ง 3 แปลงที่มีการใช้สาร imidacloprid 70% WG และ fipronil 5% W/V SC อย่างต่อเนื่อง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลอง เพลี้ยไฟจากแหล่งปลูกแตงโมแปลงที่1 อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีมีอัตราการตายมากกว่า 70-90% เพลี้ยไฟจากแหล่งปลูกแตงโม แปลงที่2 อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีมีอัตราการ ตายมากกว่า 50-90% โดยสารกำจัดแมลง cyantraniliprole 10% W/V OD, imidacloprid 70% WG และ fipronil 5% W/V SC มีอัตราการตายในช่วง 50-70% ซึ่งไม่ถึง 90% และเพลี้ยไฟจากแปลงปลูก แตงโมแปลงที่ 3 อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงในทุกกรรมวิธี พบมีอัตราการตาย 70-100% โดยสารกำจัดแมลง imidacloprid 70% WG ทั้งสองอัตรา มีอัตราการตาย ในช่วง 70-80% ซึ่งน้อยกว่าสารกำจัดแมลงชนิดอื่น ดำเนินการทดลองในขั้นตอนที่สองเพื่อหาค่า Resistance ratio ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏวิทยา. 2559. เพลี้ยไฟฝ้าย. *ใน* : เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วิภาดา ปลอดครบุรี ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง. 2562. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย Thrips palmi Karny ในแตงโม. หน้า 2270-2282. *ใน* : ผลงานวิจัยประจำปี 2561 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2557. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง และการบริหารจัดการ. *ใน*: เอกสารวิชาการ การอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร การตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงครั้งที่ 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ เกษตร. กรุงเทพฯ.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2558. การบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง. หน้า 170-183. *ใน*: เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 17. กลุ่มกีฏและสัตววิทยาและ กลุ่มบริหารศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Abbott, W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology. 18: 265– 267.

Head G.H. and Savinelli C. 2008. Adapting insecticide Resistance management Programs to Local Needs, pp 89-106. *In*: Insecticide Resistance Management: Biology, Economics and Prediction. Onstad D.W. (ed.), Academic Press.

Henderson, C.F. and E.W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology 48: 157-161

Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). 2009. IRAC Susceptibility Test Methods Series No:010, Version: 3. Available Source at URL www.irac-online.org Accessed on 26/02/2020.

Insecticide Resistance Action Committee (IRAC), 2019. IRAC Mode of Action Classification Scheme Version 9.3. Crop life international. Available at URL http://www.irac-online.org Accessed on 26/02/2020.

Onstad D.W.2008. Major Issues in Insect Resistance Management, pp 1-16. *In*: Insecticide Resistance Management: Biology, Economics and Prediction. Onstad D.W. (ed.), Academic Press.

Onstad, D.W. 2014. Insect Resistance Management: Biology, Economics and Prediction, 2nd Edition. Academic Press, Amsterdam. 538 p.

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

Table 1 Location collected *Thrips palmi* Karny

Province	District	Field	Location
Suphanburi	NongYaSai	NongYaSai 1	14.762919, 99.968271
		NongYaSai 2	14.7421414, 99.9577707
Pichit	BangMoonNak	BangMoonNak	16.0220270, 1004443420

Table 2 Mortality of *Thrips palmi* (Karny) on Nong Ya Sai 1, Suphanburi Province after treatment with insecticide 72 hour

	Treatment	Application rate (ml per 20 l of water)	Mortality (%)
1	cyantraniliprole 10% W/V OD	40	58.33
2	cyantraniliprole 10% W/V OD	80	79.17
3	spinetoram 12% W/V SC	15	60.42
4	spinetoram 12% W/V SC	30	87.50
5	emamectin benzoate 1.92% W/V EC	30	87.50
6	emamectin benzoate 1.92% W/V EC	60	97.92
7	imidacloprid 70% WG	15	70.83
8	imidacloprid 70% WG	30	79.17
9	fipronil 5% W/V SC	50	75.00
10	fipronil 5% W/V SC	100	64.58
11	chlorfenapyr 10% W/V SC	30	83.33
12	chlorfenapyr 10% W/V SC	60	91.67
13	Untreated	-	2.08

Table 3 Mortality of *Thrips palmi* (Karny) on Nong Ya Sai 2, Suphanburi Province after treatment with insecticide 72 hour

	Treatment	Application rate (ml per 20 l of water)	Mortality (%)
1	cyantraniliprole 10% W/V OD	40	72.92
2	cyantraniliprole 10% W/V OD	80	91.67
3	spinetoram 12% W/V SC	15	75.00
4	spinetoram 12% W/V SC	30	91.67
5	emamectin benzoate 1.92% W/V EC	30	87.50
6	emamectin benzoate 1.92% W/V EC	60	97.92
7	imidacloprid 70% WG	15	75.00
8	imidacloprid 70% WG	30	91.67
9	fipronil 5% W/V SC	50	79.17
10	fipronil 5% W/V SC	100	89.58
11	chlorfenapyr 10% W/V SC	30	83.33
12	chlorfenapyr 10% W/V SC	60	91.67
13	Untreated	-	4.17

Table 4 Mortality of *Thrips palmi* (Karny) on Bang Moon Nak, PiChit Province after treatment with insecticide 72 hour

	Treatment	Application rate (ml per 20 l of water)	Mortality (%)
1	cyantraniliprole 10% W/V OD	40	95.83
2	cyantraniliprole 10% W/V OD	80	91.67
3	spinetoram 12% W/V SC	15	95.83
4	spinetoram 12% W/V SC	30	97.92
5	emamectin benzoate 1.92% W/V EC	30	97.92
6	emamectin benzoate 1.92% W/V EC	60	100.00
7	imidacloprid 70% WG	15	77.08
8	imidacloprid 70% WG	30	83.33
9	fipronil 5% W/V SC	50	93.75
10	fipronil 5% W/V SC	100	91.67
11	chlorfenapyr 10% W/V SC	30	95.83
12	chlorfenapyr 10% W/V SC	60	100.00
13	Untreated	-	2.08

ภาพที่ 1 แปลงแตงโม อ.หนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

ภาพที่ 2 แปลงแตงโม อ.บางมูลนาก จังหวัดพิจิตร

ภาพที่ 3 เพลี้ยไฟบนในแตงโม

ภาพที่ 4 สารกำจัดแมลงที่ใช้ทดสอบ

ผู้รวบรวมและแก้ไข

นางสาวภัทรพร	สรรพนุเคราะห์
นางสาวดาราพร	รินทะรักษ์
นางสาวอมรรัชฎ์	คิดใจเดียว
นางสาวกาญจณา	วาระวิชะณี
นางสาวอุษณีย์	จินดากุล
นายเอกรัตน์	ธนูทอง
นางวรัญญา	มาลี
นางศรีจำนรรจ์	ศรีจันทรา
นางสาววิภาดา	ปลอดครบุรี

ผู้สอบทาน

นางสาวณฐวรรณ	ชนะโชติ
นางสาวจิราภรณ์	สินทร

DOA TOGETHER

Hearing for Changing, Acting for Moving forward

50 ปีกรมวิชาการเกษตร
DOA TOGETHER

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ANNUAL REPORT 2023