Annual Report

2012

พลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๔ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
Plant Protection Research and Development Office
เล่ม ๒

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เล่ม ๒

พลงานวิจัย

ประจำปี ๒๕๕๕

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๖

Annual Report
2012

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๕
เล่ม ๒

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๖

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๕” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จัดทำต่อเนื่องติดต่อกัน ๑๐ ปี จากผลงานวิจัยของนักวิจัย จากกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้ **แผนงานวิจัยและพัฒนา กรมวิชาการเกษตร ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๘** ประกอบด้วยผลงานวิจัยชุดโครงการวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ครอบคลุม ๕ โครงการวิจัย ได้แก่ วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช วิจัยการกักกันพืช และอนุกรมวิธานชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ และวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร และชุดโครงการวิจัยด้านอื่น ๆ ได้แก่ การคุ้มครองพันธุ์พืช พืชผัก เห็ด ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่เศรษฐกิจ ไม้ผลเศรษฐกิจ และพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ เป็นการรวมการดำเนินงานจาก ๒๘ ชุดโครงการวิจัย ๔๓ โครงการวิจัย ๖๕ กิจกรรม ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชต้องรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าการทดลอง รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น ๓๐๘ การทดลอง เป็นการทดลองร่วม ๒ การทดลอง

การจัดทำรายงานผลงานวิจัยเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์ เพราะนักวิจัยทุกท่าน จากกลุ่มวิชาการของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มุ่งหวังจะเผยแพร่ผลงานด้านอารักขาพืชที่ตนได้วิจัยด้วยความพากเพียรและมุ่งมั่น ให้ผู้สนใจได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ทั้งการอ้างอิง การประยุกต์เพื่อขยายผล ตลอดจนการต่อยอดผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านไว้ในโอกาสนี้ด้วย

(นายสุจินต์ แม้นเหมือน)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สิงหาคม ๒๕๕๖

สารบัญ

หน้า

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 1.....1 - 683
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 2.....684 - 1450
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 3.....1451 - 2218
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 4.....2219 - 2997

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย

โครงการวิจัย การบริหารจัดการศัตรูอ้อย 01-05-54-02

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัชพืชในอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ.....2861
สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
ในอ้อยปลูกใหม่
01-05-54-02-01-00-01-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ.....2871
สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence)
ในอ้อยปลูกใหม่ และอ้อยตอ
01-05-54-02-01-00-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ศึกษาการจัดการวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในอ้อย.....2886
01-05-54-02-01-00-03-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการ.....2817
ปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในอ้อย
01-05-54-02-01-00-06-55
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลัง 01-07-54-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย การศึกษาอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาของแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง

- อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง.....2642 01-07-54-03-01-01-01-54.
  - ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
- ศึกษาอนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง.....2654 01-07-54-03-01-01-02-54
  - สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง

- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด.....1 เพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ด้วยวิธีราดโคนต้น 01-07-54-03-01-02-01-54
  - สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี
- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่น.....8 ทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง 01-07-54-03-01-02-02-54
  - สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี
- ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูสำคัญ.....16 ในมันสำปะหลัง 01-07-54-03-01-02-03-54
  - พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี

การทดลอง

- การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*.....25 ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในสภาพไร่ 01-07-54-03-01-05-01-55
  - ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
- การควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี.....29 01-07-54-03-01-05-02-55
  - มานิตา คงชื่นสิน

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ.....37
pre-emergence ในแปลงมันสำปะหลัง
01-07-54-03-03-00-01-54
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช.....68
แบบ tank-mixture
01-07-54-03-03-00-02-54
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน 01-09-54-02

กิจกรรม วิจัยด้านอารักขาปาล์มน้ำมัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี⌘

- การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี.....94
  01-09-54-02-02-00-01-54 (1)
  ❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
- การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี.....107
  01-09-54-02-02-00-01-54 (2)
  ❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢ศึกษาวิธีการจัดการวัชพืชในสวนปาล์มน้ำมัน.....116
01-09-54-02-02-00-05-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในสภาพแห้งแล้ง
01-10-54-02

กิจกรรม การลดความสูญเสียผลผลิตจากศัตรูข้าวโพด

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากโรคพืช

การทดลอง ➢การสำรวจและจำแนกเชื้อไวรัสสาเหตุโรคข้าวโพด
01-10-54-02-04-01-04-55
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภท.....133
คลุกเมล็ดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-03-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภท.....141
พ่นทางใบในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-04-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากวัชพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสาร.....2895
กำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-03-01-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสาร.....2905
กำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence)
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-03-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง 01-12-54-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภทพ่น.....150
ทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ
ในถั่วเหลือง
01-12-54-01-02-01-01-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภทคลุกเมล็ด.....162
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในถั่วเหลือง
01-12-54-01-02-01-02-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก 01-12-54-02

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืช.....169
ตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด
01-12-54-02-02-01-13-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว 01-13-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันเพื่อต้านทานโรค/
สภาพแวดล้อม/สรีรวิทยา

การทดลอง ➢การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรค.....177
ไวรัสใบด่างเหลืองโดยใช้เทคนิคอณูชีววิทยา
01-13-54-01-01-01-04-54
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวให้มีคุณภาพ

กิจกรรม การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน 01-13-54-02

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชเพื่อการผลิตถั่วเขียว.....2787
01-13-54-02-01-01-04-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย อารักขาพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการคลุกเมล็ด.....184
ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของถั่วเขียว
01-13-54-02-01-03-02-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภท.....190
พ่นทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ
ของถั่วเขียว
01-13-54-02-01-03-03-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวฟ่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวฟ่าง 01-17-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทาน
โรคลำต้นเน่าดำ : การผสมพันธุ์
01-17-54-01-01-00-02-54
(การทดลองร่วม)
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาสับปะรด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด 01-18-54-02

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของไวรัส.....199
Pineapple mealybug wilt-associated virus
กับชนิดของเพลี้ยแป้งในการก่อให้เกิดความรุนแรง
ของโรคเหี่ยวในสับปะรด
01-18-54-02-00-00-01-54
❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ.....2915
สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
และหลังงอก (post-emergence) ในสับปะรด
01-18-54-02-00-00-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
- ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ
สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
ในสับปะรด

01-18-54-02-00-00-02-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และวนิดา ธารถวิล

- ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ในสับปะรด

01-18-54-02-00-00-02-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢การจัดการวัชพืชบาหยา (หรือหญ้าดอกขาว).....2928
ในสับปะรด
01-18-54-02-00-00-04-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ทดสอบสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ.....2941
ในการฆ่าตอสับปะรด
01-18-54-02-00-00-03-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาทุเรียน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ทุเรียน 01-21-54-01

กิจกรรม วิจัยการปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนลูกผสม

กิจกรรมย่อย ศึกษาความสามารถในการทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนลูกผสมที่คัดเลือกแล้ว

การทดลอง ➢ศึกษาปฏิกิริยาของทุเรียนพันธุ์ลูกผสมต่อเชื้อรา✪.....209
Phytopthora palmivora สาเหตุ
โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน
01-21-54-01-02-05-01-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

โครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจายการผลิต 01-21-54-02

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการด้านเขตกรรมและการอารักขาพืชเพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢คัดเลือกต้นตอทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่ทนทาน.....214
หรือต้านทานต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp.

สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

01-21-54-02-03-00-01-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และคณะ

➢การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน.....221

โดยใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis*

01-21-54-02-03-00-03-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์มะละกอ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์มะละกอ 01-23-54-01

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์มะละกอให้ต้านทานต่อ

ไวรัสจุดวงแหวนมะละกอด้วยการฉายรังสี

01-23-54-01-00-00-11-54

(การทดลองร่วม)

❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

➢การทดสอบความต้านทานต่อโรคจุดวงแหวน✪.....226

ในมะละกอพันธุ์ต่างๆ

01-23-54-01-00-00-11-54

❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะม่วง 01-25-54-02

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูมะม่วงอย่างเหมาะสม

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง และการ.....237

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อ

เพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์

01-25-54-02-00-00-01-54

❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยวิธี.....2571

ผสมผสานในมะม่วง

01-25-54-02-00-00-02-54

❖ เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย การจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก 01-29-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในกล้วยไม้สกุลหวาย

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢การป้องกันกำจัดวัชพืช.....244

01-29-54-01-01-00-01-54

- การใช้สารกำจัดวัชพืชกำจัดวัชพืชที่ขึ้นใต้โต๊ะกล้วยไม้
- การใช้สารกำจัดวัชพืชกำจัดวัชพืช ที่ขึ้นบนวัสดุปลูกในกล้วยไม้
- การใช้สารเคมีกำจัดตะไคร่น้ำที่ขึ้นบนวัสดุปลูกกล้วยไม้

❖ เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

➢การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช.....265

01-29-54-01-01-00-02-54

- ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกล้วยไม้
- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกล้วยไม้

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ

➢การใช้ตัวห้ำตัวเบียนในการกำจัดศัตรูพืช.....271

01-29-54-01-01-00-03-54

- การใช้และอนุรักษ์ไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* เพื่อควบคุมไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ *Tenuipalpus pacificus*

มานิตา คงชื่นสิน และคณะ

➢การป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูพืช.....278

01-29-54-01-01-00-04-54

- การควบคุมหอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ในสวนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

➢การป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้.....284

ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia* sp. โดยใช้เชื้อ จุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี

01-29-54-01-01-00-05-54

❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการ.....294
ป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรค
ในกล้วยไม้ที่ปลูกเป็นการค้า โดยใช้สารสกัดจากพืช
Bacillus subtilis และสารเคมี
01-29-54-01-01-00-06-54

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢ศึกษาการป้องกันกำจัดทาก.....303
Parmarion siamensis ในสวนกล้วยไม้
01-29-54-01-01-00-07-55

❖ ปิยาณี หนูกาฬ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ.....307
สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรค
ใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา
Pseudocercospora dendrobii Deighton
01-29-54-01-01-00-08-55

❖ วรางคณา แซ่อ้วง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า 01-29-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชในกล้วยไม้

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้

การทดลอง ➢การใช้สารเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรง.....315
ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย
ของกล้วยไม้แวนดาแอสโคเซนดา
01-29-54-02-03-01-01-54

❖ ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ

➢การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด.....322
โรคกล้วยไม้สกุลแวนดาที่เกิดจากแบคทีเรีย
01-29-54-02-03-01-02-54

- การคัดเลือกและทดสอบทดสอบประสิทธิภาพ
สารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้สกุลแวนดา
ที่เกิดจากแบคทีเรีย

❖ ศรีสุข พูนผลกุล และคณะ

➢การควบคุมโรคเน่าดำของกล้วยไม้.....327
โดยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจาก
เห็ดเรืองแสง *(Neonothopanus nambii)*
01-29-54-02-03-01-03-55

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า 01-29-54-03

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดราไมโคไรซ่ากล้วยไม้ใกล้สูญพันธุ์.....336
และการใช้ประโยชน์ราในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้
01-29-54-03-02-00-03-54

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยแก้ไขปัญหาการผลิตกล้วยไม้การค้าสกุลอื่นๆ 01-29-54-05

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูพืช

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้.....356
สกุลม็อคคาร่า โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
และสารเคมี
01-29-54-05-01-02-02-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคสำคัญของกล้วยไม้ดิน.....366
โดยวิธีที่เหมาะสม
01-29-54-05-01-02-03-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢ การจัดการโรคที่เกิดจากเชื้อราของ
กล้วยไม้สกุลสปาโทกลอททิสและสกุลแกรมมะโตฟิลลัม
01-29-54-05-01-02-04-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพริก

โครงการวิจัย ปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตพริก 01-30-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสและโรคอื่นๆ

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส

การทดลอง ➢การผสมและการคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูใหญ่
พันธุ์จินดาให้ต้านทานโรคแอนแทรคโนส
01-30-54-01-02-01-03-55
(การทดลองร่วม)

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคอื่นๆ

การทดลอง ➢การคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริก.....2837
ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม
01-30-54-01-02-02-02-54
(การทดลองร่วม)

❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

➢การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกขี้ฟ้า
ให้ต้านทานโรคใบด่างแตง (CMV)
01-30-54-01-02-02-04-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนู
ต้านทานโรคใบด่างประพริก (ChiVMV)
และโรคเหี่ยวเขียว
01-30-54-01-02-02-05-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนู
ต้านทานโรคใบด่างแตง (CMV)
01-30-54-01-02-02-06-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพริก 01-30-54-03

กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่และลดสารพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มลดสารพิษตกค้าง

➢ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ.....375

จากเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi*
ต่อไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*)
ในพริก
01-30-54-03-01-01-01-54

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้.....2977
ในพริกโดยวิธีผสมผสาน
01-30-54-03-01-01-02-54

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไพลอย่างยั่งยืน 01-31-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีการควบคุมศัตรูพืชในการผลิตไพลที่มีคุณภาพ

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพ
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของไพล
01-31-54-01-01-00-04-55
(การทดลองร่วม)
รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียว 01-32-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย การบริหารจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

การทดลอง

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชื้อปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis*✪.....398
สายพันธุ์ 4415 และสายพันธุ์ดินอ้อย no. 6
และการขยายผลเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา
โดยวิธีผสมผสาน
01-32-54-01-01-01-01-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การปรับปรุงวิธีการตรวจหาแบคทีเรีย✪.....406
Ralstonia solanacearum ในหัวพันธุ์ปทุมมา
โดยใช้ชุดตรวจสอบ (GLIFT kit) โรคเหี่ยวของปทุมมา
และการขยายผลการใช้ชุดตรวจสอบในกระบวนการ
ผลิตหัวพันธุ์เพื่อส่งออก

01-32-54-01-01-01-02-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

การทดลอง ➢การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด.....412

01-32-54-01-01-02-01-54

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....419

โรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุด

01-32-54-01-01-02-02-54

(การทดลองร่วม)

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการโรครากปมของปทุมมาและกระเจียว

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี.....2732

สารอินทรีย์และเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดต่างๆ

ในการควบคุมโรครากปม

01-32-54-01-01-03-02-54

❖ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

➢ ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย.....2849

และเพลี้ยแป้งในปทุมมา

01-32-54-01-01-04-01-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดด้วงกาแฟ.....427

ในปทุมมา

01-32-54-01-01-04-02-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สร้างลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยว

ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

01-32-54-01-02-00-02-54

(การทดลองร่วม)

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢ การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาให้ทนทาน
หรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวโดยใช้รังสี
ร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
01-32-54-01-02-00-03-54
(การทดลองร่วม)
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเบญจมาศ 01-32-54-03

กิจกรรม ศึกษาการอารักขาที่เหมาะสมในเบญจมาศ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการป้องกันและกำจัดโรคสำคัญในเบญจมาศ

การทดลอง ➢การจัดการโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ.....431
01-32-54-03-02-01-01-54
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกัน✪.....439
กำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบจุด
01-32-54-03-02-01-02-55
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในเบญจมาศ

การทดลอง ➢การจัดการแมลงศัตรูเบญจมาศ.....442
01-32-54-03-02-02-01-55
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาหน้าวัว 01-32-54-04

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว

กิจกรรม -

การทดลอง ➢ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูก✪.....448
ผสมต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจาก
รา *Phytophthora parasitica*
01-32-54-04-01-00-04-54
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตดอกคุณภาพดี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการโรครากโพรงของหน้าวัว.....2725
01-32-54-04-03-00-02-54
- สำรวจและประเมินความเสียหายที่เกิดจาก

โรครากโพรงของหน้าวัว

- ทดสอบประสิทธิภาพของ สารเคมี การจุ่มราก ในน้ำร้อนและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่มีผลต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากโพรง ในสภาพเรือนทดลองและในแปลง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกล่อน

โครงการวิจัย การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกล่อน 01-33-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ส้มเปลือกล่อนให้ทนทานต่อโรคกรีนนิ่ง

กิจกรรมย่อย การผสมพันธุ์ส้มเขียวหวานและสายน้ำผึ้ง กับ ส้มพันธุ์ที่มีความทนทาน/ต้านทานต่อ โรคกรีนนิ่ง

การทดลอง

➢การคัดเลือกสายต้นส้มเขียวหวาน และสายน้ำผึ้งที่ทนทานต่อโรคกรีนนิ่ง ในสภาพสวนที่มีการระบาดของโรค 01-33-54-01-01-01-02-54 (การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มลูกผสมระหว่าง ส้มเขียวหวานและสายน้ำผึ้ง กับส้มแป้นและลาดู ที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว 01-33-54-01-01-02-02-54 (การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว 01-35-54-01

กิจกรรม การศึกษาการใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ศึกษาอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้.....460
ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis* เพื่อป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของมะนาว 01-35-54-01-03-00-01-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

➢การพัฒนาสารสกัดกระเทียมร่วมกับสมุนไพรอื่น.....466
เพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

01-35-54-01-03-01-02-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันฝรั่ง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการจัดการศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง 01-36-54-03

กิจกรรม การจัดการไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง.....472

01-36-54-03-01-00-01-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢ การจัดการโรคไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุ.....482

จากรา *Phytophthora infestant* (mont.) de Bary

01-36-54-03-01-00-02-55

❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูรณ์ และคณะ

➢ การพัฒนาเทคนิคการใช้เชื้อแบคทีเรีย.....488

ปฏิปักษ์ควบคุมโรคเหี่ยวเขียวของมันฝรั่ง

ในระดับเกษตรกร

01-36-54-03-01-00-04-55

❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ 01-37-54-01

กิจกรรม –

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย.....497

Ralstonia solanacearum แบบผสมผสาน

01-37-54-01-00-00-01-54

❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢การสำรวจ รวบรวม และจัดการแมลงศัตรูขิง

01-37-54-01-00-00-04-54

❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชหัว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ 01-38-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และการแปรรูปผลผลิตพืชหัวเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน.....506
กำจัดด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil ;
Cylas formicarius Fabricius) ในมันเทศ
เพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน
01-38-54-01-02-00-04-55

❖ อุราพร หนูนารถ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเห็ด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาเห็ด 01-39-54-02

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการจัดการโรคเห็ด

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดราเมือก (slime mould).....512
ที่ทำความเสียหายในการเพาะเห็ดถุงเพื่อการค้า
01-39-54-02-01-00-01-54

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢ชนิด และแหล่งอาศัยของเชื้อรา *Papulaspora* sp.....527
และระดับความเสียหายพี่พบปนเปื้อนในการเพาะเห็ดฟาง
(*Volvariella volvacea*) เป็นการค้า
01-39-54-02-01-00-02-54

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการจัดการแมลงและไรศัตรูเห็ด

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดไรไข่ปลาบนเห็ดหูหนู.....534
โดยการใช้สารสกัดจากพืช
01-39-54-02-02-00-01-54

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง สารชีวินทรีย์.....2741
และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวัน

ศัตรูเห็ดที่สำคัญในเห็ด

01-39-54-02-02-00-02-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยานิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัด✪.....2857

ด้วงเจาะเห็ดแมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญ

01-39-54-02-02-00-03-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢เทคโนโลยี การป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันศัตรูเห็ด.....544

สำหรับเห็ดเพาะถุง

01-39-54-02-02-00-04-54

❖ สัญญาณี ศรีคชา และอุราพร หนูนารถ

➢การแก้ปัญหาในโรงเพาะเห็ดของเกษตรกร

ในเขตภาคกลาง

01-39-54-02-02-00-06-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชผัก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชผัก 01-40-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชตระกูลกะหล่ำ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis*.....551

ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา

Alternaria brassicicola ;การทดสอบ

อัตราที่เหมะสมของสารชีวภัณฑ์ *B. subtilis*

01-40-54-02-01-00-01-54

❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢ศึกษาการใช้เชื้อไวรัส NPV เพื่อการควบคุม

หนอนคืบกะหล่ำ Trichoplusia ni Hubner.

01-40-54-02-01-00-02-54

(การทดลองร่วม)

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢เปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์✪.....561

ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า

01-40-54-02-01-00-03-55

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาหาระยะเวลาหรือความถี่ในการพ่นจุลินทรีย์.....2812
01-40-54-02-01-00-04-55

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาหน่อไม้ฝรั่งและกระเจี๊ยบเขียว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 01-41-54-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการอารักขาหน่อไม้ฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้มวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn.....566
ควบคุมแมลงศัตรูพืชในหน่อไม้ฝรั่ง
01-41-54-01-01-00-01-54

❖ รัตนา นชะพงษ์ และอุราพร หนูนารถ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว 01-41-54-02

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง
01-41-54-02-01-00-01-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢ผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
ให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก
01-41-54-02-01-00-02-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

กิจกรรม เทคโนโลยีการอารักขากระเจี๊ยบเขียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลง.....576
ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว
01-41-54-01-02-00-01-54

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

➢การบริหารศัตรูกระเจี๊ยบเขียวแบบผสมผสาน
01-41-54-01-02-00-02-55

❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะเม่าในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

02-03-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคและแมลงศัตรูมะเม่า.....584

02-03-54-01-02-00-02-54

- วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคมะเม่า

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคและแมลงศัตรูมะเม่า.....590

02-03-54-01-02-00-03-54

- การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมะเม่า

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักหวานบ้านในเขตพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

02-04-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักหวานบ้านในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักหวานบ้านในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

การทดลอง ➢การทดสอบเทคโนโลยีการแก้ปัญหาอาการต้นโทรม

ในผักหวานบ้านพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

02-04-54-01-01-01-01-54

(การทดลองร่วม)

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

02-04-54-03

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สำรวจและจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้งและ.....2636

แมลงศัตรูน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

02-04-54-03-01-00-03-54

❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ศึกษาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุม.....599

เพลี้ยแป้งน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา
02-04-54-03-01-00-04-54

❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢การใช้แมลงช้างปีกใสควบคุมเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า.....2958
02-04-54-03-01-00-05-55

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่อย่างมีคุณภาพในเขตภาคกลาง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง 02-05-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการโรคต้นเหี่ยวของฝรั่ง.....603
02-05-54-01-01-00-01-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และนลินี ศิวากรณ์

➢การจัดการโรครากปมของฝรั่ง.....611
02-05-54-01-01-00-02-54

- ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่างๆ ในการควบคุมโรครากปมของฝรั่ง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

- ทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมฝรั่ง ในสภาพเรือนทดลองและแปลง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

- ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมฝรั่งในสภาพเรือนทดลองและแปลง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

- การพัฒนารูปแบบการจัดการโรครากปมของฝรั่งแบบผสมผสาน

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การคัดเลือกต้นตอที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรคเหี่ยว✪.....617
และโรครากปมของฝรั่ง

02-05-54-01-02-00-03-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และมนตรี เอี่ยมวิมังสา

โครงการวิจัย การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู่ 02-05-54-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูชมพู่

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุและ
การแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู่
02-05-54-02-02-00-01-54

❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสละ 02-06-54-03

กิจกรรม ศึกษาสาเหตุและการป้องกันและกำจัดโรคในสละ

กิจกรรมย่อย ศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในสละ

การทดลอง ➢ศึกษาชนิดและชีววิทยาของเชื้อสาเหตุ.....621
โรคผลเน่าของสละ
02-06-54-03-01-01-01-54

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢ศึกษาการจัดการโรคผลเน่าของสละ✪.....626
02-06-54-03-01-01-02-55

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรม ศึกษาสาเหตุและการป้องกันและกำจัดแมลงในสละ

กิจกรรมย่อย ศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในสละ

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดชีววิทยาและนิเวศวิทยาของ.....630
แมลงศัตรูในสละ
02-06-54-03-02-01-01-54

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสละ.....637
02-06-54-03-02-01-02-55

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกร 02-06-55-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศึกษาปริมาณความหนาแน่นและช่วงฤดูกาลระบาด.....649
ของแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกร
02-06-55-02-01-00-01-55
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢เทคโนโลยการห่อผลเพื่อป้องกันการทำลาย.....654
ของแมลงศัตรูพืชในแก้วมังกร
02-06-55-02-01-00-02-55
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกัน.....661
กำจัดโรคลำต้นแผลจุดสีน้ำตาลและผลเน่า
ของแก้วมังกร
02-06-55-02-02-00-01-55
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู 02-08-54-05

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

การทดลอง ➢วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด.....670
ไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู
02-08-54-05-01-01-03-54
❖ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

โครงการวิจัย การศึกษาผลของระบบการปลูกพืชร่วมเพื่อจัดการระบบสมดุลในห่วงโซ่อาหาร ในระบบเกษตรอินทรีย์ 03-02-54-02

กิจกรรม ศึกษาชนิดของพืชกับดักที่มีประสิทธิภาพในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย ศึกษาชนิดของพืชกับดักและพืชอาศัยศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ศึกษาชนิดของพืชกับดัก และพืชอาศัยของแมลง.....2963
ที่มีประโยชน์ในระบบการปลูกพืชผักอินทรีย์ภาคกลาง
03-02-54-02-01-01-01-54
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

กิจกรรม ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน
ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....677
แบบผสมผสานในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์
ภาคกลาง
03-02-54-02-02-01-01-54
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี 03-04-54-01

กิจกรรม การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การควบคุมแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี

การทดลอง ➢เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียนสกุล
Eretmocerus sp. เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว
03-04-54-01-01-01-01-54
❖ อัมพร วิโนทัย และคณะ
➢เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียน.....684
Encarsia sp. เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว
03-04-54-01-01-01-02-54
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส.....695
ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
03-04-54-01-01-01-03-54
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง ➢พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต.....699
Sycanus versicolor Dohrn

03-04-54-01-01-02-01-54

❖ รัตนา นชะพงษ์ และคณะ

➢การผลิตและการใช้ไรตัวห้ำควบคุมเพลี้ยไฟ

Sycanus versicolor Dohrn

03-04-54-01-01-02-02-54

❖ มานิตา คงชื่นสิน และคณะ

➢พัฒนาการเพาะเลี้ยงและศักยภาพการเป็นตัวห้ำ.....705

ของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* sp. (Lepidoptera: Lycaenidae)

03-04-54-01-01-02-03-55

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า.....710

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant

เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง

03-04-54-01-01-02-04-55

❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง

➢พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV.....721

จากเซลล์เพาะเลี้ยง

03-04-54-01-02-01-01-54

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢พัฒนารูปแบบการเก็บรักษาเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงต้นแบบ.....729

03-04-54-01-02-01-02-54

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢การใช้สูตรผสมไวรัส NPV และแบคทีเรีย Bt✪.....734

ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ

03-04-54-01-02-01-03-54

❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ

➢การเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี.....747

ชนิดต่าง ๆ ด้วยเทคนิค Microencapsulation

03-04-54-01-02-01-04-54

❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

➢การพัฒนารูปแบบชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี.....752
สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม
03-04-54-01-02-01-05-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ
➢ศึกษาชีววิทยาของโปรโตซัวที่เข้าทำลายระบบ.....756
การเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อผลิตไวรัส
Nucleopolyhedrovirus และการควบคุม
03-04-54-01-02-01-06-54
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย.....765
Bacillus thuringiensis ที่ผลิตด้วยวิธีต่างๆ
03-04-54-01-02-02-01-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ
➢การศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพ.....772
ของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และไวรัส NPV
03-04-54-01-02-02-02-54
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การคัดเลือกและพัฒนาวิธีการเลี้ยง.....786
เชื้อราบิวเวอเรีย (white muscardine fungus);
Beauveria bassiana (Balsamo)
เพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-03-01-54
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว.....793
เมตาไรเซียม (green muscardine fungus);
Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin
เพื่อป้องกันกำจัดแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อ
03-04-54-01-02-03-02-55
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง

➢เทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอย.....799
Steinernema riobrave
03-04-54-01-02-04-01-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย✪.....807
Steinernema riobrave ในการควบคุมด้วงหมัดผัก
03-04-54-01-02-04-02-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย.....821
Steinernema glaseri เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-03-54
❖ สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์

➢การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย.....833
Steinernema carpocapsae สูตรผงในการควบคุม
แมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-04-54
❖ สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์

➢ปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพ
ของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
ชนิดผง
03-04-54-01-02-04-05-55
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรียควบคุมโรคพืช

การทดลอง

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์.....842
DOA-WB4 แบบผงเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจาก
แบคทีเรียของมันฝรั่ง
03-04-54-01-03-01-01-54
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์.....851
ดินรากยาสูบ No. 4 แบบเม็ดเพื่อควบคุมโรคเหี่ยว

ที่เกิดจากแบคทีเรียของขิง

03-04-54-01-03-01-02-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการ.....857
ควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp.
carotovora และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรค
เน่าเละกล้วยไม้
03-04-54-01-03-01-03-54

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรียกลุ่ม Bacillus✪.....885
ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Phytophthora parasitica
03-04-54-01-03-01-04-54

❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพ.....899
ในการควบคุมเชื้อรา *Didymella bryoniae*
สาเหตุโรคยางไหล
03-04-54-01-03-01-05-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม.....920
เชื้อรา *Rhizoctonia solani*
03-04-54-01-03-01-06-54

❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans*.....934
ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
Meloidogyne spp.
03-04-54-01-03-01-07-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมโรคพืช

การทดลอง ➢การคัดเลือกเชื้อรา *Oudemansiella* spp. ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici* ในพริก
03-04-54-01-03-02-01-54

❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีศักยภาพ ในการยับยั้งเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*
03-04-54-01-03-02-02-54

❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพ✪.....940
ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
03-04-54-01-03-02-03-54

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

➢การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของ✪.....945
เชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคพืช (non-pathogenic Fusarium) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุโรคพืช
03-04-54-01-03-02-04-55

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

กิจกรรม การควบคุมสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืชโดยชีววิธี

กิจกรรมย่อย การควบคุมสัตว์ศัตรูพืชโดยชีววิธี

การทดลอง ➢ศึกษาวิธีเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของค๊อคซิเดียน.....953
โปรโตซัว *S. singaporensis* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู
03-04-54-01-04-01-01-54

❖ ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย (*Steinernema* sp.).....962
ควบคุมทาก *Parmarion* sp.
03-04-54-01-04-01-02-54

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

➢คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทาก.....969
ของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย
03-04-54-01-04-01-03-54
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพของถั่ว ซีรูเลียม (caeruleum : 2771
Calopogonium caeruleum (Benth.) Sauvalle)
ต่อการควบคุมหญ้าคา
(cogongrass: *Imperata cylindrical* Beauv.)
03-04-54-01-04-02-01-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ
➢ศักยภาพของฝอยทอง (Chinese dodder: 977
Cuscuta chinensis Lam.) ในการควบคุม
ขี้ไก่ย่าน (Mile a minute : *Mikania micrantha* H.B.K.)
03-04-54-01-04-02-03-54
❖ เสริมศิริ คงแสงดาว และกลอยใจ คงเจี้ยง

กิจกรรม ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเป็นปริมาณมาก

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายแตนเบียน✪.....986
เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเป็นปริมาณมาก
03-04-54-01-05-00-01-55
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ
➢การผลิตขยายมวนพิฆาตเพื่อควบคุม✪.....993
แมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-05-00-02-55
❖ รัตนา นชะพงษ์
➢ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายไรตัวห้ำ.....1004
เป็นปริมาณมาก
03-04-54-01-05-00-03-55
❖ มานิตา คงชื่นสิน

โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 03-04-54-02

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

การทดลอง

➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกัน.....1028
กำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth);
Plutella xylostella Linnaeus
03-04-54-02-01-01-01-54

❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากสะเดา.....2831
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips tabaci* Lindeman
และแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* Gennadius
03-04-54-02-01-01-02-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด✪.....2826
เพลี้ยไฟ (Cotton thrips) *Thrips palmi* Karny
03-04-54-02-01-01-03-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน.....1036
Allocaridara malayensis
03-04-54-02-01-01-04-54

❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢ การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียม✪.....1045
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Chilli Thrip);
Scirtothrips dorsalis และเพลี้ยจักจั่นมะม่วง
(Mango Hopper); *Idioscopus clypealis*
03-04-54-02-01-01-05-54

❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง.....1057
(Striped Mealybug);*Ferrissia virgata* (Cockerell)
03-04-54-02-01-01-06-54

❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย✪.....1061
และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอน
กระทู้หอม หนอนชอนใบและเพลี้ยไฟหอม
และผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-07-54
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
➢ประสิทธิภาพแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง.....1069
ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักหนอนกระทู้ผัก
และหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อแมลง
ศัตรูธรรมชาติ ในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-08-54
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
➢การคัดเลือกสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัด.....1080
ไรแดงแอฟริกัน (African red mite);
Entetranychus africanus (Tucker) ในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-09-54
❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ
➢การคัดเลือกสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดง.....1087
ในแปลงทดสอบ.
03-04-54-02-01-01-10-54
❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ
➢ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสบู่ดำ.....1092
และมะคำดีควาย เพื่อใช้เป็นสารกำจัดหอยสาลิกา
และหอยดักดาน
03-04-54-02-01-01-12-54
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ.....1099
ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ
03-04-54-02-01-01-13-55
❖ อุราพร หนูนารถ
➢ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง 1105
และเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ

03-04-54-02-01-01-14-55

❖ นายยุทธนา แสงโชติ

➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน.....2745
กำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ เพลี้ยไฟหนอน
ผีเสื้อในดาวเรือง

03-04-54-02-01-01-15-55

❖ อุราพร หนูนารถ

➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ✪.....1110
ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

03-04-54-02-01-01-16-55

❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช

การทดลอง

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1127
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani*
สาเหตุโรคพืช

03-04-54-02-01-02-01-54

❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1137
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Alternaria*
สาเหตุโรคพืช

03-04-54-02-01-02-02-54

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1141
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Pythium*
สาเหตุโรคพืช

03-04-54-02-01-02-03-54

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช.....1145
ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis*
สาเหตุโรคพืช

03-04-54-02-01-02-04-54

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช.....1154
ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Diplodia maydis*
สาเหตุโรคพืช
03-04-54-02-01-02-05-54

❖ วรางคนา แซ่อ้วง และคณะ

➢ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดรา metalaxyl✪.....1163
ต่อการเจริญของรา *Phytophthora palmivora*
สาเหตุโรคเน่าของไม้ผล
03-04-54-02-01-02-06-54

❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ.....2796
สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี
(Cattil) ; *Typha angustifolia* Linn.
ในเรือนทดลอง
03-04-54-02-01-03-01-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ.....2751
สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู
Cyperus rotundus Linn ในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-03-02-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ การศึกษาประสิทธิภาพของ✪.....2761
สารกำจัดวัชพืช paraquat ในการควบคุมวัชพืช
ประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-03-03-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท.....1175
ใช้ก่อนและหลังการงอกของวัชพืชเพื่อกำจัด
วัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-03-05-54

❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢ การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช.....1188
เพื่อควบคุมหญ้าสาบในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-03-06-54

❖ เพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช.....1206
เพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-03-07-54

❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคมสัน นครศรี

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง

➢ความผันแปรของความต้านทานต่อสาร.....1223
ฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth,
Plutella xylostella (L.)) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ
03-04-54-02-02-01-01-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก.....1232
(diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.))
03-04-54-02-02-01-02-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย.....1240
(cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)
03-04-54-02-02-01-03-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย.....1249
(cotton thrips,) : *Thrips palmi* Karny
03-04-54-02-02-01-04-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิด✪.....2804
ของไรแดงแอฟริกัน (African red mite);
Eutetranychus africanus (Tucker) ในสวนส้ม

03-04-54-02-02-01-05-55

❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล

➢ความต้านทานของเชื้อแบคทีเรีย.....1256
Bacillus thuringiensis ของหนอนกระทู้หอม
03-04-54-02-02-01-06-55

❖ อิศเรส เทียนทัด

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง ➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช.....1264
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง
03-04-54-02-02-02-01-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช.....1284
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงาน
ของเอนไซม์ ACCase
03-04-54-02-02-02-02-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช.....2987
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท
03-04-54-02-02-02-03-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช✪.....1307
ที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการ
และแปลงทดสอบ
03-04-54-02-03-01-01-54

❖ รัตนา นชะพงษ์ และคณะ

➢การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูด✪.....1314
ต่อแมลงช้างปีกใส : *Plesiochrysa ramburi*
03-04-54-02-03-01-02-54

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย.....1319
ต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*
03-04-54-02-03-01-03-54
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลง✪.....1331
ต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำ
03-04-54-02-03-01-04-54
❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ
➢สารฆ่าไรบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้น.....2808
ของไรแดงแอฟริกัน(African red mite) ;
Eutetranychus africanus (Tucker)
03-04-54-02-03-01-05-54
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ

การทดลอง ➢ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดจากกากเมล็ดชากำจัด.....1381
หอย *Camellia sinensis* L. ที่มีต่อเหงือกและ
เนื้อเยื่อตับของปลานิล
03-04-54-02-03-02-01-54
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการกำจัด.....1394
สาหร่ายหางกระรอก (Hydrill);
Mydrilla verticillata (Linn.f) Royle
และสาหร่ายพุงชะโด (Common Coontail);
Ceratophyllum demersum Linn
และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง
03-04-54-02-03-02-02-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢ผลของสารไกลโฟเสท ต่อการเปลี่ยนแปลง✪.....1403
ชนิดวัชพืช
03-04-54-02-03-03-01-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢ผลของสารพาราควอทต่อการเปลี่ยนแปลง.....1420
ประชากรวัชพืช
03-04-54-02-03-03-02-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

กิจกรรม เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง

การทดลอง ➢ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการ✪.....1431
พ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย
(Cotton thrips) ; *Thrips palmi* Karny
03-04-54-02-04-01-01-54
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆ.....1443
ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง
แบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก
03-04-54-02-04-01-02-54
❖ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพสารกลุ่มต่างๆ✪.....1451
ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth);
Plutella xylostella Linnaeus
ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย
03-04-54-02-04-01-03-54
❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢ ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลง✪.....1460
กลุ่ม diamide ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก
(Diamond back moth); *Plutella xylostella* Linnaeus
ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย
03-04-54-02-04-01-04-54
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการ✪.....1470
ป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยไฟพริก
โดยวิธีการราดโคน
03-04-54-02-04-01-05-54

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ

➢การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อ.....1479
ป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง
03-04-54-02-04-01-06-54

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว.....1483
ในมะเขือเทศโดยใช้กับถาดเพาะชำ ราดทางดินและ
รองก้นหลุมในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-04-01-07-54

❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢การใช้เครื่องลูบร่วมกับการใช้สาร✪.....1495
กำจัดวัชพืชชนิดใช้ทางใบเพื่อลดความเป็นพิษต่อพืชปลูก
03-04-54-02-04-02-01-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ศึกษาเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืช.....1506
เพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้ม
03-04-54-02-04-02-02-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ ผลของความเข้มข้นสารกำจัดวัชพืช.....2777
และปริมาณน้ำต่อการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ
03-04-54-02-04-02-03-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว

การทดลอง ➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว.....1517
และหนอนชอนใบในผักสวนครัว
(กะเพรา โหระพา และแมงลัก)
03-04-54-02-05-01-01-54

❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืช.....1527
ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ

03-04-54-02-05-01-02-54

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢การคัดเลือกของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ✪.....1532
ในผักแพวและผักแขยง

03-04-54-02-05-01-03-54

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว✪.....1541
ในผักชีเพื่อการส่งออก

03-04-54-02-05-01-04-54

❖ ยุทธนา แสงโชติ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง.....1551
ศัตรูสำคัญในสะระแหน่

03-04-54-02-05-01-05-54

❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสาร.....1555
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู

03-04-54-02-05-01-06-54

❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำ
ในไม้ดอกไม้ประดับ

การทดลอง

➢การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพ.....1560
สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ

03-04-54-02-05-02-01-54

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1570
ศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya

03-04-54-02-05-02-02-54

❖ ยุทธนา แสงโชติ และคณะ

➢ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1575
ในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก

03-04-54-02-05-02-03-54

❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ

➢การคัดเลือกสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู✪.....1586
ที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hibiscus สำหรับ
การปลูกต่อเพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-04-54

❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1592
ในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-05-54

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการกักกันพืช 03-04-54-03

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดของแมลง/ไร/สัตว์ศัตรูพืช.....2718
ของพืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-04-55

❖ ลักขณา บำรุงศรี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชส่งออก✪.....1602
ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-05-55

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก✪.....1607
ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-06-54

❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตามบทเฉพาะกาล

การทดลอง ➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....2688
ศัตรูพืชของผลพลัมสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา
03-04-54-03-02-01-02-54

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1620
ของผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย
03-04-54-03-02-01-03-54

❖ วรัญญา มาลี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1647
ศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย
03-04-54-03-02-01-04-54

❖ วรัญญา มาลี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1662
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น
03-04-54-03-02-01-05-54

❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1675
ศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-54-03-02-01-06-54

❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1688
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินโดนีเซีย
03-04-54-03-02-01-07-54

❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ

➢ การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1739
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ส้มนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้
03-04-54-03-02-01-08-5

❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1755
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิล
03-04-54-03-02-01-09-55

❖ ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1762
ปาล์มน้ำมันนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-01-54

❖ สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1770
พริกนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-02-54

❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

➢การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์.....1778
ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-03-54

❖ วานิช คำพานิช และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1789
พืชวงศ์กระหล่ำนำเข้าจากต่างประเทศ
(กะหล่ำปลี กวางตุ้ง และ กะหล่ำดอก)
03-04-54-03-03-00-04-54

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1800
มะเขือยาวนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-05-54

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1808
ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-06-54

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ด.....1816
ผักชีนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-07-54

❖ นงพร มาอยู่ดี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ด.....1825

ข้าวสาลีนำเข้าจากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-08-54

❖ นงพร มาอยู่ดี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ.....1834
เมล็ดพันธุ์วงศ์แตงที่นำเข้าจากต่างประเทศ
(เมล็ดพันธุ์แตงกวา)

03-04-54-03-03-00-09-54

❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ

➢การตรวจติดตามเชื้อ Columnea latent viroid.....1859
(CLVd) ที่ติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้า
จากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-10-54

❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ.....1890
หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-11-54

❖ ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์✪.....1902
ฟักทองที่นำเข้าจากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-12-55

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1920
ทานตะวัน

03-04-54-03-03-00-13-55

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การผลิตชุดตรวจสอบ Potato virus A✪.....1928
สำเร็จรูปโดยเทคนิค Gold labeling IgG flow test

03-04-54-03-04-00-01-54

❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

❖

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1939
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลแก้วมังกร
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-01-54

❖ รัชฎา อินทรกำแหง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1952
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกอง
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-02-54

❖ รัชฎา อินทรกำแหง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วย.....1967
ความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมะนาว
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-03-54

❖ สลักจิต พานคำ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับ.....1978
กำจัดแมลงวันทองในผลมะละกอเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-04-54

❖ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1995
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลำไยเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-05-54

❖ ชัยณรัตน์ สนศิริ และคณะ

กิจกรรม การเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การเฝ้าระวังไรแดง.....2012
Amphitetranychus viennensis (Zacher)
ศัตรูพืชกักกันของแอปเปิ้ล
03-04-54-03-06-00-01-54

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง.....2016
Cataenococcus hispidus Green และ
Planococcus lichi Cox ในลิ้นจี่
03-04-54-03-06-00-02-54
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของหนอนเจาะผล.....2023
Cryptophlebia ombrodelta (lower) ในลิ้นจี่
03-04-54-03-06-00-03-54
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้.....2030
Trioza erytreae (Del Guercio) ในแหล่ง
ปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่
03-04-54-03-06-00-04-54
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราเขม่าดำ✪.....2037
Urocystis cepulae ในพื้นที่ปลูกหอมแดงและกระเทียม
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-05-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราสนิมข้าวโพด✪.....2054
Puccinia polysora และ *P. sorghi*
03-04-54-03-06-00-06-54
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของรา้ำค้างข้าวโพด.....2060
Peronosclerospora philippinensis
03-04-54-03-06-00-07-54
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย 2066
Pseudomonas syringae pv. *syringae*
ในพื้นที่ปลูกหอม กระเทียม เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-08-54
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของ.....2567
Pantoea agglomerans ในพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์
ข้าวโพดเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-09-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดโรคไวรัสของ ✪.....2071
มันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVA, PVM, PVT, PVX, PVS และ PLRV
03-04-54-03-06-00-10-54

❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
03-04-54-04

กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢อนุกรมวิธานเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae.....2076
03-04-54-04-01-01-01-54

❖ ลักขณา บำรุงศรี และคณะ

➢อนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini.....2087
03-04-54-04-01-01-02-54

❖ ลักขณา บำรุงศรี และคณะ

➢อนุกรมวิธานเพลี้ยแป้งสกุล Phenacoccus.....2099
03-04-54-04-01-01-03-54

❖ ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ

➢อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยสกุล Pulvlnaria.....2117
03-04-54-04-01-01-04-54

❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleurodicinae.....2130
03-04-54-04-01-01-05-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae.....2148
03-04-54-04-01-01-06-54

❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

➢อนุกรมวิธานผีเสื้อกลางคืนวงศ์ย่อย Pyraustinae.....2615

03-04-54-04-01-01-07-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢อนุกรมวิธานของตัวอ่อนแมลงวันทองสกุล Bactrocera.....2166

03-04-54-04-01-01-09-54

❖ ชฎาภรณ์ คงแก้วศรี และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาเพลี้ยแป้ง 2176

Pseudococcus jackbeardsleyi Gimpel & Miller

03-04-54-04-01-01-11-54

❖ ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ

➢การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมสกุล Argiope.....2608

03-04-54-04-01-01-12-54

❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมงมุมวงศ์ Tetragnathidae.....2612

03-04-54-04-01-01-21-55

❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ

➢ชนิดของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล.....2187

Phenacoccus

03-04-54-04-01-01-13-54

❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ชีววิทยา การเข้าทำลาย ฤดูกาลระบาดของ.....2196

แมลงวันทองชนิด *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet)

03-04-54-04-01-01-14-54

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเปลือกและกายวิภาคศาสตร์.....2201

ระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracillis*

และหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopea walkeri* (Benson)

03-04-54-04-01-01-15-54

❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

➢ความชุกชุมและแหล่งอาศัยของนกแสก.....2211

(*Tytoalba javanica* (Gmelin, 1788)) ในพื้นที่

ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

03-04-54-04-01-01-16-54

❖ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอย สกุล Steinernema.....2581
และ Heterorhabditis
03-04-54-04-01-01-17-54

❖นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล

➢ความหลากชนิดของสัตว์ศัตรูธรรมชาติของ
สัตว์ฟันแทะในพื้นที่เกษตรที่สูง
03-04-54-04-01-01-18-54

❖ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

➢ความหลากชนิดและประชากรของหอยทากและ✪.....2219
ทากในโรงเรือน
03-04-54-04-01-01-19-54

❖ ปราสาทอง พรหมเกิด และคณะ

➢ศึกษาชีววิทยาหอยดักดาน.....2233
Cryptozona siamensis (Pfeiffer)
03-04-54-04-01-01-22-55

❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ

➢การแพร่กระจายและความหลากหลาย.....2238
ทางชีวภาพของหนูนาใหญ่ *Rattus argentiventer*
(Robinson & Kloss,1916) ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-23-55

❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

การทดลอง

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของรา✪.....2251
Cladosporium สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-01-54

❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

➢อนุกรมวิธานและพืชอาศัยของรา Alternaria.....2256
และ Stemphylium สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-02-54

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของราสกุล 2265

Choanephora สาเหตุโรคเน่าเปียก (Wet rot)

03-04-54-04-01-02-03-54

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

➢การจำแนกชนิดของราสกุล *Botryosphaeria*.....2272

สาเหตุโรคพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ

ลักษณะทางพันธุกรรม

03-04-54-04-01-02-04-54

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา 2281

Phytophthora capsici

03-04-54-04-01-02-05-54

❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา.....2293

Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm.

03-04-54-04-01-02-06-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การจำแนกชนิดและเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม.....2302

ของ Raceแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

ที่พบในประเทศไทย

03-04-54-04-01-02-07-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การจำแนกชนิดแบคทีเรีย *Erwinia* สาเหตุโรคเน่าเละ.....2310

โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและความสัมพันธ์

ทางพันธุกรรม

- อนุกรมวิธานและชีววิทยาของ

เชื้อแบคทีเรีย Erwinia สาเหตุโรคเน่าเละ ในประเทศไทย

03-04-54-04-01-02-08-54

❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

➢ อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไส้เดือนฝอย✪.....2314

migratory endoparasitic nematodes

03-04-54-04-01-02-09-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไส้เดือนฝอยสกุล.....2594
Radopholus
03-04-54-04-01-02-10-54
❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ
➢การจำแนกชนิดของไวรัสกลุ่ม Tospovirus
สาเหตุโรคพืชที่สำคัญในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-11-54
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢การจำแนกชนิดของราสกุล Colletotrichum 2319
สาเหตุโรคพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ
ลักษณะทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-12-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืช

การทดลอง ➢ชีววิทยาและ การแพร่กระจายของวัชพืชสกุล.....2331
ผักแว่น (Marsilea) และศักยภาพการเป็นวัชพืช
ของผักแว่นต่างถิ่น
03-04-54-04-01-03-01-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ
➢ชีววิทยาและการแพร่ระบาดของหญ้าอีหนาว.....2338
Digera muricata (L.) Mart.
03-04-54-04-01-03-02-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ
➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์ผักโขม.....2784
Amaranthaceae
03-04-54-04-01-03-03-54
❖ ภัทร์พิชชา รุจิรพงศ์ชัย และคณะ
➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชสกุลน้ำนมราชสีห์.....2342
Euphorbia
03-04-54-04-01-03-04-54
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ
➢จำแนกชนิดวัชพืชในพืชสมุนไพร 10 พืช.....2346

03-04-54-04-01-03-05-54

❖ เพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

➢ศึกษาชนิดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของเพลี้ยแป้ง.....2399
สกุล Phenacoccus

03-04-54-04-01-03-06-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ชีววิทยาและการแพร่กระจายของดาดตะกั่ว.....2367

03-04-54-04-01-03-07-54

❖ เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

➢ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสาบม่วง.....2384

03-04-54-04-01-03-08-54

❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

➢ศักยภาพในการแข่งขันของจิงจ้อในพืชหลัก.....2950

03-04-54-04-01-03-09-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์หญ้างวงช้าง.....2392

03-04-54-04-01-03-02-55

❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม วิจัยความหลากชนิดของแมลงเพื่อเก็บ - รักษาในพิพิธภัณฑ์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ชนิดของแมลงหายากและใกล้สูญพันธุ์.....2627
ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

03-04-54-04-02-00-02-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของแมลงปออันดับโอโดนาทา.....2665
(Odonata) ในภาคเหนือของประเทศไทย

03-04-54-04-02-00-03-54

❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

➢ความหลากชนิดของตั๊กแตนหนวดสั้นวงศ์ Acrididae.....2670
ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

03-04-54-04-02-00-04-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของมดในพื้นที่ศูนย์วิจัยและ.....2677
พัฒนาการเกษตรตาก และป่าธรรมชาติของจังหวัดตาก
03-04-54-04-02-00-05-54
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢ความหลากชนิดของด้วงงวงในเขตสงวน.....2683
ชีวมณฑลสะแกราช
03-04-54-04-02-00-06-54
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการวินิจฉัยและตรวจสอบศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยเซรุ่มวิทยา

การทดลอง ➢การผลิตแอนติซีรัมของไวรัส 2417
Pineapple mealybug wilt-associated virus-1
สาเหตุโรคเหี่ยวสับปะรดโดยใช้
ระบบเซลล์แบคทีเรีย
03-04-54-04-03-01-01-54
❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ
➢การผลิตแอนติซีรัมของเชื้อไวรัส Bean yellow.....2433
mosaic virus
03-04-54-04-03-01-02-54
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢พัฒนาชุดตรวจสอบแบบ Lateral flow test strip.....2441
เพื่อตรวจสอบไวรัส Cucumber mosaic virus
03-04-54-04-03-01-03-54
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢การวิจัยและพัฒนา การผลิตชุดตรวจสอบ
เชื้อไวรัส Sugarcane mosaic virus subgroup
Maize dwarf mosic virus
03-04-54-04-03-01-04-54
❖ เยาวภา ตันติวานิช และศิวิไล ลาภบรรจบ
➢การพัฒนาชุดตรวจสอบแบบ 2453
Lateral flow test strip เพื่อตรวจสอบแบคทีเรีย
Burkholderia gladioli pv. gladioli

03-04-54-04-03-01-05-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยอณูชีววิธี

การทดลอง ➢การตรวจสอบเชื้อ *Candidatus Liberibacter* specie.....2460
สาเหตุโรคฮวงลองบิง (กรีนนิ่ง) ด้วยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-01-54

❖ ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ

➢การการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย.....2464
Xanthomonas axonopodis pv. citri
ด้วยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-02-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การตรวจสอบไวรัส Pineapple mealybug.....2471
wilt-associated virus-1 และ 2 สาเหตุโรคเหี่ยว
สับปะรดโดยเทคนิค multiplex PCR
03-04-54-04-03-02-04-54

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมา สาเหตุโรคพุ่มแจ้.....2484
(witches' broom) ของมันสำปะหลัง โดยเทคนิค
ทางอณูชีววิทยา
03-04-54-04-03-02-06-54

❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

➢พัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมา.....2501
สาเหตุโรคใบขาวอ้อย ด้วยกรดนิวคลีอิกตัวตรวจ
03-04-54-04-03-02-07-54

❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูธรรมชาติโดยอณูชีววิธี

การทดลอง ➢การจำแนกสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis* 2505
ที่พบในประเทศไทยโดยเทคนิค PCR
03-04-54-04-03-03-01-54

❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคนิคอย่างง่ายและรวดเร็วในการแยกศัตรูพืชเพื่อการวินิจฉัย

การทดลอง ➢การพัฒนาชุดตรวจสอบและเทคนิคการแยก.....2601
ไส้เดือนฝอยในรากพืช
03-04-54-04-03-04-01-54

❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร 03-04-55-01

กิจกรรม การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในเขตโอเชียเนีย

การทดลอง ➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2511
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-01-01-01-55

❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2519
สำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-02-55

❖ วรัญญา มาลี

➢ ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2526
สำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-03-55

❖ อลงกต โพธิ์ดี

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2532
สำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-04-55

❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในทวีปอเมริกาเหนือ

การทดลอง ➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2706
สำหรับการนำเข้าผลพืชสดจากสหรัฐอเมริกา
03-04-55-01-01-02-01-55

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล

กิจกรรมย่อย ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรนำเข้าจากประเทศในเขตโอเชียเนีย

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2546
กับผลองุ่นสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-02-01-01-55
❖ วรัญญา มาลี

➢ ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2713
กับผลส้มสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-02-01-02-55
❖ วลัยกร รัตนเดชากุล

➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2553
กับผลองุ่นสดนำเข้าจากสาธารณรัฐเปรู
03-04-55-01-02-02-01-55
❖ อลงกต โพธิ์ดี

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการคุ้มครองพันธุ์พืช

โครงการวิจัย การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์เพื่อบันทึกลักษณะเพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองพันธุ์พืชตามกฎหมายคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 03-11-54-02

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 2559
และการจำแนกพรรณไม้น้ำ
03-11-54-02-00-03-03-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชสกุลกก.....2562
03-11-54-02-00-02-03-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย

หมายเหตุ : ✪ ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน
⌘ มีเพียงการทดลองเดียวแต่นักวิจัยส่งรายงานผลงานวิจัยซ้ำกันสองเรื่องจึงกำหนดเพิ่มเติมการทดลองในรหัส 8 คู่ด้วยตัวเลข (1) และ (2)

ผู้รวบรวม

นางสาวภัทรพร	สรรพนุเคราะห์
นางสาวดาราพร	รินทะรักษ์
นางณัฏฐิมา	โฆษิตเจริญกุล
นางสาวกาญจนา	วาระวิชะนี
นางสาวธัญชนก	จงรักไทย
นางสาวภัทร์พิชชา	รุจิระพงศ์ชัย
นางสาวชลธิชา	รักใคร่
นางวรัญญา	มาลี
นางศรีจำนรรจ์	ศรีจันทรา
นางสาววิภาดา	ปลอดครบุรี

ผู้สอบทาน

นางสาวจิตติรัตน์	ชูชาติ
นางสาวพจนันต์	ประภัสสร

เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียน *Encarsia* sp. เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว

Technology for Mass Production and Utilization of the Parasitoid, *Encarsia* sp. to Control Whitefly

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เพื่อได้เทคโนโลยีการผลิตและการใช้แตนเบียน *Encarsia* sp. ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากวัชพืชบริเวณรอบแปลง เช่น หญ้ายาง ตำแยแมว และจากต้นฝรั่ง น้อยหน่า พริก และกล้วย ที่อำเภอเมือง และศรีราชา จังหวัดชลบุรี และอำเภอปากช่อง และอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 ผลการทดลอง พบว่า สามารถจำแนกแมลงหวี่ขาวที่พบบนมันสำปะหลังได้ 2 ชนิด พบว่าเป็นแมลงหวี่ขาวใยเกลียว; *Aleurodicus disperses* Russell และแมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* (Gennadius) พบแตนเบียนแมลงหวี่ขาว จำนวน 2 ชนิด จากการจำแนกเบื้องต้น พบว่า เป็นแตนเบียนสกุล *Encarsia* ทั้ง 2 ชนิด ทำการศึกษาชีววิทยาของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นมันสำปะหลัง เบื้องต้น พบว่า มีวงจรชีวิต 24-35 วัน เฉลี่ย 27.60 วัน มีระยะไข่ ตัวอ่อนวัยที่ 1-3 และดักแด้ นาน 5-6, 4-8, 3-10, 3-8 และ 4-9 วัน ตามลำดับ เฉลี่ย 5.50, 5.13, 4.62, 5.15 และ 7.10 วัน ตามลำดับ จากการศึกษาพฤติกรรมของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบว่า ตัวเต็มวัยจะวางไข่บริเวณใต้ใบมันสำปะหลัง ตัวอ่อนวัย 1 ที่เพิ่งฟักออกจากไข่จะเดินไปมาบนใบมันสำปะหลัง เมื่อลอกคราบเป็นวัย 2 ลำตัวจะค่อยๆ แบนลงและจะเกาะอยู่กับที่และเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวรอบ ๆ ตัว ตัวอ่อนวัยที่ 3 จะสร้างไขสีขาวเพิ่มขึ้นและลอกคราบเข้าดักแด้อยู่บนใบมันสำปะหลัง ตัวเมียจะชอบวางไข่บนใบอ่อนที่อยู่ถัดขึ้นไปด้านบนบริเวณใกล้ยอดมันสำปะหลัง เพศเมียชอบวางไข่บนใบมันสำปะหลังที่ไม่อ่อนไม่แก่ แต่หากมีการระบาดมากจะมีการวางไข่ที่ถัดจากใบยอดลงมาด้วย จากการตรวจผลการเบียนพบแตนเบียนสกุล *Encarsia* ออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลังเฉพาะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัยที่ 3 พบว่ามีอัตราการเบียน 1.58-44.44% ไม่พบการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัย 1 และ 2 ทดสอบพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในกรงมีแนวโน้มว่าจะชอบฝรั่งมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ มันสำปะหลัง หญ้ายาง และตำแยแมว จะทำการศึกษาซ้ำและเพิ่มเติมต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-01-02-54

คำนำ

แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae) เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ ในไต้หวัน Wen, *et al.* (1994) ศึกษาพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในไต้หวันพบว่า ลงทำลายพืชต่าง ๆ มากถึง 144 ชนิด 64 วงศ์ ชนิดของพืชอาหารจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล ในประเทศอินโดนีเซีย Kajita, *et al.* (1991) รายงานว่า แมลงหวี่ขาวใยเกลียวลงทำลายพืชจำพวกไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ผล และพืชไร่ รวม 22 ชนิด 14 วงศ์ ในประเทศอินเดีย Prathapan (1996) รายงานว่า ลงทำลายพืชชนิดต่าง ๆ รวม 72 ชนิด นอกจากลงทำลายพืชอาศัยโดยตรงจากการดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืชแล้ว แมลงหวี่ขาวยังถ่ายมูลเป็นของเหลวใสและเหนียว เมื่อตกลงบนส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชแล้ว จะมีราดำเกิดขึ้น ทำให้ผลผลิตสกปรก และถ้าเกิดบนใบ จะทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง แตนเบียนในสกุล *Encarsia* ชนิดที่สำคัญและมีการใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี ได้แก่ *Encarsia formosa* จัดเป็นชีวินทรีย์ที่มีการจำหน่ายมากที่สุดถึง 25% ของผลิตภัณฑ์ชีวินทรีย์ที่มีการจำหน่ายเป็นการค้า (Lenteren, 2546) มีการนำไปใช้ควบคุมแมลงหวี่ขาวในโรงเรือนในประเทศอังกฤษโดยนำไปใช้ควบคุมแมลงหวี่ขาวในโรงเรือนปลูกพืช เช่น มะเขือเทศ แตงมะเขือ และไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น (Weeden and Hoffman, 2009) มีการใช้ *E. formosa* ควบคุมแมลงหวี่ขาว ในโรงเรือนที่ปลูกมะเขือเทศเป็นการค้ามากถึง 90% ในประเทศเนเธอร์แลนด์ และในอีกหลายประเทศ (van Lanteren and Woets, 1988) *E. formosa* มีบทบาทเป็นทั้งตัวห้ำและตัวเบียนแมลงหวี่ขาว เป็นตัวห้ำโดยการที่ตัวเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงผนังลำตัวตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และใช้ปากทำให้เป็นแผล เพื่อกินน้ำเลี้ยงที่ออกมาจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโดยตรง สามารถทำลายตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวได้ทุกระยะแต่ชอบตัวอ่อนวัย 2 และดักแด้ของแมลงหวี่ขาว *Trialeurodes vaporariorum* มากกว่าระยะอื่น และชอบที่จะเข้าทำลายตัวอ่อนทุกระยะรวมทั้งดักแด้ของแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) สำหรับบทบาทเป็นตัวเบียนนั้น ตัวเต็มวัยจะเข้าทำลายแมลงหวี่ขาว โดยชอบวางไข่ในแมลงหวี่ขาวตัวอ่อนวัย 3, วัย 4, prepupa และดักแด้ เมื่อตัวหนอนแตนเบียนฟักออกจากไข่แล้ว จะอาศัยเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้อยู่ภายในตัวแมลงหวี่ขาว และเจาะผนังลำตัวแมลงหวี่ขาวออกเป็นแตนเบียนตัวเต็มวัย (Weeden and Hoffman, 2009) พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวถูก *E.* sp. nr. *meritoria* เบียน 0-38.88% ในพืชอาศัยต่างกัน และ 70-80% ในฝรั่ง และ พบอัตราการเบียนสูงถึง 60-100% โดย *E. guadeloupae* (อ้างตาม Ramani et al., 2002) Neuenschwander (1994) รายงานว่า แมลงหวี่ขาว *Aleurodicus dispersus* จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมันสำปะหลังในไนจีเรีย ในรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา แมลงหวี่ขาวจัดเป็นแมลงที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ในการป้องกันกำจัดได้มีการค้นหาแมลงศัตรูธรรมชาติในแถบแคริบเบียน ได้มีการนำเข้าด้วงเต่าตัวห้ำ 3 ชนิด และแตนเบียน 2 ชนิด ได้แก่ *Encarsia* sp. near *haitiensis* Dozier และ *Encarsia* sp. นำมาศึกษาชนิดของแมลงอาศัย เพาะเลี้ยงและนำออกปล่อย สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ในปี 1981 ส่วนในแอฟริกาตะวันตก หน่วยงานอารักขาของประเทศ โตโก เบนิน กาน่า และไนจีเรีย ได้ติดต่อขอรับความช่วยเหลือจาก FAO, CABI และ

International Institute of Tropical Agricultural (IITA) ในการจัดทำโครงการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี โดยการนำเข้าแตนเบียน *Encarsia haitiensis* และ *E. guadeloupae* ต่อมาพบว่า *E. ?haitiensis* สามารถแพร่กระจายครอบคลุมไปทั่วแหล่งที่พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวทางตอนใต้ แต่ในทางตอนเหนือยังพบกระจายเป็นหย่อม นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้ใน Guam

จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติของแมลงหวี่ขาวในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งดำเนินการโดย Legaspi *et al.* (1996) เมื่อปี 2546-2548 มีการสำรวจพบแตนเบียนในสกุล *Encarsia* จำนวน 22 ชนิด แตนเบียนสกุล *Eretmocerus* ชนิดใหม่ 1 ชนิด ด้วงเต่าตัวห้ำ และแมลงวันตัวห้ำอีกหลายชนิด และได้มีการนำศัตรูธรรมชาติที่พบเข้าไปในสหรัฐอเมริกา เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย อะริโซนา และเท็กซัส ได้รับผลสำเร็จเป็นอย่างดี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พืชอาหารเลี้ยงแมลงหวี่ขาว เช่น มันสำปะหลัง
2. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก ปากคีบ
3. หลอดดูดแมลง หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชำระ สำลี
4. กระบอกฉีดน้ำ ยางรัด แอลกอฮอล์ ฯลฯ
5. อุปกรณ์การปลูกพืช เช่น กระถางต้นไม้ ดิน ปุ๋ย พลั่วมือ ฯลฯ
6. เครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้น (Thermo hygrometer)
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
8. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

- วิธีปฏิบัติการทดลอง แบ่งงานวิจัย เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวศัตรูพืช และ แตนเบียนสกุล *Encarsia* (2554-2557)

2) ศึกษาอัตราการเบียนของ แตนเบียนสกุล *Encarsia* ในสภาพแปลงมันสำปะหลัง (2555-2556)

3) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* (2555-2557)

4) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* (2555-2558)

5) ศึกษาวิธีการปล่อยแตนเบียนสกุล *Encarsia* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว (2558)

วิธีดำเนินการ

1. สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาว และแตนเบียนสกุล *Encarsia* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบอัตราการเบียน และนำไปศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

- เก็บรวบรวมใบ ไม้ผล วัชพืช และมันสำปะหลัง ที่พบไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว นำมาอย่างพืชแต่ละใบมาเก็บในกล่องพลาสติก ปิดฝาให้แน่น เฝ้าสังเกตการเจริญเติบโตของแมลงหวี่ขาว หากพบแตนเบียนออกจากตัวอย่าง ให้เก็บรวบรวมแตนเบียน ดองใน แอลกอฮอล์ 75-80%
- ตรวจสอบจำแนกชนิดของแมลงหวี่ขาว และแตนเบียนที่พบลงทำลายแมลงหวี่ขาววัยต่าง ๆ

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดของแมลงหวี่ขาวและแตนเบียนสกุล *Encarsia*
- ชนิดของพืชอาหารที่พบแมลงหวี่ขาว

2. ศึกษาอัตราการเบียนของ แตนเบียนสกุล *Encarsia* ในสภาพแปลงมันสำปะหลัง

- นำแมลงหวี่ขาวที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำหลัง ขนาดพื้นที่ประมาณ 1-10 ไร่ มาแยกเลี้ยงตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวแต่ละตัวในหลอดพลาสติกที่มีฝาปิด ตรวจดูแตนเบียน นับจำนวนตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่ทดสอบ และจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบแตนเบียน เพื่อหาอัตราการเบียน

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแมลงหวี่ขาวทั้งหมดที่ตรวจสอบ และจำนวนที่ถูกเบียน ชนิดพืช
- จำนวน และลักษณะ แตนเบียนสกุล *Encarsia* ที่พบ

3. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

1) ศึกษาชนิดพืชอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงแมลงหวี่ขาว ปลูกพืชอาหารชนิดต่าง ๆ ของแมลงหวี่ขาวในกระถาง เช่น มันสำปะหลัง พริก มะเขือ ถั่ว หญ้ายาง และตำแยแมว เป็นต้น เพื่อเป็นพืชทดลองสำหรับเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาว เพื่อเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

2) นำต้นพืชทดลองไปใส่ในกรงเลี้ยงแมลง ปล่อยตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวที่เก็บได้จากแปลงเข้าไป บันทึกการวางไข่ นำต้นพืชออกจากกรงเลี้ยงแมลงหวี่ขาว นำไปแยกเลี้ยงในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 45x45x45 ซม. ตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาวที่เลี้ยงได้ทั้งหมด และศึกษาวงจรชีวิตโดยตรวจดูระยะการเจริญเติบโต ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และพฤติกรรมของแมลงหวี่ขาว บนพืชอาหารตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัย และบันทึกภาพ

3) ทดสอบสภาพการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาว ได้แก่ ในกรงเลี้ยงแมลง ในโรงเรือน และสภาพกลางแจ้ง โดยทำการปล่อยตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวลงบนพืชอาหารในแต่ละสภาพการเพาะเลี้ยง บันทึกการวางไข่

4)

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดพืชอาหาร ระยะเวลา จำนวนแมลงหวี่ขาวที่ได้
- ข้อมูลวงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาว
- ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 งาน ได้แก่ งานการผลิตแมลงหวี่ขาว งานศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียนสกุล *Encarsia* และงานศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

เก็บรวบรวมใบ ไม้ผล วัชพืช และมันสำปะหลัง ที่มีไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว นำมาอย่างพืชมาเก็บในกล่องพลาสติก ปิดฝาให้แน่น ตรวจดูว่ามีแตนเบียนสกุล *Encarsia* ออกจากตัวอย่าง เก็บรวบรวมแตนเบียนเพื่อนำไปเป็นพ่อแม่พันธุ์ และทำการทดลองต่อไป

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียนสกุล *Encarsia* และประเมินประสิทธิภาพ ดำเนินการดังนี้:

1) ปฏิบัติการเลี้ยงแมลงหวี่ขาวตามผลการทดลองที่ได้จากข้อ 3 เลี้ยงต่อไปจนได้ตัวอ่อน นำต้นพืชที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมาใส่ในกรงเพื่อศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

2) ปล่อยแตนเบียนสกุล *Encarsia* ใส่ในกรงที่พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวแต่ละวัย ปล่อยไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ให้แตนเบียนลงเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว เพื่อศึกษาระยะที่เหมาะสมของแมลงหวี่ขาวที่ใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน

3) ตรวจสอบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโดยใช้กล้องบันทึกภาพทุกวัน และสุ่มมาตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนแตนเบียน และเฝ้าสังเกต จนพบแตนเบียนตัวเต็มวัยรุ่นใหม่ออกจากแมลงหวี่ขาวที่ใช้เพาะเลี้ยง

4) ใช้ aspirator ดูดเก็บแตนเบียนที่ได้ในแต่ละกรง นำมาคัดแยกเพศ และตรวจนับจำนวนแตนเบียนที่เลี้ยงได้ทั้งหมด

5) บันทึกข้อมูลชีววิทยา วงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย ความมีอายุยาว และพฤติกรรม และประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาวโดยตรวจผลอัตราการเบียน นำผลการทดลองมาสรุปและจัดทำรายงาน

4.2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

ทดลองหาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* โดยศึกษา อัตราส่วนของแมลงหวี่ขาวและแตนเบียนสกุล *Encarsia*

1) ปลูกพืชอาหารของแมลงหวี่ขาว นำต้นพืชทดลองไปใส่ในกรงเลี้ยงแมลงหวี่ขาวขนาดต่างกัน 3 ขนาด เพื่อให้แมลงหวี่ขาววางไข่ ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน นำต้นพืชออกจากกรงเลี้ยง นำไปเลี้ยงจนได้แมลงหวี่ขาววัยที่เหมาะสม ใส่แตนเบียน : แมลงหวี่ขาว ในอัตราส่วนต่างๆ เช่น 1: 5, 1:10 และ 1:20 เป็นต้น

2) เลี้ยงแตนเบียนในกรงพืชทดลอง และเฝ้าสังเกต จนพบแตนเบียนตัวเต็มวัยรุ่นใหม่ออกจากแมลงหวี่ขาวที่ใช้เพาะเลี้ยง นับจำนวนแตนเบียนที่ได้ และแยกเพศ

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลวงจรชีวิต อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย อัตราส่วนเพศ ของแตนเบียนสกุล *Encarsia*
- จำนวนแมลงหวี่ขาวที่ผลิตได้ และจำนวนที่ถูกเบียน ชนิดพืช ระยะเวลา
- จำนวนแตนเบียนสกุล *Encarsia* ที่ผลิตได้ในแต่ละรอบการผลิต

5. ศึกษาวิธีการปล่อยแตนเบียนสกุล *Encarsia* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว

1) เพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* ตามข้อ 4 เก็บรวบรวมแตนเบียนที่ผลิตได้

2) สำรวจแปลงมันสำปะหลังที่พบแมลงหวี่ขาวระบาด จำนวน 3 แปลง แปลงละ 1 ไร่ สุ่มเก็บใบมันสำปะหลังที่พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว จำนวน 10 ใบ/แปลง มาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ตรวจสอบอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ

3) นำแตนเบียนที่ผลิตได้ไปทดลองปล่อยในแปลงมันสำปะหลัง อัตรา 500-1,000 ตัว/ไร่ แปลงที่ 1 ปล่อยแตนเบียน 1 ครั้ง แปลงที่ 2 ปล่อยแตนเบียน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์ และแปลงที่ 3 ไม่ปล่อยแตนเบียน หลังจากปล่อยแตนเบียนแต่ละครั้งแล้ว 7 และ 14 วัน สุ่มเก็บใบมันสำปะหลังที่พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว จำนวน 10 ใบ จากแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยแตนเบียน มาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ตรวจสอบอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแตนเบียนสกุล *Encarsia* ที่ปล่อย และอัตราการเบียนแมลงหวี่ขาว
- ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น
- วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการทดลอง

ในปี 2555

- ได้ดำเนินการสำรวจชนิดแมลงหวี่ขาวศัตรูพืช และแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง และพืชบริเวณรอบแปลง เช่น ตำลึง หญ้ายาง ตำแยแมว บนต้นฝรั่ง พริก และน้อยหน่า
- ศึกษาชีวประวัติแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*
- ประเมินประสิทธิภาพของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในการทำลายแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
- สำรวจพืชอาศัยของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว บริเวณแปลงปลูกมันสำปะหลัง
- เพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นมันสำปะหลัง หญ้ายาง และตำแยแมว
- ทดสอบการเพาะเลี้ยงแตนเบียน ปล่อยลงบนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เลี้ยงได้

เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2554 – กันยายน 2555
- พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังใน จังหวัด ชลบุรี และนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากวัชพืชบริเวณรอบแปลง เช่น หญ้ายาง ตำแยแมว และจากต้นฝรั่ง น้อยหน่า พริก และกล้วย นำแมลงหวี่ขาวที่พบมาตรวจสอบแตนเบียนในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองพบว่า

ชนิดของแมลงหวี่ขาวและแตนเบียน

จากการเก็บตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมาแยกเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบการลงทำลายของแตนเบียน พบมีแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว ทำการเก็บรวบรวมแตนเบียนใส่ขวดดองในแอลกอฮอล์ 75% จำแนกแมลงหวี่ขาวที่พบบนมันสำปะหลังได้ 2 ชนิด พบว่าเป็นแมลงหวี่-ขาวใยเกลียว; *Aleurodicus disperses* Russell และแมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* (Gennadius) และพบมีแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เก็บจากมันสำปะหลัง พริก หญ้ายาง และฝรั่ง ซึ่งจากการจำแนกแตนเบียนในเบื้องต้น พบว่า เป็นแตนเบียนสกุล *Encarsia* จำนวน 2 ชนิด เช่นเดียวกับในปี 2554 ชนิดที่ 1 มีลักษณะลำตัวสีน้ำตาลดำ scutellum มีสีเหลือง หนวดเป็นปล้องสีเหลือง ปีกคู่หน้าเป็นแผ่นใสมีแถบสีน้ำตาลบริเวณเส้นปีกใกล้ฐานปีก ขาสีเหลืองยกเว้น coxa และ femur ขาหลังมีสีน้ำตาล และชนิดที่ 2 มีลักษณะสีเหลืองส้มทั้งตัว ปีกคู่หน้าเป็นแผ่นใส ซึ่งจะได้จัดส่งไปจำแนกชนิดเพื่อทราบชื่อวิทยาศาสตร์ต่อไป ซึ่งผลการทดลองนี้พบว่าสอดคล้องกับ Obinin *et al*. (2004) ซึ่งรายงานเกี่ยวกับแตนเบียนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในประเทศเบนินว่ามีการสำรวจพบแตนเบียน 2 ชนิด ได้แก่ *Encarsia guadeloupae* Viggiani และ *Encarsia dispersa* Polaszek (=Encarsia ?haitiensis Dozier) ซึ่งมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกันกับที่พบจากการทดลองนี้ นอกจากนี้ Chien *et al*.(2000) รายงานว่า ในไต้หวันได้มีการนำเข้าแตนเบียน 2 ชนิดดังกล่าวข้างต้น จากรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา เพื่อนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวโดยชีววิธีแบบคลาสสิก

วงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

ทำการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นมันสำปะหลัง เพื่อศึกษาวงจรชีวิตและพฤติกรรม โดยนำตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาใส่ในกรงขนาด 40 x 40 x 60 เซนติเมตร และใส่ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถางเพื่อให้ตัวเต็มวัยวางไข่ในห้องปฏิบัติการ เบื้องต้นพบว่า แมลงหวี่ขาวใยเกลียวมีวงจรชีวิตจากไข่จนออกเป็นตัวเต็มวัยใช้ระยะเวลา 24-28 วัน จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าไข่มีอายุ 3-4 วัน ตัวอ่อนวัย 1-3 มีอายุ 3, 5-7 และ 6-7 วัน ตามลำดับ และดักแด้ (หรือบางตำราเรียกตัวอ่อนวัยที่ 4) มีอายุ 7-9 วัน

ในปี 2555 ศึกษาวงจรชีวิตแมลงหวี่ขาว บนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถางตั้งไว้กลางแจ้ง บันทึกภาพทุกวัน พบว่า มีวงจรชีวิต 24-35 วัน เฉลี่ย 27.60 วัน มีระยะไข่ ตัวอ่อนวัยที่ 1-3 และดักแด้ นาน 5-6, 4-8, 3-10, 3-8 และ 4-9 วัน ตามลำดับ เฉลี่ย 5.50, 5.13, 4.62, 5.15 และ 7.10 วัน ตามลำดับ ผลการศึกษาแตกต่างจากในปี 2554 บ้างเล็กน้อย และมีวงจรชีวิตยาวนานกว่าจากรายงาน Palaniswami *et* al. (1995) ซึ่งรายงานว่าใช้เวลา 18-23 วัน ซึ่งอาจเนื่องจากชนิดพืชอาหารและอุณหภูมิที่แตกต่างกันออกไป

พฤติกรรมของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

จากการศึกษาพฤติกรรมของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบว่า ตัวเต็มวัยจะวางไข่สีขาวขุ่น ขนาดเล็กประมาณ 0.3 มิลลิเมตร มีใยสีขาวปกคลุมเป็นวงคดเคี้ยวไว้ที่ใต้ใบมันสำปะหลัง ต่อมาไข่จะกลายเป็นสีเหลือง และฟักออกเป็นตัวอ่อนวัย 1 ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับไข่ จะเดินไปมาบนใบมันสำปะหลัง ชอบดูดกินน้ำเลี้ยงใกล้บริเวณเส้นใบ เมื่อลอกคราบเป็นวัย 2 จะเกาะอยู่กับที่และลำตัวจะค่อยๆ แบนลง และเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวรอบๆ ตัว ตัวอ่อนวัยที่ 3 จะสร้างไขเพิ่มขึ้น และลอกคราบเข้าดักแด้บนใบมันสำปะหลังซึ่งจะมีเส้นใยสีขาวโค้งงอรอบ ๆ ตัว และมีเส้นใยสีขาวยาวปกคลุมอยู่ทั่วตัว ดักแด้เห็นได้ชัดเจน ตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้จะเกาะอยู่บนใบนั้นระยะหนึ่ง แล้วจึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์หาที่วางไข่ต่อไป โดยจะตัวเมียจะชอบวางไข่บนใบอ่อนที่อยู่ถัดขึ้นไปด้านบนบริเวณใกล้ยอดมันสำปะหลัง เพศเมียชอบวางไข่บนใบมันสำปะหลังที่ไม่อ่อนไม่แก่ แต่หากมีการระบาดมากจะมีการวางไข่ที่ถัดจากใบยอดลงมาด้วย และตัวเต็มวัยจะเกาะนิ่งอยู่บนใบมันสำปะหลังในขณะที่มีลมพัดแรง แต่ถ้าไม่มีลมพัดเมื่อใบถูกกระทบจะมีการบินให้เห็นได้ ตัวเต็มวัยจะมีการบินให้เห็นได้ในเวลาเย็น

ทดสอบพืชอาหาร

เพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวบนต้นมันสำปะหลัง ฝรั่ง หญ้ายาง และตำแยแมว เก็บตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวจากแปลงมันสำปะหลัง มาทดสอบพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในกรงโดยใช้ต้นมันสำปะหลัง ต้นมะเขือ พริก ฝรั่ง และวัชพืชนมตำแย และหญ้ายาง พบว่า แมลงหวี่ขาวสามารถวางไข่บนพืชทุกชนิดที่นำมาทดสอบ มีแนวโน้มว่าจะชอบฝรั่งมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ มันสำปะหลัง หญ้ายาง และตำแยแมว

วงจรชีวิตของแตนเบียน *Encarsia* sp.

จากการนำแตนเบียน *Encarsia* spp. (สีเหลืองและสีดำ) ที่ออกมาจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมาทดสอบ ให้วางไข่บนแมลงหวี่ขาวใยเกลียววัย 2 และ 3 ที่เลี้ยงไว้บนต้นมันสำปะหลัง ตำแยแมว และหญ้ายาง ในห้องปฏิบัติการ พบการเบียนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นตำแยแมว 8 ตัว จากจำนวนทั้งหมด 11 ตัว และพบว่ามีแตนเบียน *Encarsia* sp. (สีดำ) ออกจากแมลงหวี่ขาวภายหลังจากเริ่มทดลองแล้ว 19 วัน ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไป

ประสิทธิภาพการเบียน

นำตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลังมาแยกแต่ละวัย แล้วเลี้ยงในกล่องพลาสติก และตรวจผลอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* พบว่า เฉพาะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัยที่ 3 ที่พบแตนเบียนออกมา และมีอัตราการเบียน 8.01-44.88% (ปี 2554) ในปี 2555 พบว่ามีอัตราการเบียน 1.58-44.44% ใกล้เคียงกับ Mani and Krishnamoothy (2006) ซึ่งรายงานว่า *Encarsia guadeloupae* มีอัตราการเบียน 3.43–32.94% ไม่พบการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัย 1 และ 2 ซึ่งสอดคล้องกับ Weeden and Hoffman (2009) ซึ่งรายงานว่า *E. formosa* จะเข้าทำลายแมลงหวี่ขาวโดยชอบวางไข่ตัวอ่อนวัย 3 วัย 4 prepupa และดักแด้ เมื่อตัวหนอนแตนเบียนฟักออกจากไข่แล้ว จะอาศัยเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้อยู่ภายในตัวแมลงหวี่ขาว (รูปที่ 1) และเจาะผนังลำตัวแมลงหวี่ขาวออกเป็นแตนเบียนตัวเต็มวัย เมื่อสังเกตที่คราบแมลงหวี่ขาวที่แตนเบียนออกไปแล้วจะเห็นเป็นรูกลมต่างจากคราบที่ออกเป็นตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวซึ่งจะมีรอยแยกเป็นลักษณะคล้ายตัว “T” (รูปที่ 2)

รูปที่ 1 ลักษณะแตนเบียนอาศัยเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้อยู่ภายในตัวตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

รูปที่ 2 (ซ้าย) ลักษณะคราบดักแด้แมลงหวี่ขาวที่แตนเบียนออกไปแล้ว เห็นเป็นรูกลม
(ขวา) ลักษณะรอยแยกบนดักแด้แมลงหวี่ขาวที่จะออกเป็นตัวเต็มวัย เห็นเป็นรูปคล้ายตัว “T”

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง และจากวัชพืชบริเวณรอบแปลง และต้นฝรั่ง น้อยหน่า พริก และกล้วย จำแนกแมลงหวี่ขาวที่พบบนมันสำปะหลังได้ 2 ชนิด พบว่าเป็นแมลงหวี่ขาวใยเกลียว; *Aleurodicus disperses* Russell และแมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* (Gennadius) พบแตนเบียนสกุล *Encarsia* จำนวน 2 ชนิด ทำการศึกษาชีววิทยาของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นมันสำปะหลัง พบว่า มีวงจรชีวิต 24-35 วัน เฉลี่ย 27.60 วัน มีระยะไข่ ตัวอ่อนวัยที่ 1-3 และดักแด้ นาน 5-6, 4-8, 3-10, 3-8 และ 4-9 วัน ตามลำดับ เฉลี่ย 5.50, 5.13, 4.62, 5.15 และ 7.10 วัน ตามลำดับ จากการศึกษาพฤติกรรมของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบว่า ตัวเต็มวัยจะวางไข่บริเวณใต้ใบมันสำปะหลัง ตัวอ่อนวัย 1 ที่เพิ่งฟักออกจากไข่จะเดินไปมาบนใบมันสำปะหลัง เมื่อลอกคราบเป็นวัย 2 ลำตัวจะค่อยๆ แบนลงและจะเกาะอยู่กับที่และเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวรอบ ๆ ตัว ตัวอ่อนวัยที่ 3 จะสร้างไขสีขาวเพิ่มขึ้นและลอกคราบเข้าดักแด้อยู่บนใบมันสำปะหลัง ตัวเมียจะชอบวางไข่บนใบอ่อนที่อยู่ถัดขึ้นไปด้านบนบริเวณใกล้ยอดมันสำปะหลัง เพศเมียชอบวางไข่บนใบมันสำปะหลังที่ไม่อ่อนไม่แก่ แต่หากมีการระบาดมากจะมีการวางไข่ที่ถัดจากใบยอดลงมาด้วย จากการตรวจผลการเบียนพบแตนเบียนสกุล *Encarsia* ออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลังเฉพาะตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัยที่ 3 พบว่ามีอัตราการเบียน 1.58-44.44% ไม่พบการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัย 1 และ 2 ทดสอบพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในกรงมีแนวโน้มว่าจะชอบฝรั่งมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ มันสำปะหลัง หญ้ายาง และตำแยแมว

จะได้ทำการศึกษาซ้ำและเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Chien, C.C., L.Y. Chou and S.C. Chang. 2000. Introduction, Propagation, and Liberation of Two Parasitoids for the Control of Spiraling Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) in Taiwan. *Chinese J. Entomol*. 20:163-178.

Kajita, H., M. Samudra and A. Naito. 1991. Discovery of the spiraling whitefly Aleurodicus disperses Russell (Homoptera: Aleyrodidae) from Indonesia with notes on its host plants and natural enemies. *Appl. Entomol. Zool.* 26: 397-400.

Lenteren, J.C. van. 2003. Commercial Availability of Biological Control Agents. pp. 167-179. *In* J.C. van Lanteren (eds.) Quality Control and Production of Biological Control Agents. Theory and Testing Procedures. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK.

Legaspi, J.C., B.C. Legaspi , R.I. Carruthers, J. Goolsby, W.A. Jones, A.A. Kirk, C. Moomaw, T.J. Poprawski, R.A. Ruiz, N.S. Talekar and D. Vacek. 1996. Foreign exploration

for natural enemies of *Bemisia tabaci* from Southeast Asia. *Subtropical Plant Science* 48: 43-48.

Lenteren, J.C. van and J. Woets. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Ann.Rev.Entomol*. 33: 239-269.

Mani, M. and A. Krishnamoothy. 2006. Colonization of introduced parasitoid, *Encarsia guadeloupae* Viggiani, on the exotic spiraling whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell infesting ornamentals. *J. Hort. Sci*. 1(2): 148-151.

Neuenschwander P. 1994. Spiraling whitefly, *Aleurodicus dispersus*, a recent invader and new cassava pest. *African Crop Science Journal* 2(4): 419-421.

Obinna, A., P. Neuenschwander and S. Korie. 2011. Niche separation between *Encarsia dispersa* and *Encarsia guadeloupae*, two biological control agents of the spiraling whitefly *Aleurodicus dispersus*, in Benin, West Africa. *BIOCONTROL* 56(3): 277-282.

Palaniswami, M.S., K.S. Pillai, R.R. Nair, and C. Mohandas. 1995. A New Cassava Pest in India. *Cassava Newslett*. 19, 6-7.

Ramani, S., J. Poorani and B.S. Bhumannavar. 2002. Spiraling whitefly, *Aleurodicus disperses*, in India. *Biological News and Information* 23(2): 55-62.

Weeden, C.R., A.M. Shelton and M.P. Hoffman. 2009. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. (Online) http:www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/ (21 Aug. 2009).

Wen, H.C., T.C. Hsu and C.N. Chen. 1994. Supplementary description and host plants of the spiraling whitefly, *Aleurodicus disperses* Russell. *Chinese J. Entomol*. 14: 147-161.

การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

Efficiency Test of Green Lacewings for Controlling Whitefly

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพการกินของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 4 ชนิดคือ *Mallada basalis Chrysoperla carnea Chrysoperla rufiladis* และ *Plesiochrysa ramburi* ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ พบว่าแมลงช้างปีกใส*M. basalis P. ramburi C. carnea* และ*C. rufiladis* ระยะตัวอ่อน วัย 1,2 และ3 สามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย *M. basalis* 50.15 ± 11.09 84.65 ± 22.57 207.15 ± 34.34 *P. ramburi* 41.10 ± 9.15 82.15 ± 20.04 209.8 ± 45.80 *C. carnea* 37.3 ± 8.24 89.75 ± 36.75 205.2 ± 50.99 และ *C. rufiladis* 25.75 ± 7.80 66 .75 ± 14.96 184.7 ±50.44 ตัวตามลำดับ รวมระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสทั้ง 4 ชนิดสามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 341.95 ± 51.29 333.05 ± 48.18 332.25 ± 81.43 และ 280.4 ± 56.27 ตัวตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแมลงช้างปีกใสทั้ง 4 ชนิดมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

คำนำ

แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Aleyrodidae : Homoptera) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่ลงทำลายพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด ค้นพบครั้งแรกในชื่อ *Aleyrodes tabasi* บนต้นยาสูบตั้งแต่ปี1989 ที่ประเทศกรีก มีพืชอาหารมากกว่า 500 ชนิดจาก 63 วงศ์ด้วยกัน (Ronald and Kessing, 1992) ในประเทศไทยจะพบการระบาดของแมลงหวี่ขาว เกือบตลอดทั้งปีและในปัจจุบันพบว่ามีการระบาดเพิ่มขึ้นในพืชใหม่หลายชนิด เช่น ในพืชทดแทนพลังงาน ได้แก่ มันสำปะหลัง ในไม้ดอก เช่น กุหลาบ เป็นต้น การป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลงจะกำจัดได้เฉพาะตัวเต็มวัยในขณะที่ตัวอ่อน ยังสามารถมีชีวิตรอด รวมทั้งในปัจจุบันผลผลิตทางการเกษตร ทั้งที่ใช้บริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปขายต่างประเทศ มักประสบปัญหาพิษตกค้างของสารฆ่าแมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกำจัดศัตรูพืชเป็นปัญหาหลัก ดั้งนั้นวิธีการทางการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่นการใช้ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงห้ำ-แมลงเบียน และจุลินทรีย์ เพื่อนำมาควบคุมศัตรูพืชเหล่านี้ ก็จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขการ

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-01-03-54

ระบาด และลดปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงลงได้บ้าง รวมทั้งช่วยลดมลภาวะและพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ทำให้ผลิตผลเกษตรมีคุณภาพได้มาตรฐาน และปลอดภัยมากขึ้น นอกจากนั้นพบว่า การใช้สารฆ่าแมลงเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมากในพืชที่มีมูลค่าต่ำ นอกจากจะเพิ่มต้นทุนการผลิตแล้ว ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น แมลงช้างปีกใส (Neuroptera: Chrysopide) จัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่ง แมลงชนิดนี้ดำรงชีวิตเป็นตัวห้ำในช่วงที่เป็นตัวอ่อน สามารถทำลายศัตรูพืชได้หลายชนิดเช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน ไร เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย ไข่ของแมลงศัตรูพืชต่างๆ และหนอนผีเสื้อขนาดเล็ก ในไต้หวันมีการใช้แมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* ในการควบคุมศัตรูพืชในพืชหลายชนิด เช่น ใช้ควบคุมไร *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acarina: Tetranychidae) และ *Tetranychus urticae* Koch (Acarina:Tetranychidae) บนต้นสตรอเบอรี่ พบว่าสามารถทำลาย *T. kanzawai* ได้ถึง 60-90% และ *T. urticae* wfh 50-90% (Change and Huang, 1995)

ในประเทศไทยมีการใช้แมลงช้างปีกใสในการควบคุมศัตรูพืชน้อยมาก พิมลพร (2545) รายงานว่าแมลงช้างปีกใส เป็นแมลงห้ำทั่วไปกินอาหารได้หลายชนิดเหยื่อที่ชอบมากที่สุดคือเพลี้ยอ่อน แมลงช้าง 1 ตัวสามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ 100-600 ตัวแมลงช้างปีกใสมีประโยชน์มากในการนำไปปล่อยในโรงเรือนที่ปลูกพืชและได้นำไปปล่อยควบคุมศัตรูพืชแล้วเช่น ควบคุมเพลี้ยอ่อนบนกุหลาบ และในถั่วลันเตาสามารถลดการระบาดได้ดี ดังนั้นเพื่อการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี หรือภายใต้ระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ดังนั้นในการศึกษาการใช้ประโยชน์จาก แมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น แมลงช้างปีกใส เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จึงมีความสำคัญจะต้องศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อให้มีศักยภาพในการนำมาใช้ทดแทนสารฆ่าแมลงได้ และเพื่อการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว โดยชีววิธี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

วางแผนการทดลองแบบ RCB 10 ซ้ำๆละ 10 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส

1. แมลงช้างปีกใส 4 ชนิด
   Mallada basalis
   Chrysoperla carnea
   Chrysoperla rufiladis
   Plesiochrysa ramburi
2. ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

วิธีการ

1.เลี้ยงขยายแมลงช้างปีกใส 4 ชนิด โดยเลี้ยงขยายในเหยื่ออาหาร 2 ชนิด คือ ไข่ผีเสื้อข้าวสาร และเพลี้ยแป้ง

2. เลี้ยงแมลงหวี่ขาวบนพืชให้มีปริมาณมาก ทั้งปริมาณไข่ และตัวอ่อน

3 นำตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสทั้ง 4 ชนิด ในวัยที่ 1 มาดำเนินการทดลองทดลองประสิทธิภาพในการกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว โดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 100 ตัวในแต่ละชนิดของแมลงช้างปีกใสใส่ในกล่อง กล่องละ 1 ตัว ให้ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ในปริมาณที่เพียงพอในแต่ละวัน จดบันทึก และเก็บข้อมูลปริมาณการกินทุกวัน จนกระทั้งเข้าดักแด้

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ในปี 2554 ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จำนวน 6 ครั้ง ใน จังหวัดชลบุรี ระยอง สุพรรณบุรี ชัยนาท และ จังหวัดนครราชสีมา พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวใน มันสำปะหลัง มะละกอ พริก ถั่ว และพวกวัชพืชต่างๆ เป็นต้น พบแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แตนเบียน ด้วงเต่า และแมลงช้างปีกใส นำแมลงช้างปีกใสมาเลี้ยงเพื่อตรวจดูชนิดพบว่าเป็นชนิด *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* ในปี 2555 นำแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาเพาะเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง และต้นชบา เพื่อใช้ ตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว มาเป็นเหยื่ออาหารของแมลงช้างปีกใส โดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 4 ชนิด คือ *M. basalis P. ramburi C. carnea* และ*C. rufiladis* นำตัวอ่อนระยะ วัย 1 จำนวน 100 ตัวต่อชนิดของแมลงช้างปีกใส ให้แมลงหวี่ขาวใยเกลียวในระยะตัวอ่อนเป็นอาหาร บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการกินตลอดช่วงเวลาที่เป็นระยะตัวอ่อนวัย 1 วัย 2 และวัย 3 พบว่า สามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 50.15 ± 11.09 84.65 ± 22.57 207.15 ± 34.34 41.10 ± 9.15 82.15 ± 20.04 209.8 ± 45.80 37.3 ± 8.24 89.75 ± 36.75 205.2 ± 50.99 และ 25.75 ± 7.80 66 .75 ± 25.75 ± 7.80 66 .75 ± ตัวตามลำดับ ตลอดระยะตัวอ่อนทำลายแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 341.95 ± 51.29 333.05 ± 48.18 332.25 ± 81.43 และ280.4 ± 56.27 ตัวตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาประสิทธิภาพการกินของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 4 ชนิดคือ *Mallada basalis Chrysoperla carnea Chrysoperla rufiladis* และ *Plesiochrysa ramburi* ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ พบว่าแมลงช้างปีกใส*M. basalis P. ramburi C. carnea* และ*C. rufiladis* ระยะตัวอ่อน วัย 1,2 และ3สามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย *M. basalis* 50.15 ± 11.09 84.65 ± 22.57 207.15 ± 34.34 *P. ramburi* 41.10 ± 9.15 82.15 ± 20.04 209.8 ± 45.80 *C. carnea* 37.3 ± 8.24 89.75 ± 36.75 205.2 ± 50.99 และ *C. rufiladis* 25.75 ± 7.80 66 .75 ± 14.96 184.7 ±50.44 ตัวตามลำดับ รวมระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสทั้ง 4 ชนิดสามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 341.95 ± 51.29 333.05 ± 48.18 332.25 ± 81.43 และ 280.4 ± 56.27 ตัวตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแมลงช้างปีกใสทั้ง 4 ชนิดมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ดังนั้นการเลือกชนิดแมลงช้างปีกใสไปใช้ก็จะคำนึงถึงศักยภาพในการผลิต เป็นสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

พิมลพร นันทะ. 2545. แมลงช้างปีกใส. ใน : ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 14-17

Chang,C.P. and S.C. Huang. 1995 Evaluation of the effectiveness of releasing green Lacewing, *Mallada basalis* (Walker) for the control of Tetranychid mites on strawberry. Plant Protection Bulletin (Taipei). 37(1): 41-58.

Ronald,F.L.m.and J.L.M. Kessing.(1992) *Bemisia tabaci* (Gennadius): Sweetpotato Whitefly.November 22, 2002 from the World Wide

พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต

Development on Mass Production of Assassin Bug

รัตนา นชะพงษ์ ภัทราพร สรรพนุเคราะห์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต ดำเนินการทดลองในปี 2554-2557 สำหรับในปี 2555 ทำการศึกษาจำนวนที่เหมาะสมของมวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn ที่ผลิตขยายต่อภาชนะ เพื่อทราบจำนวนที่เหมาะสมของมวนเพชฌฆาตที่เลี้ยงต่อภาชนะเพื่อให้ได้จำนวนตัวเต็มวัยและมีประสิทธิภาพการวางไข่ของมวนเพชฌฆาตสูงสุด มี 2 วิธีการคือ จำนวนที่เหมาะสมของมวนระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัยตัวผู้ต่อตัวเมียที่ผลิตขยายต่อภาชนะ ที่ห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พบว่า การเลี้ยงมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนจำนวน 100 และ 150 ตัว/กล่อง ทำให้มวนสามารถเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุด 73.5 และ 78.3 % ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับการเลี้ยงมวนระยะตัวเต็มวัยตัวผู้ต่อตัวเมียจำนวน 40 : 40 คู่ต่อกล่อง ทำให้มวนตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้มากที่สุด 5.17 กลุ่ม/ตัว หรือ 428.97 ฟอง/ตัว รองมาคือการเลี้ยงที่จำนวน 25 : 25 และ 30 : 30 คู่ต่อกล่อง ซึ่งทำให้มวนตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ 4.63 และ 4.55 กลุ่ม/ตัว หรือ 370.87 และ 340.07 ฟอง/ตัว ตามลำดับ แต่การเลี้ยงที่ 25 : 25, 30 : 30 และ 40 : 40 คู่ต่อกล่อง ทำให้มวนวางไข่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

คำนำ

มวนเพชฌฆาต (assassin bug) *Sycanus versicolor* Dohrn (Hemiptera: Reduviidae) เป็นมวนตัวห้ำชนิดใหม่ที่ยังไม่เคยมีข้อมูลรายละเอียดวิธีการผลิตขยายอย่างเป็นระบบมาก่อน ทราบแต่ว่ามีคุณสมบัติการทำลายหนอนเหมือนกับมวนพิฆาต (stink bug) *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Hemiptera : Pentatomidae) และทำลายหนอนได้หลายชนิดเช่นเดียวกัน การเลี้ยงขยายให้ได้ปริมาณมากสามารถทำได้ง่ายและง่ายกว่ามวนพิฆาต รวมทั้งต้นทุนการผลิตต่ำกว่ามวนพิฆาต แต่ประสิทธิภาพในการทำลายหนอนไม่สูงเท่ากับมวนพิฆาต รัตนาและคณะ (2548) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตสกุล *Sycanus* ที่พบมากในประเทศไทยมี 3ชนิด คือ *S. versicolor*, *Sycanus collaris* Fabricius และ *Sycanus croceovittatus* Dohrn. ซึ่งเป็นมวนตัวห้ำที่ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ทั้ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-01-54

เพศผู้และเพศเมีย ทำลายหนอนศัตรูพืช และทำลายหนอนได้หลายชนิดสามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติแต่มีปริมาณน้อย สำหรับ *S. versicolor* เป็นชนิดที่พบบ่อยและพบมากกว่าอีก 2 ชนิด มวนเพชฌฆาต *S. collaris* และ *S. croceovittatus* มีการศึกษาอย่างแพร่หลายในอดีต รัตนา (2545 – 2546) รายงานว่า *S. collaris* สามารถเลี้ยงได้ด้วยหนอนนก มีระยะตัวอ่อน 72 วัน ตัวเต็มวัย 100 วัน จำนวนไข่ 104.97 ฟอง ตลอดชีวิตกินหนอนนก 50 ตัว และ กินหนอนกระทู้ผัก 95.95 ตัว Das and Mukhopadhyay (2008) รายงานว่า *S. croceovittatus* เลี้ยงด้วยปลวก (*Coptotermes* sp.) มีระยะตัวอ่อน 41.34 - 75.622 วัน ระยะวางไข่ 25.42 - 61.25 วัน วางไข่ได้ 134.37 ฟอง นำไปใช้ควบคุมหนอนในชาและลิ้นจี Sahayaraj (2002) กล่าวว่า มวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus* (F.) สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดีด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* โดยสามารถกินหนอนผีเสื้อข้าวสารได้วันละ 8 ตัว/มวน 1 ตัว Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เลี้ยงได้ด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้เกือบ 25 ชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย และได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่วเหลือง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตชนิด *R. marginatus* เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 $\pm$ 22.15 ฟอง มีวงจรชีวิต103.933 วัน Grundy and Maelzer (2002) รายงานว่า ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตชนิด *Pristhesancus plagipennis* (Walker) สามารถกินหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีขนาดเล็ก - กลาง มากกว่า 160 ตัว/ 9-12 อาทิตย์/ มวน 1 ตัว สามารถเลี้ยงขยายปริมาณ และ นำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในอัตรา 1 ตัว/ แถวยาว 1 เมตร Grundy (2007) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *P. plagipennis* เป็นศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพที่ใช้ควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* สำหรับมวนเพชฌฆาต *S. collaris* และ*S. croceovittatus* ในประเทศไทยได้มีการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเช่นในอ้อย และป่าไม้ แต่รัตนา (2551) พบว่า *S. versicolor* สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อเลี้ยงขยายได้ทำให้มีต้นทุนการเลี้ยงต่ำ นอกจากนี้ยังมีนิสัยในการกินหนอนว่องไวกว่าและกินจุกว่า *S. collaris และ S. croceovittatus* ดังนั้น *S. versicolor* จึงเป็นมวนเพชฌฆาตตัวใหม่อีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการนำมาช่วยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

รัตนา (2551) รายงานว่ากองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการวิจัยการนำมวนตัวห้ำได้แก่มวนพิฆาต (stink bug) *E. fucellata* (Wolff) ไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ หนอนกระทู้หอม, หนอนเจาะสมอฝ้าย, หนอนกระทู้ผักได้ประสบผลสำเร็จสูงในองุ่น, หน่อไม้ฝรั่ง, ถั่วฝักยาว, ถั่วเหลือง ทั้งมีการศึกษาการผลิตอย่างเป็นระบบสามารถผลิตเป็นชีวภัณฑ์ได้ แต่ไม่สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อผลิตขยายมวนพิฆาตได้ เพราะจะทำให้มวนระยะตัวอ่อนตายสูงถึง 50 % ต้องใช้หนอนนกร่วมกับหนอนกระทู้ผักนำมาเป็นเหยื่อผลิตขยายมวนพิฆาตซึ่งจะทำให้มวนระยะตัวอ่อนตายเพียง 26.71 % ทำให้การผลิตมวนพิฆาตมีต้นทุนการผลิตสูง เพราะในการผลิตหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารเลี้ยงมวนพิฆาตต้องใช้อาหารเทียมซึ่งมีราคา

แพง ในขณะที่มวนเพชฌฆาต *S. versicolor* สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อเลี้ยงขยายได้ซึ่งการผลิตหนอนนกเพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารเลี้ยงมวนเพชฌฆาตใช้อาหารไก่เลี้ยงซึ่งมีราคาถูกกว่ามากและไม่เสียแรงงานในการเตรียมอาหาร ทำให้มีต้นทุนการเลี้ยงต่ำกว่าการเลี้ยงมวนพิฆาต ดังนั้นมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จึงเป็นมวนตัวห้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการนำมาช่วยควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม และ หนอนเจาะสมอฝ้าย ซึ่งเป็นหนอนศัตรูพืชที่กำลังมีปัญหาการระบาดในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ดังนั้นการพัฒนาเทคนิคการผลิตขยาย มวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จึงสมควรทำการศึกษาอย่างรีบด่วนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับนำไปผลิตขยายและนำไปใช้ควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม และ หนอนเจาะสมอฝ้ายในพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร เพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติให้ยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ชั้นเลี้ยงแมลง, กล่องพลาสติก
2. มวนเพชฌฆาต (มวนตัวห้ำ) *S. versicolor*
3. ดักแด้หนอนนก, หนอนนก และ หนอนกระทู้ผัก
4. พู่กัน, ปากคีบ, กระดาษเนื้อเยื่อ และสำลี
5. อาหารเลี้ยงไก่สำหรับเลี้ยงหนอนนก และใบละหุ่งสำหรับเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก
6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

เก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อใช้เป็น stock culture และใช้ทดลอง พร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นstock culture และอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการ พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาตโดยศึกษาจำนวนที่เหมาะสมของมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* Dohrn ที่ผลิตขยายต่อภาชนะ เพื่อทราบจำนวนที่เหมาะสมของมวนที่เลี้ยงต่อภาชนะเพื่อให้ประสิทธิภาพการวางไข่ของมวนเพชฌฆาตสูงสุด มี 2 วิธีการคือ

1. จำนวนที่เหมาะสมของมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนที่ผลิตขยายต่อภาชนะ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือจำนวนตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตต่อภาชนะได้แก่ 100, 150, 200 และ 250 ตัว/กล่อง

ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 2 จำนวนต่างๆ/กล่อง ตามกรรมวิธี ๆละ 5 กล่อง เลี้ยงด้วยหนอนนกจนมวนเป็นตัวเต็มวัย

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนตัวอ่อนของมวนเพชฌฆาตที่รอดชีวิตเป็นตัวเต็มวัย

2. จำนวนที่เหมาะสมของมวนเพชฌฆาตระยะตัวเต็มวัยที่ผลิตขยายต่อภาชนะ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือจำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ต่อเพศเมียของมวนเพชฌฆาตต่อภาชนะได้แก่ 20:20, 25:25, 30:30, 40:40 และ 50:50 คู่/กล่อง

ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวเต็มวัยจำนวนต่างๆ/กล่อง ตามกรรมวิธี ๆ ละ 5 กล่อง เลี้ยงด้วยหนอนนกจนตัวเต็มวัยตาย

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนไข่ของมวนเพชฌฆาตผลิตได้ต่อตัวแม่ 1 ตัว ในแต่ละซ้ำ

เวลาและสถานที่

ปี 2555

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกพืช ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาพัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาตในปี 2555 โดยศึกษาจำนวนที่เหมาะสมของมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* Dohrn ที่ผลิตขยายต่อภาชนะ พบว่า การเลี้ยงมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนจำนวน 100 และ 150 ตัว/กล่อง เหมาะสมที่สุดเพราะทำให้มวนสามารถเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุด 73.5 และ 78.3 % ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับการเลี้ยงมวนระยะตัวอ่อนจำนวน 200 และ 250 ตัว/กล่อง ซึ่งทำให้มวนสามารถเป็นตัวเต็มวัยได้เพียง 57.5 และ 53.0 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สำหรับการเลี้ยงมวนระยะตัวเต็มวัยตัวผู้ต่อตัวเมียจำนวน 40 : 40 คู่ต่อกล่อง เหมาะสมที่สุดเพราะทำให้มวนตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้มากที่สุด 5.17 กลุ่มต่อตัว หรือ 428.97 ฟอง/ตัว ส่วนที่ 30 : 30 และ 25 : 25 คู่ต่อกล่อง เพราะทำให้มวนตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้รองลงมาคือ 4.63 และ 4.55 กลุ่ม/ตัว ตามลำดับ หรือ 370.87 และ 340.07 ฟอง/ตัว ตามลำดับ ซึ่งการเลี้ยงที่จำนวน 25 : 25 ถึง 40 : 40 คู่ต่อกล่อง ทำให้มวนตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับการเลี้ยงมวนระยะตัวเต็มวัยจำนวน 20 : 20, 50 : 50 และ 60 : 60 คู่ต่อกล่อง ซึ่งทำให้มวนตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้ 3.65, 3.94 และ 3.77 กลุ่ม/ตัว ตามลำดับ หรือ 354.5, 327.*40* และ 312.58 ฟอง/ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลการทดลองที่ได้แตกต่างจาก รัตนา (2545 – 2546) ซึ่งรายงานว่ามวนเพชฌฆาต *S. collaris* เมื่อเลี้ยงได้ด้วยหนอนนก สามารถวางไข่ได้ 104.97 ฟอง Das and Mukhopadhyay (2008) ที่เลี้ยงมวนเพชฌฆาต *S. croceovittatus* ด้วยปลวก (*Coptotermes* sp.) สามารถวางไข่ได้ 134.37 ฟอง Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus(* F.) เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 $\pm$ 22.15 ฟอง Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) รายงานว่า มวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus* (F.) เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* วางไข่ได้ 100.97 ฟอง แต่ถ้าเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 148.74 ฟอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองในปี 2555 สรุปผลและแนะนำได้ว่าจำนวนที่เหมาะสมที่สุดในการเลี้ยงขยายมวนเพชฌฆาตในระยะตัวอ่อนคือ 100 และ 150 ตัวต่อกล่อง เพราะมวนสามารถเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุด 73.5 และ78.3 % ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ และจำนวนที่เหมาะสมที่สุดในการเลี้ยงขยายมวนเพชฌฆาตในระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 40 : 40 คู่ต่อกล่อง เพราะมวนสามารถวางไข่ได้มากที่สุด 5.17 กลุ่มต่อตัว หรือ 428.97 ฟอง/ตัว

เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์ และคณะ. 2548. อนุกรมวิธานมวนในสกุล *Sycanus* และ *Polytoxus* วงศ์ Reduviidae และการเก็บรักษา. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2548(3). สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 53 - 69.

รัตนา นชะพงษ์. 2551. มวนพิฆาต. *ใน*: เอกสารวิชาการเทคโนโลยีการใช้ชีวินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ. หน้า 27 - 42.

Das, S. and Mukhopadhyay, A. 2008. Rearing of *Sycanus croceovittatus* Dohrn (Heteroptera: Reduviidae) on termite food. *In*: Recent Trends in Insect Pest Management. Elite Publishing House Pvt Ltd: New Delhi. pp. 144–145.

Grundy, P.R. 2007. Utilizing the assassin big, *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), as a biological control agent within an integrated pest management programme for *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) *Creontiades* spp. (Hemiptera: Miridae) in cotton. Retrieved March 8, 2007, from http://journals.cambridge.org.

Grundy, P.R., and D.A. Maelzer. 2002. Augmentation of the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) as a biological control agent for *Helicoverpa* spp. in cotton. Retrieved September 24, 2007, from www.blackwell-synergy.com

Sahayaraj, K. 2002. Small-scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica* stainton larvae by larval card method. *Journal of Central European Agriculture.* 3(2): 137-147.

Sahayaraj, K. and M. G. Paulraj. 2001. Rearing and life table of reduviid predator *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. J. Appl. Entomol. 125(6): 321-325

Sahayaraj, K. and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of different diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus.*

Retrieved March 8, 2007, from http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea31/jcea31_8.html

ตารางที่ 1. จำนวนมวนเพชฌฆาต, *Sycanus versicolor* Dohrn. ระยะตัวเต็มวัยที่ได้จากการเลี้ยงมวนระยะตัวอ่อนที่จำนวนต่างๆต่อกล่องในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2555

จำนวนมวนตัวอ่อน(ตัว)/กล่อง	จำนวนมวนที่เป็นตัวเต็มวัย (%)
100	73.5a
150	78.3a
200	57.5b
250	53.0b

ตารางที่ 2. จำนวนกลุ่มไข่มวนเพชฌฆาต, *Sycanus versicolor* Dohrn. ที่ได้จากการเลี้ยงมวนตัวเต็มวัยเพศผู้ : เพศเมียที่จำนวนต่างๆต่อกล่อง ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2555

จำนวนมวนตัวเต็มวัย ตัวผู้ต่อตัวเมีย(ตัว)/กล่อง	กลุ่มไข่เฉลี่ย(กลุ่ม) ต่อตัวเมีย 1 ตัว	จำนวนไข่เฉลี่ย(ฟอง) ต่อตัวเมีย 1 ตัว
20:20	3.65b [1/]	354.52
25:25	4.55ab	340.07
30:30	4.63ab	370.87
40:40	5.17a	428.97
50:50	3.94b	327.40
60:60	3.77b	312.58

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% โดย DMRT.

พัฒนาการเพาะเลี้ยงและศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius (Lepidoptera:Lycaenidae)

Development and Efficiency of the butterflies predator, *Spalgis epius* (Lepidoptera:Lycaenidae)

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ รัตนา นชะพงษ์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การพัฒนาการเพาะเลี้ยง และศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ระหว่าง เดือนธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555 พบผีเสื้อตัวห้ำ *S.* epius ในระยะตัวหนอน จำนวน 160 ตัว และระยะดักแด้ จำนวน 35 ดักแด้ ในพืช 5 ชนิด คือ มันสำปะหลัง น้อยหน่า ชบา มะเขือยาว และวัชพืช สำรวจใน 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และนครปฐม

คำนำ

ผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis epius* (Westwood) ในระยะตัวหนอนเป็นตัวห้ำชอบกินเพลี้ยแป้งจน บางครั้งเรียกว่า mealybug predator ตัวหนอนมีลักษณะขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 5-10 มม. กว้าง 3.0 -3.5 มม .ลำตัวประกอบด้วยขนเล็กๆละเอียด และปกคลุมด้วยสารสีขาวคล้ายแป้ง ทำให้ดูคล้ายเพลี้ยแป้ง ดักแด้สีดำลักษณะคล้ายหอยตัวเล็กๆหรือบางรายงานกล่าวว่าดักแด้มีลักษณะคล้ายหน้าลิง จึงมีชื่อเรียกว่า ผีเสื้อหนอนหน้าลิง Apefly ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางวันขนาดเล็ก ปีกด้านบนสีน้ำตาลแกมเทา ด้านล่างสีขาวอมเทา บุปผา และชลิดา (2543) รายงานว่าหนอนผีเสื้อชนิดนี้เป็นตัวห้ำ ทำลายเพลี้ยแป้ง*Planococcus lilacinus* (Cockerel) และ *Planococus minor* (Maskell) ในต่างประเทศพบว่าหนอนผีเสื้อชนิดนี้ ลงทำลายทั้งเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย (Mani and Krishnamoorthy, 1996) หนอนผีเสื้อ *S.* epius เป็นตัวห้ำที่มีความสำคัญในประเทศอินเดีย ช่วยควบคุมเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* ในกาแฟ และช่วยควบคุม เพลี้ยแป้ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-03-55

Maconellicoccus hirsutus .ในต้นมัมเบอรี่ ซึ่งเพลี้ยแป้งทั้ง 2 ชนิดจัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญในอินเดีย (Le pelley 1968) นอกจากนั้น Lohman and Samarita, (2009) รายงานว่า ผีเสื้อชนิดนี้ พบใน ประเทศอินเดีย พม่า ศรีลังกา ฟิลิปปินส์ เกาะชวา บังคลาเทศ และประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1) กล่องใส่ตัวอย่างแมลง
2) ฟักทอง ใช้เลี้ยงเพลี้ยแป้ง
3) ผ้าขาวบาง กรรไกร น้ำผึ้ง ยางรัด
4) กรงเลี้ยงแมลง

วิธีการ ขั้นตอนและวิธีการดังนี้

1) สำรวจชนิดและปริมาณ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* เก็บรวบรวมจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง

2) นำผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* มาเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้ง และประเมินประสิทธิภาพของ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* ในการกินเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ

3) ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* เพื่อศึกษาวงจรชีวิตเพื่อการเพาะเลี้ยงนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งโดยชีววิธี

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556
ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนาการเพาะเลี้ยง และศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ระหว่าง เดือนธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555 พบผีเสื้อตัวห้ำ *S.* epius ในระยะตัวหนอน จำนวน 160 ตัว และระยะดักแด้ จำนวน 35 ดักแด้ ในพืช 5 ชนิด คือ มันสำปะหลัง น้อยหน่า ชบา มะเขือยาว และวัชพืช สำรวจใน 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และนครปฐม (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพัฒนาการเพาะเลี้ยง และศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ระหว่าง เดือนธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555 พบผีเสื้อตัวห้ำ *S.* epius ในระยะตัวหนอน จำนวน 160 ตัว และระยะดักแด้ จำนวน 35 ดักแด้ ในพืช 5 ชนิด คือ มันสำปะหลัง น้อยหน่า ชบา มะเขือยาว และวัชพืช สำรวจใน 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และนครปฐม

เอกสารอ้างอิง

บุปผา เหล่าสินชัย ชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ.กลุ่มงานอนุกรมวิธาน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. ISBN 974-7466-79-1 68 หน้า.

Le Pelley RH (1968) Pests of coffee. Longmans Green and Co Ltd, London

Lohman DJ, Samarita VU (2009) The biology of carnivorous butterfly larvae (Lepidoptera: Miletini) and their ant-tended hemipteran prey in Thailand And Philippines. J nat Hist 43: 569-581

Mani. M and Krishnamoorthy. A. Pest Manage. Hortic. Ecosyst .1996. **2**.49-50

ตารางที่ 1. แสดงชนิดพืช ศัตรูพืชสถานที่ และระยะที่พบ ผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius

เดือน/ปี	พืช/ศัตรูพืช	ระยะS. *epius* /จำนวน	สถานที่
ธันวาคม 2554	มันสำปะหลัง/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/20ตัว	นครราชสีมา
มกราคม 2555	มันสำปะหลัง น้อยหน่า/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/42ตัว	นครราชสีมา
กุมภาพันธ์ 2555	มันสำปะหลัง วัชพืช/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/15ตัว ดักแด้/9ดักแด้	นครราชสีมา
เมษายน 2555	ชบา มะเขือยาว/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/10ตัว	นครปฐม
พฤษภาคม 2555	น้อยหน่า ชบา/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/12 ตัว	นครราชสีมา
มิถุนายน 2555	น้อยหน่า มะละกอ/เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย	ตัวหนอน/32ตัว ดักแด้/6ดักแด้	นครราชสีมา
กรกฎาคม 2555	มันสำปะหลัง วัชพืช/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/11 ตัว ดักแด้/8 ดักแด้	นครราชสีมา
สิงหาคม 2555	ชบา มะเขือยาว/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/10ตัว	นครปฐม
กันยายน 2555	น้อยหน่า มะละกอ/เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย	ตัวหนอน/8ตัว ดักแด้ / 12 ตัว	นครราชสีมา

รูปภาพ 1. *Spalgis* epius ก) ตัวหนอนวัยที่ 3 ข) ตัวหนอนวัยที่ 4 ค) ระยะดักแด้ ง) ตัวเต็มวัย

พัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมาก เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง

Developmental Study on the Mass Rearing of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) for Mealybug Control

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เพื่อศึกษาพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง ทำการสำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา พบเพลี้ยแป้ง 7 ชนิด ได้แก่ *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimple & Miller, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, *Phenacoccus madeirensis* Green, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน จากการศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่า เพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย โดยจะทำการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาอื่นๆ อีกต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-04-55

คำนำ

“การควบคุมประชากรศัตรูพืชโดยชีววิธี” เป็นทางเลือกที่สำคัญในการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) ซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญเริ่มต้นด้วยการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำ ตัวเบียน) ไว้ให้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ นอกจากนั้นยังทำได้โดยวิธีการนำตัวห้ำตัวเบียนไปปล่อยช่วยควบคุมศัตรูพืชโดยไม่ต้องใช้สารเคมี หรือใช้ร่วมกันกับสารเคมีควบคุมศัตรูพืชได้หากมีการจัดการที่ดีและถูกต้อง ตัวห้ำตัวเบียนนับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ เมื่อมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาและประยุกต์นำเอาตัวห้ำตัวเบียนชนิดต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพมาผลิตขยายให้มากในเวลาที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในปี 2551 มีรายงานการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในพื้นที่ปลูกภาคตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่มากกว่า 1 ล้านไร่ ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงศัตรูชนิดหนึ่งที่ยากแก่การป้องกันกำจัด เนื่องจากลำตัวของมันปกคลุมด้วยปุยไขสีขาว ซึ่งสารป้องกันกำจัดแมลงจะเข้าถึงตัวแมลงได้ยาก ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร หรือไม่ได้ผล

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้ติดต่อประสานงานกับ Dr.Ru Ngungen ผู้เชี่ยวชาญจาก University of Florida ซึ่งได้ให้คำแนะนำว่าควรได้ศึกษาเพาะเลี้ยงและทดลองนำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant มาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังร่วมกับการใช้แตนเบียน *Anagyrus lopezi* (DeSantis) ซึ่งได้มีการขออนุญาตนำเข้ามาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) เป็นด้วงเต่าตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้งหลายชนิด มีชื่อสามัญว่า mealybug destroyer มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศออสเตรเลียและอินโดนีเซีย (CAB International; 2003) *C. montrouzieri* เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง รูปไข่ปกคลุมด้วยขนละเอียด หัวและอกปล้องแรกมีสีส้ม หนวดมี 10 ปล้อง ปีกแข็งสีดำ ส่วนปลายปีกมีสีส้ม ขนาดลำตัว 4.5-4.7 มิลลิเมตร กว้าง 3.5-3.7 มิลลิเมตร (สมหมาย, 2545) ตัวหนอนมีขนาดยาวได้ถึง 13 มิลลิเมตร มีปุยสีขาวเป็นไข่ปกคลุมซึ่งทำให้มองดูมีลักษณะคล้ายเพลี้ยแป้ง แต่ตัวหนอนของ *C. montrouzieri* จะเคลื่อนที่ได้ว่องไวกว่า และมีปุยที่ยาวกว่าเพลี้ยแป้ง สมหมาย (2545) รายงานว่า เหยื่อของด้วงชนิดนี้ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสับปะรด; *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)) เพลี้ยแป้งส้ม; *Planococcus citri* (Risso) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า; *Planococcus lilacinus* (Cockerell) เพลี้ยแป้งหางยาว; *Pseudococcus adonidum* (L.) เพลี้ยแป้งโกสน; *Icerya aegyptica* (Douglas) เพลี้ยแป้ง *Maconellicoccus hirsutus* (Green), *Nipaecoccus viridis* (Newstead), *Rastrococcus iceryoides* (Green), *Pseudococcus cryptus* Hempel และตัว

อ่อนเพลี้ยแป้ง-อ้อยสีชมพู; *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) เขตการแพร่กระจายพบที่จังหวัด ชลบุรี ชุมพร และลำพูน

วงจรชีวิตของ *C. montrouzieri* ขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในเขตอบอุ่น อยู่ที่ 25-28^{O}C ซึ่งจะมีวงจรชีวิต 27 วัน (CAB International; 2003) เพศเมียมีอายุยาวประมาณ 2 เดือน และวางไข่วันละ 10 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 100-1,000 ฟอง โดยวางไข่อยู่ในกลุ่มไข่หรือบริเวณที่มีกลุ่มเพลี้ยแป้ง ไข่มีสีเหลือง ระยะไข่ 10-14 วัน ตัวหนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่มองเห็นได้ยาก หนอนจะกินเพลี้ยแป้งและโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ตัวหนอนมีลักษณะคล้ายจระเข้ เมื่อโตขึ้นจะผลิตไขสีขาวเป็นปุยปกคลุมลำตัว ทำให้มองเห็นคล้ายเพลี้ยแป้ง ซึ่งเป็นการช่วยพรางตัวในการเข้าหาเพลี้ยแป้ง ตัวหนอนจะเข้าดักแด้ในที่ร่ม ตามลำต้นหรือใต้ใบพืช *C. montrouzieri* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวห้ำ ตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งได้ทุกวัย แต่ตัวเต็มวัยที่เพิ่งออกจากดักแด้และตัวหนอนชอบกินไข่เพลี้ยแป้งและตัวอ่อนตัวเล็ก จากรายงาน CAB International (2003) พบว่ามีเหยื่อ 48 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นเพลี้ยแป้ง หากอาหารขาดแคลนสามารถกิน เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย ไร แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม เป็นต้น ซึ่งความสามารถในการกินเหยื่อขึ้นอยู่กับชนิดของเหยื่อ แต่อย่างไรก็ดี มันสามารถกินไข่ได้เป็นพันฟอง และกินตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้เป็นร้อยตัว ตัวเต็มวัยกินเหยื่อได้ 3-4 กรัมต่อวัน และจะสามารถกินเหยื่อได้มากขึ้นที่อุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำ ตัวเต็มวัยจะรับกลิ่นได้ดี และจะถูกดึงดูดด้วยกลิ่นของน้ำหวานที่เพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยถ่ายออกมา Mani *et* al. (1995) ศึกษาที่ประเทศอินเดียพบว่า ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตัวหนอน 1 ตัว สามารถกินตัวอ่อนของเพลี้ยแป้ง *Rastrococcus iceryoides* (Green) ได้ 498 ตัว หรือกินไข่ได้ 355 ฟอง จะเห็นได้ว่า *C. montrouzieri* สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้จำนวนมากใน 1 ชั่วอายุ ตัวเต็มวัยสามารถบินเสาะหาเหยื่อครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ถ้าเพลี้ยแป้งหาได้ยากก็จะบินออกไปหาแมลงชนิดอื่นกิน เช่น เพลี้ยหอย และเพลี้ยอ่อน เป็นต้น (Weeden *et* al., online)

C. montrouzieri ถือว่าเป็นชีวินทรีย์ชนิดที่สำคัญในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี ซึ่งมีรายงานความสำเร็จแล้วในหลายประเทศ เป็นด้วงเต่าตัวห้ำที่ใช้ในโครงการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นผลสำเร็จและมีชื่อเสียงระดับสากล ใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งส้ม; *Planococcus citri* ศัตรูที่สำคัญของส้มในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีแบบคลาสสิก ทั้งนี้ในหลายประเทศได้มีการผลิตด้วงเต่าเป็นการค้าแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ออสเตรเลีย และบางประเทศในทวีปยุโรป นอกจากนี้ยังมีการผลิตเป็นรายเล็ก ๆ อีกทั่วไป (รุจ และ พิมลพร, 2539) มีการผลิตขยาย *C. montrouzieri* และนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมากว่า 100 ปีแล้ว โดยมีการนำ *C. montrouzieri* จากประเทศออสเตรเลีย นำเข้าไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในสวนส้มที่รัฐแคลิฟอร์เนียในปี 1891 (CAB International; 2003) ต่อมาก็ได้มีการนำเข้าไปปล่อยทั่วสหรัฐอเมริกา และสามารถตั้งรกรากได้ในแหล่งที่มีภูมิอากาศเหมาะสม ในปัจจุบันมีการผลิตขยายและนำไปใช้ปล่อยเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในพืชหลายชนิด มีการนำไปใช้ร่วมกับแตนเบียน *Leptomastix dactylopii* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* ในส้ม และมีใช้อย่าง

แพร่หลายโรงเรือนในเขตอบอุ่น และพบได้ทั่วไปภายนอกโรงเรือนในช่วงฤดูร้อน ตัวเต็มวัยสามารถบินเสาะหาเหยื่อครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ถ้าเพลี้ยแป้งหาได้ยากก็จะบินออกไปหาแมลงชนิดอื่นกิน เช่น เพลี้ยหอย และเพลี้ยอ่อน เป็นต้น (Weeden *et* al., online)

ในประเทศไทยได้สำรวจพบด้วงเต่าหลายชนิดกระจายอยู่ตามแปลงพืชต่าง ๆ ทั่วไป บางแห่งมีปริมาณมาก บางแห่งมีปริมาณน้อย บางชนิดมีแนวโน้มที่สามารถจะนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการได้ เช่น ด้วงเต่าลายกินเพลี้ยแป้ง *Cryptolaemus, Scymnus* และ *Nephus* ในอนาคตของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โอกาสที่จะทำการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณด้วงเต่าตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงบางชนิด และนำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ย่อมมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จ ถ้ามีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเท่าที่จำเป็น และใช้สารฆ่าแมลงชนิดเฉพาะเจาะจง (Selective insecticides) มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ จะเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ พวกด้วงเต่าลายให้ดำรงอยู่ในธรรมชาติได้มากขึ้น เพื่อจะได้แสดงบทบาทได้เด่นชัดยิ่งขึ้น (พิมลพร, 2545)

งานวิจัยนี้เพื่อให้ทราบเทคนิควิธีการผลิตด้วงเต่า *C. montrouzieri* เป็นปริมาณมาก ซึ่งการทดลองในระหว่างปี 2555-2558 นี้ จึงเป็นการทดลองเพื่อศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยง *C. montrouzieri* ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและประยุกต์ ทั้งชีววิทยา และนิเวศวิทยา ศึกษาถึงความต้องการและความเหมาะสมของอาหาร เพื่อหาแนวทางในการผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง หากพบว่ามีศักยภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อสามารถนำมาใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งศัตรูพืชที่สำคัญโดยชีววิธี และผสมผสานกับวิธีการอื่น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* และเพลี้ยแป้ง
2. อุปกรณ์เลี้ยงและเก็บรวบรวมแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก ปากคีบ หลอดดูดแมลง หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชำระ สำลี กระบอกฉีดน้ำ ยางรัด แอลกอฮอล์ ฯลฯ
3. ต้นมันสำปะหลัง
4. ฟักทอง
5. อุปกรณ์ปลูกต้นไม้ในกระถาง เช่น กระถางต้นไม้ พลั่วมือ ดิน ปุ๋ย ฯลฯ
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
7. กล้องจุลทรรศน์
8. เครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้น (Thermo hygrometer)

วิธีการ

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- วิธีดำเนินการ แบ่งงานวิจัย เป็น 5 งาน ได้แก่

1) สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกพืช (2555-2556)

2) ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2556)

3) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2555-2558)

4) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2555-2558)

5) ศึกษาวิธีการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้ง (2557-2558)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกพืช หรือนำเข้าจากต่างประเทศ

สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา นำมาตรวจสอบหาตัวหนอนของ *C. montrouzieri* ตรวจสอบจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้งที่พบ *C. montrouzieri* ลงทำลาย

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดเพลี้ยแป้ง และด้วงเต่าที่พบ
- พืชอาหารที่พบเพลี้ยแป้ง

2. ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ทำการทดสอบในจานเขี่ยเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร แต่ละจานใส่ไข่เพลี้ยแป้งจำนวน 100 ฟอง จำนวน 10 จาน และตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 ตัว จำนวน 10 จาน ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า จานละ 1 ตัว ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่ถูกกินแต่ละวัน เป็นเวลา 7 วัน เพิ่มจำนวนเพลี้ยแป้งเข้าไปใหม่ให้ได้จำนวนตามกำหนดในแต่ละวัน

3. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

1) เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ บนพืชอาศัยชนิดต่างๆ เช่น ต้นมันสำปะหลัง ผลฟักทอง เป็นต้น ในห้องปฏิบัติการ

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลัง โดยนำเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง นำมาแยกชนิด และเขี่ยลงบนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถาง ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนต้นมันสำปะหลัง แล้วนำต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งไปใส่ในกรงให้เป็นอาหารของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง โดยเลือกฟักทองผลขนาดกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13-20 เซนติเมตร) ที่ผิวสีเขียวและมีลักษณะเป็นร่องขรุขระ นำเพลี้ยแป้งที่เก็บ

รวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง แยกชนิด และเขี่ยลงบนผลฟักทอง หรือโดยเขี่ยกลุ่มไข่ลงบนผลฟักทอง ทิ้งไว้บนชั้นเลี้ยงแมลงประมาณ 3-4 สัปดาห์ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนผลฟักทองจนเต็มผล หรือโดยการวางผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตอยู่เต็มผล 1 ผล วางซ้อนไปบนผลฟักทองใหม่ที่วางเรียงกัน 2-4 ผล เพลี้ยแป้งจะคลานไปยังผลฟักทองใหม่เอง ปล่อยไว้จนเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตเต็มผล จะได้เพลี้ยแป้งเต็มผลสำหรับเป็นเหยื่อ จากนั้นนำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ลูก ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นบนเจาะก้นกล่องออก รองก้นกล่องด้วยกระดาษ เพื่อใช้เป็นกล่องอาหาร

2) ตรวจดูการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้ง บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยงเพลี้ยแป้ง

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดเพลี้ยแป้ง
- ระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยงเพลี้ยแป้ง

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ดำเนินการดังนี้:

ทำการศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของด้วงเต่าตัวห้ำ ได้แก่ วงจรชีวิต อายุขัย อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป ทำการทดลองในจานเขี่ยเชื้อ โดยเขี่ยไข่ของเพลี้ยแป้ง จำนวน 3 กลุ่ม ใส่ลงในจานเขี่ยเชื้อ ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าจำนวน 10 ตัว ทิ้งไว้ 1 วัน นำตัวเต็มวัยออก แล้วนำกลุ่มไข่ของเพลี้ยแป้งไปตรวจสอบหาไข่ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นเขี่ยไข่ด้วงเต่าที่พบไปวางบนกระดาษกรอง ตรวจดูจนกระทั่งฟักเป็นตัวหนอน จากนั้นเขี่ยหนอนแต่ละตัวไปเลี้ยงในจานพลาสติกทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ให้ไข่เพลี้ยแป้งเป็นอาหาร และเพิ่มอาหารตามความเหมาะสม ตรวจดูการเจริญเติบโตและพฤติกรรมทุกวันจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย และเลี้ยงต่อจนกระทั่งตาย จำแนกเพศหลังจากที่ตายแล้วภายใต้กล้องจุลทรรศน์

4.2 การเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

1) เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ บนพืชอาศัยชนิดต่างๆ เช่น ต้นมันสำปะหลัง ผลฟักทอง เป็นต้น ในห้องปฏิบัติการ ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ลงในกล่องอาหารที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปล่อยวางเอาไว้ ตรวจนับจำนวนและบันทึกระยะการเจริญเติบโตของด้วงเต่าตัวห้ำ ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของด้วงเต่าตัวห้ำ ได้แก่ วงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป

2) ทดสอบความชอบกินเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ ทำการทดสอบในกล่องพลาสติก โดยใส่เพลี้ยแป้ง 3 ชนิด ที่พบในแปลงมันสำปะหลัง ลงบนใบมันสำปะหลัง จำนวนชนิดละ 10 ตัว ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า กล่องละ 1 ตัว ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่ถูกกินแต่ละชนิด เพิ่มจำนวนเพลี้ยแป้งเข้าไปใหม่ให้ได้จำนวนชนิดละ 10 ตัว เลือกชนิดที่ชอบกิน ไปเพาะเลี้ยงเป็นเหยื่อต่อไป

3) ศึกษาวิธีเลี้ยงให้ได้ปริมาณมาก ทดสอบอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์โดยใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าพ่อแม่พันธุ์ 10, 20, 30 และ 40 ตัว ลงในกล่องเลี้ยงที่มีเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปล่อยวางเอาไว้ ตรวจนับจำนวนด้วงเต่าตัวห้ำที่ได้

4) ทดลองหาอุปกรณ์การเลี้ยงที่เหมาะสม

- เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง นำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งปริมาณมากเต็มผล 1 ผล ไปใส่ในกล่องทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น แล้วใส่พ่อแม่พันธุ์ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามอัตราส่วนที่ทดสอบว่าได้ผลดี

- เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง นำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งปริมาณมากเต็มผล 4-6 ผล ใส่ในกรงขนาด 45x60x45 เซนติเมตร แล้วใส่พ่อแม่พันธุ์ด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวนตามอัตราส่วนที่ทดสอบว่าได้ผลดีต่อเพลี้ยแป้งปริมาณมากเต็มผลฟักทอง 1 ผล คิดตามสัดส่วนผลฟักทอง

- ตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยด้วงเต่าที่เลี้ยงได้

5) ทดสอบการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ เช่น อุณหภูมิตู้เย็น 10 และ 15 องศาเซลเซียส นำตัวเต็มวัยด้วงเต่าใส่กระปุกพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร จำนวนกระปุกละ 10 ตัว เก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิตู้เย็น 10 และ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 7, 10, 14, และ 21 วัน จากนั้นนำออกมานับจำนวนตัวที่รอดชีวิต แล้วนำไปเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้ง ตรวจสอบการวางไข่ และอายุขัยต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกผล วงจรชีวิต %การรอดตาย อัตราส่วนเพศ และการขยายพันธุ์ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เลี้ยงด้วยเหยื่ออาหารต่างกัน
- จำนวนและชนิดเหยื่ออาหารที่กิน
- จำนวนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เลี้ยงได้

5. ศึกษาวิธีการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้ง โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย โดยใช้ด้วงเต่าระยะตัวเต็มวัย และตัวหนอน

1) เพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามข้อ 4 เก็บรวบรวมด้วงเต่าที่ผลิตได้

2) สำรวจแปลงมันสำปะหลังที่พบแมลงเพลี้ยแป้งระบาด จำนวน 3 แปลง แปลงละ 1 ไร่ สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 จุด/แปลง

3) นำด้วงเต่าที่ผลิตได้ไปทดลองปล่อยในแปลงมันสำปะหลัง แปลงที่ 1 ปล่อยด้วงเต่า อัตรา 500 ตัว/ไร่ แปลงที่ 2 ปล่อยด้วงเต่า อัตรา 1,000 ตัว/ไร่ และแปลงที่ 3 ไม่ปล่อยด้วงเต่า หลังจากปล่อยด้วงเต่าแล้ว 7 และ 14 วัน สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 ต้น/แปลง จากแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยด้วงเต่า และตรวจดูจำนวนด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การบันทึกข้อมูล

- ระยะการเจริญเติบโตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* และอัตราที่ปล่อย

- จำนวนเพลี้ยแป้ง
- วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ
- แปลงปลูกพืช จังหวัด นครราชสีมา ชลบุรี และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri*

สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา นำตรวจสอบจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้ง และนำมาตรวจสอบหาตัวหนอนของ *C. montrouzieri* พบว่า จากการเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งได้ 7 ชนิด ดังนี้

1. *Ferrisia virgata* (Cockerell)
2. *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimple & Miller
3. *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero
4. *Phenacoccus madeirensis* Green
5. *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink
6. *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley
7. *Phenacoccus solenopsis* Tinsley

แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzier*

ศึกษาวงจรชีวิต ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* โดยเลี้ยงแยกเลี้ยงแต่ละตัวด้วยไข่เพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* พบว่า มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน (ตารางที่ 1) รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน และจากการศึกษาอายุขัยของด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่า มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน โดยที่เพศผู้มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 50.18 วัน และเพศเมียมีอายุขัย 14-246 วัน เฉลี่ย 60.07 วัน (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับ CAB International (2003) ที่รายงานว่า วงจรชีวิตของ *C.*

montrouzieri ขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในเขตอบอุ่น อยู่ที่ 25-28^{O}C ซึ่งจะมีวงจรชีวิต 27 วัน และเพศเมียมีอายุยาวประมาณ 2 เดือน

ศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้น พบว่า จากไข่ 100 ฟอง มีอัตราการฟักของไข่ 64-93% เฉลี่ย 73.00% ออกเป็นตัวเต็มวัย 60 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 68.33% มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ ซึ่งจะศึกษาและนำข้อมูลมาวิเคราะห์รายละเอียดของข้อมูลตารางชีวิตต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทางชีววิทยาของตัวอ่อนด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri*

	ระยะการเจริญเติบโต							
	ไข่	**วัย 1**	**วัย 2**	**วัย 3**	**วัย 4**	**วัย 5**	**ก่อนดักแด้**	**ดักแด้**
จำนวน (ฟอง, ตัว)	100	66	62	61	61	4	61	60
อายุ (วัน)								
พิสัย	4-5	2-3	1-4	1-4	1-6	4	1-3	5-9
เฉลี่ย	4.71	2.41	2.29	2.41	4.35	4.00	1.64	7.06
SD	0.46	0.49	0.59	0.60	0.97	0	0.62	0.90

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทางชีววิทยาของตัวเต็มวัยด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri*

	ตัวเต็มวัย		
	เพศผู้	**เพศเมีย**	**ทั้งสองเพศ**
จำนวน (ตัว)	19	41	60
วงจรชีวิต (วัน)			
พิสัย	24-27	23-27	23-27
เฉลี่ย	25.45	24.98	25.17
SD	0.91	0.89	0.96
อายุขัย (วัน)			
พิสัย	14-273	14-246	14-273
เฉลี่ย	50.18	61.07	57.56
SD	62.44	63.18	61.71
สัดส่วนเพศ (%)	31.67	68.33	

จากการวัดขนาดไข่ด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่าไข่มีลักษณะรูปไข่ค่อนข้างคล้ายทรงกระบอกสีเหลืองอ่อน กว้าง 310.17-409.78 ไมโครเมตร เฉลี่ย 356±29.66 ไมโครเมตร และยาว 611.34-764.07 ไมโครเมตร เฉลี่ย 715.16±43.12 ไมโครเมตร มีขนาดใหญ่กว่าไข่ของเพลี้ยแป้งที่มีขนาด 260.00 ± 15.00 ไมโครเมตร ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้เมื่อส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาขนาดของตัวเต็มวัย พบว่า ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ตัวเมียมีขนาดกว้าง 3.03±0.10 มิลลิเมตร ยาว 4.36±0.18 มิลลิเมตร และตัวผู้มีขนาดกว้าง 2.98±0.089 มิลลิเมตร ยาว 4.27±0.093 มิลลิเมตร และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่าเพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 ลักษณะส่วนท้องของ เพศผู้ (ซ้าย) และเพศเมีย (ขวา)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา พบเพลี้ยแป้งได้ 7 ชนิด แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน จากการศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่า

เพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย โดยจะทำการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวชมัยพร บัวมาศ นักกีฏวิทยาชำนาญการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ช่วยจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งชนิดต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติ หัวใจของ IPM. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.

รุจ มรกต และพิมลพร นันทะ. 2539. แมลงห้ำ-แมลงเบียน เพื่อนแท้ผู้ปลูกส้ม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 98 หน้า.

สมหมาย ชื่นราม. 2545. ด้วงเต่าในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ 211 หน้า.

CAB International. 2003. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (CD ROM)

Mani, M., A. Krishnamoorthy and G.L. Patter. 1995. Biological control of the mango mealy bug *Rastrococcus iceroides* (Green) (Homoptera: Pseudococcidae). Pest Management in Horticultural Ecosystems 1(1): 15-20. *อ้างถึง* บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

Michaud, J.P., C.W. McCoy, and S.H. Futch. 2002. Ladybeetles as Biological Control Agents in Citrus. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. (Online). http://edis.ifas.ufl.edu/HS138/ (25/9/2007).

Weeden, C.R., A.M. Shelton and M.P. Hoffman. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. (Online). http:www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/ (25/6/2009).

พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV จากเซลล์เพาะเลี้ยง

Development Technology of Nucleopolyhedrovirus Producing from Cell Culture

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต สาทิพย์ มาลี เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV จากเซลล์เพาะเลี้ยง ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2554 เซลล์เพาะเลี้ยงทั้ง 4 ชนิด สามารถเจริญเติบโตเป็นเซลล์ต้นแบบได้ตามเทคนิควิธีการนี้ โดยมีค่าร้อยละการเจริญของเซลล์หนอนเจาะสมอฝ้ายที่ 90.05 % เซลล์หนอนใยผักที่ 90.21 % เซลล์หนอนกระทู้ผัก ที่ 91.25 % และเซลล์หนอนกระทู้หอม 91.45 % ซึ่งยังคงสภาพได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยง (cell line) ซึ่งต้องใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงพัฒนาเพื่อให้ได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยงต่อเนื่อง (continuous cell line) และผลการตรวจวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุลยังแสดงผลไปในทิศทางเดียวกัน

คำหลัก : เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง การผลิต Insect cell culture, Nucleopolyhedrovirus, NPV, producing, biopesticide

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-01-54

คำนำ

การใช้ไวรัสสาเหตุโรคของแมลงเป็นสารชีวินทรีย์ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ได้แพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก เช่น สหภาพโซเวียต อินเดีย จีน ญี่ปุ่น แอฟริกา ออสเตรเลีย อเมริกา เป็นต้น บางชนิดได้มีการผลิตเป็นการค้า เนื่องจากควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีและมีความปลอดภัยสูงต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ทำให้ไวรัสมีความเฉพาะเจาะจงในการเข้าทำลายแมลง (Entwistle, 1998) สำหรับในประเทศไทย นับแต่ปี พ.ศ. 2510 มีรายงานการศึกษาวิจัยโรคไวรัส NPV สาเหตุโรคของแมลง ในกลุ่ม Nucleopolyhedrovirus (NPV) หรือชื่อเดิม Nuclear polyhedrosis viruses (อุทัย, 2544) โดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตขยายและการใช้ไวรัสสาเหตุโรคของแมลง ชนิด *Spodoptera exigua* Multiple-nucleocapsid Nucleopolyhedrovirus (SeMNPV) เป็นปริมาณมากในรูปแบบการผลิตแบบ *in vivo* คือ ผลิตจากหนอนแมลง เนื่องจาก ไวรัสจะสามารถเจริญขยายเพิ่มจำนวนได้ในเซลล์ที่มีชีวิตเท่านั้น การผลิตไวรัสจึงสามารถผลิตขยายได้ 2 รูปแบบ คือ การผลิตจากหนอนแมลง เรียกว่าแบบ *in vivo* และ ผลิตจากเซลล์เพาะเลี้ยง เรียกว่า แบบ *in vitro* (สุชลวัจน์, 2545; Wongwilikhit and Somsuk, 2006) ปัญหาที่พบในการผลิตไวรัส SeMNPV ที่ใช้รูปแบบการผลิต แบบ *in vivo* คือ 1.) อัตราการผลิตไวรัสแต่ละรุ่น/ชนิดไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเลี้ยงหนอนไม่ได้ตามกำหนดเวลาที่ต้องการใช้แต่ละรุ่น 2.) ประสิทธิภาพไม่แน่นอน มีกลิ่นเหม็น เนื่องจากมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์อื่น เช่น แบคทีเรีย โปรโตซัว รา ทั้งที่เป็นสาเหตุโรคแมลงหรือแม้แต่ไวรัสที่ต่างชนิดกัน และผลิตภัณฑ์ไวรัสไม่สามารถจำแนกชนิดได้ด้วยลักษณะทางสรีระวิทยา 3.) ผลิตภัณฑ์ไวรัสที่มีจำหน่ายทุกวันนี้ ยังไม่สามารถกำหนดมาตรฐานในการขึ้นทะเบียนสารชีวินทรีย์ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ เพียงแต่ให้ใช้แบบไม่มีการขึ้นทะเบียนฯเท่านั้น 5.) การใช้สถานที่และแรงงานในการปฏิบัติงานมาก ซึ่งทำให้มีต้นทุนสูง และทำให้มีข้อจำกัดในกระบวนการผลิตขยายในปริมาณมาก (อุทัยและคณะ, 2537) การแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นของการผลิตไวรัส SeMNPV แบบ *in vivo* จึงมีการทดลองวิจัยรูปแบบการผลิตไวรัส SeMNPV จากเซลล์เพาะเลี้ยง หรือที่เรียกว่า การผลิตแบบ *in vitro* โดยนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชจาก United Stated Department of Agriculture (USDA) ประเทศสหรัฐอเมริกา (สุชลวัจน์, 2539; สุชลวัจน์และคณะ, 2543; Lynn and Shapiro, 1998) มาใช้ทดลองเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนแมลงสายพันธุ์ไทยในกลุ่มแมลงศัตรูพืชผัก ผลจากการทดลองเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทย (Sl cell line : *Spodoptera litura* cell line) จากเอ็มบริโอ (Embryonic stem cell) ได้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงชนิดนี้ได้เป็นผลดี มีอัตราการเจริญ 91.49 % (สุชลวัจน์และคณะ, 2545) ต่อมาใช้เทคนิคเดียวกันเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมมีค่าร้อยละการเจริญของเซลล์ 90.91 % และได้เป็นรูปแบบการผลิตขยายไวรัสจากเซลล์เพาะเลี้ยงต่อเนื่องกันได้ดี (สุชลวัจน์และคณะ, 2551) ดังนั้น จึงทำการวิจัยพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV จากเซลล์เพาะเลี้ยงชนิดใหม่เพิ่มเติม ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในการผลิตไวรัส NPV จากเซลล์เพาะเลี้ยง เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่สามารถนำไปขยายผลในเชิง

การค้าได้ และทำให้ผลิตภัณฑ์ไวรัสมีคุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ ในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี สอดคล้องกับแนวทางการผลิตพืชให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและการพัฒนาที่ยั่งยืนตามยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างแมลงและการเลี้ยงแมลงในห้องปฏิบัติการ เช่น กล่องพลาสติก ปากคีบ น้ำหวาน อาหารเทียมเลี้ยงแมลง เป็นต้น

2.วัสดุอุปกรณ์การเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เช่น อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ ขวดใส่สารละลาย สารเคมีผสมสูตรสำเร็จ กระดาษกรอง ชุดกรองสารละลาย จานพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง ชุดเครื่องผ่าตัด หลอดดูดสารละลาย หลอดปั่นแยกสาร T-flask และภาชนะเพาะเลี้ยง Cells lines ขนาดต่างๆ อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ สารเคมีที่จำเป็น เช่น Sodium phosphate, Serum, Glucose, Yeastolate, Tryptose, Primatone, Cystine, Methionine, Inosine, Pluronic, Sodium bicarbonate, Potassium chloride, Magnesium sulfate เป็นต้น

3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เช่น เครื่องกรองอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เครื่องวัดค่าออสโมซีส กล้องจุลทรรศน์ ถังไนโตรเจนเหลวเก็บสต๊อคเซลล์ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ เครื่องเพาะเลี้ยงเซลล์ cell spin เป็นต้น

4. วัสดุอุปกรณ์เก็บตัวอย่าง Cell line เช่น หลอด Cryotube ใส่สารละลาย ไนโตรเจนเหลว เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการทดลองวิจัยย่อย 2 การทดลอง ได้แก่ 1.) เพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบ 2.) เพาะเลี้ยงไวรัสจากเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบ

การทดลองที่ 1. เพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบ

เพาะเลี้ยงขยายเซลล์แมลงเพาะเลี้ยง จาก Embryonic stem cell ตามเทคนิควิธีการของสุชลวัจน์ (2545) เพาะเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 27 $^{\circ}$C ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช มีค่าออสโมซีส 350 – 360 mOsmols/kg. ค่า pH 6.2- 6.3 อัตราการเลี้ยงขยายเซลล์ (sub-culture) 1:5 ในภาชนะเพาะเลี้ยงเซลล์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มม. ทำการ sub-culture 3-4 วัน/ครั้ง คัดเลือกเซลล์เพาะเลี้ยงให้มีค่าร้อยละการเจริญของเซลล์ที่สามารถเจริญต่อไปได้ (cells viability)

มากกว่า 80% เพื่อให้ได้อัตราการเจริญของเซลล์เพิ่มขึ้น 5-10 เท่า ภายใน 4-7 วัน ใช้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยงตั้งต้น (starter cells) จำนวน 2 ซ้ำ เพื่อหาอัตราการเจริญของเซลล์ที่เหมาะสมในแต่ละภาชนะ และอัตราการขยายเพิ่มปริมาณ บันทึกผลโดยการตรวจนับจำนวนเซลล์ทุกวันต่อเนื่องด้วยสไลด์ Hemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ light compound microscope จำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบอัตราการเจริญของเซลล์ โดยคำนวณจากค่าร้อยละของเซลล์ที่สามารถเจริญต่อไปได้ แล้วคัดเลือก Se-cell line ไปใช้ในการทดลองที่ 2

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพของเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล เปรียบเทียบกับเซลล์หนอนแมลงปกติ โดย สกัดตัวอย่างหนอนและเซลล์เพาะเลี้ยง ด้วยโกร่งเย็น เติม PBS 1,000 µl เพื่อรักษาสภาพเซลล์ ปั่นเหวี่ยง 2,000 - 5,000 rpm 5 นาที เติม extraction buffer 500 µl บ่มที่อุณหภูมิ 65°C นาน 10 นาที เติม cool 5M potassium acetate 120 µl และ proteinase K 10 µl แช่เย็น 30 นาที เติม phenol/chloroform 1:1 500 µl ปั่นเหวี่ยง 10,000 rpm นาน 5 นาที ดูดส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติม 95% Cool ethanol ปริมาตรเป็น 2 เท่าของส่วนใส ปั่นเหวี่ยง 12,000 rpm นาน 5 นาที เทส่วนใสทิ้ง เติม 70% ethanol 200 µl ปั่นเหวี่ยง 12,000 rpm นาน 10 นาที เทส่วนใสทิ้งเหลือแต่ตะกอนทิ้งให้ ethanol ระเหยที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที จากนั้นเติม TE buffer 30 µl ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที หลังจากนั้นนำดีเอ็นเอที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ด้วยอะกาโรสเจลอีเล็กโตรโฟรีซีสสำหรับวิเคราะห์แถบของดีเอ็นเอ

การทดลองที่ 2. เพาะเลี้ยงไวรัสจากเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบ

นำเซลล์หนอนกระทู้หอมเพาะเลี้ยงที่คัดเลือกจากการทดลองที่ 1 ข้างต้น มาเลี้ยงขยายในภาชนะ แบบ T-flask ใช้เซลล์ตั้งต้น 2×10^5 – 1×10^6 เซลล์/มล. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการสร้างผลึกไวรัสในเซลล์หนอน กระทู้หอมเพาะเลี้ยง หลังจาก sub-culture 4 วัน และเพาะอนุภาคไวรัส (infection) จากเลือดหนอนกระทู้หอม ในเซลล์เพาะเลี้ยง อนุภาคไวรัสที่ใช้มีค่า Multiplicity of infection (MOI) ที่เหมาะสมต่อความเข้มข้นของเซลล์ตั้งต้น 2×10^5 - 1×10^6 เซลล์/มล. จำนวน 2 ซ้ำต่ออัตราอนุภาคไวรัส หลังจากนั้น ตรวจดูการสร้างผลึกโปรตีนไวรัสบริเวณนิวเคลียสของเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ inverted microscope เปรียบเทียบกับเซลล์เพาะเลี้ยงปกติ ตรวจนับจำนวนผลึกไวรัสที่ได้ด้วยสไลด์ Hemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ light compound microscope จำนวน 4 ซ้ำ คัดเลือกอัตราอนุภาคไวรัสที่ดีที่สุดในการทดลองข้างต้นนำมาใช้ผลิตขยายแบบต่อเนื่องจำนวน 3 รอบการผลิต โดยทำการปั่นแยกอนุภาคไวรัสจากผลผลิตไวรัสจากเซลล์เพาะเลี้ยง ปั่นตกตะกอนที่แรงเหวี่ยง 10,000*g* นาน 8 นาที มาใช้เพาะเลี้ยงอนุภาคไวรัสในเซลล์เพาะเลี้ยงในรอบการผลิตถัดไป รอบที่ 1 และ 2 ในภาชนะ แบบ cell spin flask (ปริมาตร 500 – 1,000 มล./ขวด)

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพของไวรัสที่ผลิตจากเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล เปรียบเทียบกับไวรัสที่ผลิตจากหนอนแมลงปกติ โดย สกัดตัวอย่างไวรัสที่ผลิตจากหนอน และ ไวรัสที่ผลิตจาก

เซลล์เพาะเลี้ยงตามวิธีการของ (Wongwilikhit *et al.* 2008) หลังจากนั้นนำดีเอ็นเอที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ด้วยอะกาโรสเจลอีเล็กโตรโฟรีซีสสำหรับวิเคราะห์แถบของดีเอ็นเอ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองวิจัย ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555 ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1. เพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบ

จากการเพาะเลี้ยงขยายเซลล์แมลงเพาะเลี้ยง จาก Embryonic stem cell จากหนอนแรกเกิด เปรียบเทียบ 4 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ตามเทคนิควิธีการของ สุชลวัจน์ (2545) เพาะเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 27 $^{\circ}$C ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช มีค่าออสโมซีส 350 – 360 mOsmols/kg. ค่า pH 6.2- 6.3 อัตราการเลี้ยงขยายเซลล์ (sub-culture) 1:5 ในภาชนะเพาะเลี้ยงเซลล์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 35 มม. ทำการ sub-culture 3-4 วัน/ครั้ง คัดเลือกเซลล์เพาะเลี้ยงให้มีค่าร้อยละการเจริญของเซลล์ที่สามารถเจริญต่อไปได้ (cells viability) มากกว่า 80% เพื่อให้ได้อัตราการเจริญของเซลล์เพิ่มขึ้น 5 เท่าภายใน 4 วัน ใช้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยงตั้งต้น (starter cells) และตรวจดูความต่อเนื่องของการเจริญของเซลล์ พบว่า เซลล์เพาะเลี้ยงทั้ง 4 ชนิด สามารถเจริญเติบโตเป็นเซลล์ต้นแบบได้ตามเทคนิควิธีการนี้ โดยมีค่าร้อยละการเจริญที่สูงสุดของเซลล์ เซลล์หนอนใยผักที่ 90.21 % หนอนเจาะสมอฝ้ายที่ 90.05 % เซลล์หนอนกระทู้ผัก ที่ 91.25 % และเซลล์หนอนกระทู้หอม 91.45 % (ตารางที่ 1) ซึ่งยังคงสภาพได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยง (cell line) ซึ่งต้องใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงพัฒนาเพื่อให้ได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยงต่อเนื่อง (continuous cell line) จึงจะนำไปใช้ในการทดลองที่ 2 ต่อไป

การควบคุมคุณภาพเซลล์เพาะเลี้ยงเปรียบเทียบกับเซลล์หนอนแมลงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล พบว่า แถบของดีเอ็นเอเซลล์เพาะเลี้ยงเปรียบเทียบกับเซลล์หนอนแมลงอยู่ที่ตำแหน่งตรงกัน ซึ่งควรได้มีการวิจัยเพิ่มเติม โดยใช้ Degenerate primers หรือ Restriction enzyme หรือ ลำดับเบสของดีเอ็นเอ เพื่อยืนยันผลความเหมือนกัน

ตารางที่ 1. ร้อยละการเจริญของเซลล์ที่สามารถเจริญต่อไปได้ (cells viability) มากกว่า 80%

แหล่งที่เก็บตัวอย่างแมลง	ร้อยละการเจริญของเซลล์ที่สามารถเจริญต่อไปได้ (cells viability)			
	เซลล์หนอนใยผัก	เซลล์หนอนเจาะสมอฝ้าย	เซลล์หนอนกระทู้ผัก	เซลล์หนอนกระทู้หอม
1. กาญจนบุรี	90.21	90.05	91.25	91.45
2. นครราชสีมา	-	85.90	-	-
3. นนทบุรี	-	-	87.35	-
4. กรุงเทพฯ	-	-	83.25	-

การทดลองย่อยที่ 2. เพาะเลี้ยงไวรัสจากเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบ

ดำเนินการต่อจากการทดลองย่อยที่ 1. เพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชสายพันธุ์ไทยต้นแบบจนกระทั่งได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยงต่อเนื่อง (continuous cell line) แล้ว และ การควบคุมคุณภาพไวรัสที่ผลิตจากหนอน และ ไวรัสที่ผลิตจากเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล พบว่า แถบของดีเอ็นเอไวรัสที่ผลิตจากหนอน และ ไวรัสที่ผลิตจากเซลล์เพาะเลี้ยง อยู่ที่ตำแหน่งตรงกัน ซึ่งควรได้มีการวิจัยเพิ่มเติม โดยใช้ Degenerate primers หรือ Restriction enzyme หรือ ลำดับเบสของดีเอ็นเอ เพื่อยืนยันผลความเหมือนกันต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เทคนิคการเพาะเลี้ยงขยายเซลล์แมลงเพาะเลี้ยง จาก Embryonic stem cell จากหนอนแรกเกิด เปรียบเทียบ 4 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม สามารถเจริญเติบโตเป็นเซลล์ต้นแบบได้ตามเทคนิควิธีการนี้ ที่สามารถนำไปเผยแพร่ได้ และถ้าวิจัยต่อเนื่องนำไปประยุกต์ต่อยอด จะได้เป็นต้นแบบที่เหมาะสมต่อการผลิตขยายไวรัสจากเซลล์เพาะเลี้ยงมาตรฐาน ที่สามารถนำไปจดสิทธิบัตร เพื่อเป็นประโยชน์ของกรมวิชาการเกษตรต่อไป นอกจากนี้การตรวจวิเคราะห์คุณภาพไวรัสที่ผลิตจากหนอน และ ไวรัสที่ผลิตจากเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล ยืนยันผลไปในทิศทางเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

ทิพย์วดี อรรถธรรม และ สุดาวรรณ เชยชมศรี. 2530. เอกสารวิชาการ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อไวรัสเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต 2545. เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช เอกสารประกอบการบรรยายเชิงปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต อุทัย เกตุนุติ และ พิมลพร นันทะ. 2543. การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมเพื่อการผลิตเชื้อไวรัส NPV. น. 447-458. *ใน* เอกสารวิชาการประชุมสัมมนาทางวิชาการ “แมลงและสัตว์ศัตรูพืช” ครั้งที่ 12. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 28-31 มีนาคม 2543. ณ โรงแรมอมารี ออคิด รีสอร์ท เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และ พิมลพร นันทะ. 2544. เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนคืบกะหล่ำปลี. น. 73-78. *ใน* เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ. ครั้งที่ 5. 21-23 พฤศจิกายน 2544. โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว จ.กาญจนบุรี.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต พิมลพร นันทะ และ วัชรี สมสุข.. 2545. การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทยจากเอ็มบริโอ. น. 197-206. *ใน* เอกสารวิชาการประชุมสัมมนาทางวิชาการ “เทคโนโลยีการจัดการแมลงและสัตว์ศัตรูพืชเพื่อเกษตรดีที่เหมาะสม” ครั้งที่ 13. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร . 6-9 สิงหาคม 2545. ณ โรงแรม โกลเด้นแซนด์ จังหวัดเพชรบุรี.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และ สาทิพย์ มาลี. 2548. การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV. รายงานผลงานประจำปี สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข สาทิพย์ มาลี และ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2551. วิจัยรูปแบบการผลิตไวรัส SeMNPV จากเซลล์เพาะเลี้ยง *(in vitro)*. น. 1-11. *ใน* เอกสารผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. การประชุมวิชาการประจำปี 2551 กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 16-18 มิถุนายน 2551. ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

สุดาวรรณ เชยชมศรี. 2542. เทคโนโลยีการผลิตไวรัสกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์. น. 72-82. *ใน* เอกสารการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืช ในศตวรรษที่ 21. จัดโดย สมาคม กีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 15-16 กรกฎาคม 2542. ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชดก สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และ พิมลพร นันทะ. 2537. ปรับปรุงการผลิตและทำสูตรสำเร็จของไวรัส NPV. น. 457-486. *ใน* เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาวิชาการ”แมลงและสัตว์ศัตรูพืช” ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. น. 141-177. *ใน* เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อการเกษตรยั่งยืน. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ.

Entwisetle, P.F. 1998. A world survey of virus control of insect pests, pp. 186-201. *In* Insect viruses and pest management. Eds. F.R. Hunter-Fujita, P.F. Entewistle, H.F. Evans and N. E. Crook.

Wongwilikhit, S., K. Ukoskit, M. Mingmuang, A. Thongpan and V. SomSook. 2008. A rapid detection and identification of Thai Nucleopolyhedrovirus using PCR-based typing. In International seminar : Bio Agricultural Input for Sustainable Agriculture Prospects and Challenges. July 1-2, Medan, Indonesia.

พัฒนารูปแบบการเก็บรักษาเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงต้นแบบ

Development of Maintenance Insect Cell Line Stock

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ สาทิพย์ มาลี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

พัฒนารูปแบบการเก็บรักษาเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงต้นแบบ ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2554 เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิต่างๆ สภาพแวดล้อมกัน เซลล์เพาะเลี้ยงทั้ง 4 ชนิด สามารถเจริญเติบโตแบ่งเซลล์ได้ดี ที่อุณหภูมิห้อง 25-28 $^{\circ}$C (12 ชั่วโมง/วัน) ซึ่งยังคงสภาพได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยง (cell line) ได้ และ ผลการตรวจวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุลยังแสดงผลไปในทิศทางเดียวกัน

คำหลัก : เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง การผลิต Insect cell culture, producing, biopesticide

คำนำ

เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ทดแทนตัวหนอนทดลองในการผลิตไวรัสโรคแมลง เพื่อช่วยลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ไวรัสมีกลิ่นเหม็น ทำให้คุณภาพสม่ำเสมอและมีมาตรฐานความปลอดภัย เป็นเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมอีกวิธีการหนึ่ง ที่สามารถพัฒนาไปใช้ในการผลิตไวรัสโรคแมลงชนิดอื่นๆ ได้ในทำนองเดียวกัน จึงต้องมีการพัฒนาการเก็บรักษาเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงต้นแบบเพื่อให้มีไว้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และเก็บรักษาเซลล์เพาะเลี้ยงได้อย่างเป็นระบบ การนำเซลล์เพาะเลี้ยง (cell line) นอกจากนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตไวรัส NPV เพื่อใช้เป็นสารชีวินทรีย์ควบคุมแมลงศัตรูพืชแล้ว (Entwisetle, 1998; สุดาวรรณ, 2542; สุชลวัจน์และคณะ, 2551) ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานวิจัยอื่นๆได้อีกมาก เช่น การทดสอบสารพิษของรา (Vey *et al*., 1993) การทำสูตรอาหารเทียมเพาะเลี้ยงแตนเบียน *Trichogramma sp.* (Notarte and Merritt, 2001) การทดลองการเกิดโรคไวรัสในเซลล์ (สุชลวัจน์และคณะ, 2551) เป็นต้น และมีการเก็บรักษาและเพาะเลี้ยงเซลล์ได้อย่างประสิทธิภาพ (Lynn, 2001)

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-02-54

เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตไวรัสซึ่งเป็นชีวินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช การตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์ต้นแบบจะต้องใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงจนกว่าจะได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยงที่ต่อเนื่อง ที่มีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพ นานเป็นปี และต้องใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงให้อาหารทุกสัปดาห์ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนารูปแบบการเก็บรักษาเพื่อประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายในการเพาะเลี้ยง และเก็บรักษาเซลล์ต้นแบบเพื่อให้มีไว้ใช้อย่างต่อเนื่อง โดยที่ไม่ต้องตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์ต้นแบบทุกครั้ง สามารถยืดระยะเวลาช่วงชีวิตของเซลล์เพาะเลี้ยงได้นานขึ้น และมีความหลากหลายในชนิดของเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงต้นแบบ นอกจากนี้ ในต่างประเทศมีการผลิตเซลล์ขายเพื่อการค้าในรูปแช่แข็งซึ่งมีราคาสูงมาก ดังนั้น จึงควรมีการทดลองวิจัยหารูปแบบการเก็บรักษาเซลล์เพาะเลี้ยง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานวิจัยภายในประเทศ และมีแนวทางที่ผลิตเซลล์เพื่อการค้าได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างแมลงและการเลี้ยงแมลงในห้องปฏิบัติการ เช่น กล่องพลาสติก ปากคีบ น้ำหวาน อาหารเทียมเลี้ยงแมลง เป็นต้น

2.วัสดุอุปกรณ์การเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เช่น อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ ขวดใส่สารละลาย สารเคมีผสมสูตรสำเร็จ กระดาษกรอง ชุดกรองสารละลาย จานพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง หลอดดูดสารละลาย หลอดปั่นแยกสาร T-flask และภาชนะเพาะเลี้ยง Cells lines ขนาดต่างๆ อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ สารเคมีที่จำเป็น เช่น Sodium phosphate, Serum, Glucose, Yeastolate, Tryptose, Primatone, Cystine, Methionine, Inosine, Pluronic, Sodium bicarbonate, Potassium chloride, Magnesium sulfate เป็นต้น

3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เช่น เครื่องกรองอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เครื่องวัดค่าออสโมซีส กล้องจุลทรรศน์ ถังไนโตรเจนเหลวเก็บสต๊อคเซลล์ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ เครื่องเพาะเลี้ยงเซลล์ cell spin เป็นต้น

4. วัสดุอุปกรณ์เก็บตัวอย่าง Cell line เช่น หลอด Cryotube ใส่สารละลาย ไนโตรเจนเหลว เป็นต้น

วิธีการ

1. เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง และเซลล์เพาะเลี้ยง

2 พัฒนาวิธีการทดสอบการเก็บรักษาเซลล์เพาะเลี้ยง แบบระยะสั้น โดยการเก็บรักษาในภาชนะเลี้ยงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25-28 $^{\circ}$C เช่น 5, 10, 15, 20, 25 $^{\circ}$C เก็บข้อมูลทุก 3, 5, 7, 10, 15 วัน

3. พัฒนาวิธีการการเก็บรักษาเซลล์เพาะเลี้ยง แบบระยะยาว โดยการเก็บรักษาในภาชนะทนอุณหภูมิต่ำมาก เช่น -20, - 80 และ -196 °C เก็บข้อมูลทุก 6 เดือน

4. ตรวจสอบคุณภาพเซลล์ตามระยะการเก็บรักษา ด้วยค่าร้อยละการเจริญของเซลล (cells viability) และ เทคนิคชีวโมเลกุล ตรวจวิเคราะห์คุณภาพของเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล เปรียบเทียบกับเซลล์หนอนแมลงปกติ โดย สกัดตัวอย่างหนอนและเซลล์เพาะเลี้ยง ด้วยโกร่งเย็น เติม PBS 1,000 µl เพื่อรักษาสภาพเซลล์ ปั่นเหวี่ยง 2,000 - 5,000 rpm 5 นาที เติม extraction buffer 500 µl บ่มที่อุณหภูมิ 65°C นาน 10 นาที เติม cool 5M potassium acetate 120 µl และ proteinase K 10 µl แช่เย็น 30 นาที เติม phenol/chloroform 1:1 500 µl ปั่นเหวี่ยง 10,000 rpm นาน 5 นาที ดูดส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติม 95% Cool ethanol ปริมาตรเป็น 2 เท่าของส่วนใส ปั่นเหวี่ยง 12,000 rpm นาน 5 นาที เทส่วนใสทิ้ง เติม 70% ethanol 200 µl ปั่นเหวี่ยง 12,000 rpm นาน 10 นาที เทส่วนใสทิ้งเหลือแต่ตะกอนทิ้งให้ ethanol ระเหยที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที จากนั้นเติม TE buffer 30 µl ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที หลังจากนั้นนำดีเอ็นเอที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ด้วยอะกาโรสเจลอีเล็กโตรโฟรีซีสสำหรับวิเคราะห์แถบของดีเอ็นเอ

5. บันทึกผลทุกขั้นตอน พร้อมสรุปผล

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองวิจัย ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555 ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

นำเซลล์เพาะเลี้ยงที่เจริญในภาชนะเพาะเลี้ยงเซลล์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 35 มม. อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช มีค่าออสโมซีส 350 – 360 mOsmols/kg. ค่า pH 6.2- 6.3 เพาะเลี้ยงในสภาวะค่าออสโมซีส 350 – 360 mOsmols/kg. ค่า pH 6.2- 6.3 ที่อุณหภูมิ 27 °C ระยะเวลา 24 ชั่วโมง/วัน เปรียบเทียบที่อุณหภูมิ 25-28 °C ระยะเวลา 12 ชั่วโมง/วัน ตรวจหาค่าร้อยละการเจริญของเซลล์ที่สามารถเจริญต่อไปได้ (cells viability) และตรวจดูความต่อเนื่องของการเจริญของเซลล์ พบว่า เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิต่างๆสภาพแวดล้อมกัน เซลล์เพาะเลี้ยงทั้ง 4 ชนิด สามารถเจริญเติบโตแบ่งเซลล์ได้ดี ที่อุณหภูมิห้อง 25-28 °C (12 ชั่วโมง/วัน) ซึ่งยังคงสภาพได้เป็นเซลล์เพาะเลี้ยง (cell line) ได้ ส่วนที่ควบคุมอุณหภูมิ 5 °C ระยะเวลา 24 ชั่วโมง/วัน เพาะเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 5 °C ยังไม่ได้เซลล์ต้นแบบที่มีอัตราการเจริญที่ดีกว่าวิธีการเดิมที่เพาะเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 27 °C และ การตรวจสอบคุณภาพเซลล์ตามระยะการเก็บรักษาเซลล์เพาะเลี้ยงเปรียบเทียบกับเซลล์หนอนแมลงด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล พบว่า แถบของดีเอ็นเอเซลล์เพาะเลี้ยงเปรียบเทียบกับเซลล์หนอนแมลงอยู่ที่ตำแหน่งตรงกัน ซึ่งควรได้มีการวิจัยเพิ่มเติม โดยใช้

Degenerate primers หรือ Restriction enzyme หรือ ลำดับเบสของดีเอ็นเอ เพื่อยืนยันผลความเหมือนกัน และ ควรเพิ่มระยะเวลาการเก็บรักษาซึ่งจะยืนยันผลได้ดียิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพัฒนาวิธีการทดสอบการเก็บรักษาเซลล์เพาะเลี้ยง แบบระยะสั้น โดยการเก็บรักษาในภาชนะเลี้ยงที่อุณหภูมิต่างๆจะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายได้ ซึ่งถ้าได้ดำเนินการต่อเนื่อง และมีการตรวจสอบคุณภาพเซลล์ตามระยะการเก็บรักษา ด้วย เทคนิคชีวโมเลกุล หรือ วิธี isozyme analysis เพื่อยืนยันคุณภาพของเซลล์ได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข สาทิพย์ มาลี และ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2551. วิจัยรูปแบบการผลิตไวรัส *Spodoptera exigua* Multiple-nucleocapsids Nucleopolyhedrosisvirus (SeMNPV) จากเซลล์เพาะเลี้ยง (in vitro) *ใน* เอกสารการประชุม ผลงานวิจัยดีเด่น ประจำปี 2550 การประชุมวิชาการ ประจำปี 2551 กรมวิชาการเกษตร. 16-18 มิถุนายน, โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

สุดาวรรณ เชยชมศรี. 2542 เทคโนโลยีการผลิตไวรัสกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์ หน้า 72-82 ใน เอกสารการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืช *ใน* ศตวรรษที่ 21 จัดโดย สมาคม กีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 15-16 กรกฎาคม, โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ

Lynn, D.E. 2001. Novel techniques to establish new insect cell lines. In Vitro Cell. 37:319-321.

Entwisetle, P.F. 1998. A world survey of virus control of insect pests, p.186-201 *In* Insect viruses and pest management edits : Frances R. Hunter-Fujita, Philip F. Entewistle, Hugh F. Evans and Norman E. Crook.

Notarte, A. and D.J. Merritt 2001. Successful in vitro rearing of *Trichogramma australicum* (Hymenoptera : Trichogrammatidae) on artificial diet containing cultured insect cells, Bulletin of Entomological Research 91 (3) : 227-231

Vey,A., J. N. Quiot , I. Mazet and C.W. McCoy. 1993. Toxicity and Pathology of Crude Broth Filtrate Produced by *Hirsutella thompsonii* var. thompsonii in shake culture. J. Inverteb. Pathol. 61 : 131-137.

การใช้สูตรผสมไวรัส NPV และแบคทีเรีย Bt ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูพืช

Application of the Mixture of NPV and *Bacillus thuringiensis* to Control Lepidopterous Pests

อิศเรส เทียนทัด สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดลองประสิทธิภาพของสูตรผสมเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัสหนอนเจาะสมอฝ้าย HaNPV ในห้องปฏิบัติการ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ ทำการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนเจาะสมอฝ้ายวัยที่ 3 พบว่า หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 3 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 80+40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 90 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 5 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 40+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 100 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 วัน พบว่าในสูตรผสมของเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ทุกอัตรา สามารถฆ่าหนอนตายได้ 95-100 เปอร์เซ็นต์ และได้ทำการทดลองประสิทธิภาพของสูตรผสมเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัสหนอนกระทู้ผัก SlNPV โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ ทำการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้ผักวัยที่ 3 พบว่า หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 3 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 17.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 5 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+30

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-03-54

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 35.00 และ 25.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 40+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 57.50 และ 42.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้เชื้อ Bt ร่วมกับไวรัส SlNPV ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในแปลงกุหลาบ พบว่าวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตร ให้ผลในการควบคุมหนอนกระทู้ผักได้ดีใกล้เคียงกับการใช้ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร

คำนำ

จุดอ่อนของจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดคือ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และ Nucleo polyhedro virus อยู่ที่ความเฉพาะเจาะจงสูงต่อแมลงเป้าหมายและทำลายแมลงได้ช้า ดังนั้นการนำแนวความคิดที่จะนำ Bt และ NPV มาใช้ร่วมกันเพื่อควบคุมชนิดของแมลงศัตรูพืชได้กว้างขึ้น มีประสิทธิภาพทำลายแมลงศัตรูพืชเพิ่มขึ้น จะส่งผลทำให้ Bt และ NPV ได้เข้าไปมีบทบาทในระบบการจัดการแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น McEwen และ Hervey (1959) ได้เสนอแนะให้ใช้เชื้อ Bt ผสมกับไวรัส *Trichoplusia ni* NPV พ่นควบคุมหนอนคืบกระหล่ำปลี หลังจากนั้นได้มีผลการทดลองผสม Bt ผสมกับไวรัส NPV และ Granulosis virus (GV) พ่นควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ในสภาพไร่ Stelzer (1965) ได้รายงานว่าการใช้ Bt ผสมกับไวรัส NPV พ่นควบคุมหนอน great basin tent caterpillar, *Marlacosoma fragile* (Stretch) ได้ผลดี ต่อมา Stelzer และคณะ(1975) ทำการทดลองโดยใช้ Bt ผสมกับ NPV ควบคุมหนอน douglas fir tussock moth, *Orgyia psendosugata* ได้ผลดีเช่นกัน Vail และคณะ(1972) ได้รายงานว่าสามารถใช้ Bt ผสม NPV พ่นควบคุมหนอนคืบกะหล่ำปลี *Trichoplusia ni* ได้ผลดี Jaques (1972), Jaques และ Laning (1978) ได้ใช้ BT ผสมกับ *Pieris rapae* GV ในการควบคุม *T. ni* และ *P. rapae* บนกะหล่ำปลี สามารถให้ผลควบคุมหนอนผีเสื้อทั้งสองชนิดได้ดีกว่าการใช้เชื้อแต่ละชนิดเพียงอย่างเดียว Oatman และคณะ(1970) ได้ทดลองกับหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Heliothis zea* พบว่า Bt ผสมกับ NPV ให้ผลในการควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ดีกว่าการใช้ NPV ชนิดเดียว แต่ Chancey และคณะ (1973) ได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่าการผสม Bt กับ *T. ni* NPV ให้ผลไม่ดี และพบว่า Bt จะไปทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของ *T. ni* NPV เสียไป Mcvey และคณะ(1977) ได้

ทำการทดลองผสม Bt และ NPV ในการควบคุมหนอนคืบกะหล่ำปลี ซึ่งการทดลองพบว่ามีผลในการเสริมฤทธิ์กัน และพบว่าดักแด้หนอนที่ได้รับเชื้อ Bt จะมีขนาดเล็กกว่าดักแด้ที่ได้จากหนอนที่ไม่ได้รับเชื้อ Luttrell และคณะ (1982) ได้ผสม Bt กับ *Heliothis zea* NPV และ *Autographa californica* NPV ในการควบคุม *H. zea* และ *H. virescens* พบว่าไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูพืชทั้ง 2 ชนิด ในการทดลองสภาพไร่ Bell and Romine (1980) ได้ทดลองพ่น Bt ร่วมกับ *A. californica* NPV และสาร adjuvant ในแปลงปลูกฝ้าย พบว่าวิธีการผสม Bt และ NPV ให้ผลผลิตฝ้ายสูงกว่าวิธีการอื่นๆ เพื่อให้การควบคุมความเสียหายของกุหลาบ การนำเชื้อไวรัส NPV มาใช้ร่วมกับเชื้อ Bt มาใช้ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายและหนอนกระทู้ผักซึ่งระบาดพร้อมๆ กัน โดยใช้เชื้อ Bt จะควบคุมการระบาดได้ดี ขณะเดียวกันไวรัส HaNPV และ SlNPV จะควบคุมหนอนที่มีขนาดตัวโต (วัย 3-5) ได้ จะทำให้สามารถควบคุมความเสียหายของกุหลาบได้ การนำเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV มาใช้ร่วมกันเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการผสม Bt และ NPV เข้าด้วยกันเพื่อใช้พ่นในคราวเดียว จึงเป็นการนำ Bt และ NPV มาประยุกต์ใช้เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบหรือนำไปใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกุหลาบโดยวิธีผสมผสาน เพื่อแก้ปัญหาสารพิษตกค้าง และช่วยลดอันตรายจากสารฆ่าแมลงต่อเกษตรกร ต่อผู้บริโภค และช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร สามารถได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*
2. ไวรัส *Helicoverpa armigera* NPV (HaNPV)
3. ไวรัส *Spodoptera litura* NPV (SlNPV)
4. หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนกระทู้ผัก
5. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง
6. ถ้วยพลาสติกขนาด 1 ออนซ์ ปากคีบ พู่กัน
7. เครื่องหยดสารละลาย
8. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
9. แปลงปลูกกุหลาบขนาด 1 ไร่

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ร่วมกับไวรัส *Helicoverpa armigera* NPV (HaNPV) และไวรัส *Spodoptera litura* NPV (SlNPV) โดย วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ใช้แมลงทดสอบซ้ำละ 10 ตัว แยกการทดลองตามชนิดของแมลงดังนี้

1.1 หนอนเจาะสมอฝ้าย มี 15 กรรมวิธีดังนี้

1. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. ไวรัส HaNPVอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. ไวรัส HaNPVอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. ไวรัส HaNPVอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
6. ไวรัส HaNPVอัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
8. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
11. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
12. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
13. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
14. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ HaNPV อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
15. control

1.2 หนอนกระทู้ผัก มี 15 กรรมวิธีดังนี้

1. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. ไวรัส SlNPV อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. ไวรัส SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
6. ไวรัส SlNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

7. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
8. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
11. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
12. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
13. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
14. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
15. control

ทำการทดลองโดยวิธี surfaced layer method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 1 ออนซ์ โดยหยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหาร ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนทดลองใส่ถ้วยละ 1 ตัว ตรวจนับการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน

<u>การทดลองที่ 2</u> ทดลองใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ร่วมกับไวรัส SlNPV ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในแปลงกุหลาบ วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ทำการทดลองในแปลงกุหลาบ ขนาดแปลงย่อย 4.5x5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1.50 เมตร โดยปลูกกุหลาบเป็นแถว มีระยะปลูก 0.90x1.50 เมตร การทดลองพ่นสารจะใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำสูง ขนาดรูหัวฉีด 1.5 มิลลิเมตร อัตราการไหลของหัวฉีด 2.4 ลิตรต่อนาที อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยพ่นสารในช่วงเวลา 15.00-17.00 น. การตรวจนับแมลงจะทำตอนเช้าของวันที่พ่นสาร โดยสุ่มนับจำนวนไข่ หนอนขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ จำนวนดอกที่ถูกทำลาย โดยสุ่มนับแปลงย่อยละ10 ต้น บันทึกข้อมูลจำนวนไข่ จำนวนหนอน ขนาดของ

หนอน จำนวนดอกที่ถูกเจาะทำลาย และจำนวนดอกในแต่ละแปลงย่อยที่มีคุณภาพจำหน่ายได้ (marketable yield)

เวลาสถานที่

ระยะเวลา **:** ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในแปลงปลูกกุหลาบของเกษตรกร อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 จากการทดลองนำเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มาใช้ร่วมกับไวรัส NPV ของแมลงศัตรูพืช 2 ชนิด คือ *Helicoverpa armigera* (HaNPV) และ *Spodoptera litura* (SlNPV) โดยทดลองกับหนอนทั้ง 2 ชนิด มีผลการทดลองดังนี้

1.1 หนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่า หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 3 วัน กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ไวรัส HaNPV ที่อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและcontrol มีการตายของหนอน 5.00, 7.50, 5.00, 25.00, 32.50, 20.00 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส HaNPV อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตาย 80.00, 90.00, 67.50 และ 37.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส HaNPV อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของหนอน 60.00, 62.50, 67.50 55.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 5 วัน กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ไวรัส HaNPV ที่อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและcontrol มีการตายของหนอน 25.00 12.50, 72.50, 95.00, 95.00, 72.50และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส HaNPV อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตาย 95.00, 100, 92.50 และ 70.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส HaNPV อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของหนอน 87.50, 95.00, 97.50 และ 85.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 วัน พบว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ไวรัส HaNPV ที่อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและcontrol มีการตายของหนอน 70.00, 42.50, 97.50, 100, 100, 100 และ 0

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส HaNPV อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตาย 97.50, 100, 100 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส HaNPV อัตรา 40, 30, 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของหนอน 95.00 97.50 97.50 และ 95.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการทดลองพบว่า ในช่วงระยะเวลา 3 วัน ทุกอัตราของเชื้อ Bt มีการตายของหนอน 5.00 – 7.50 เปอร์เซ็นต์ และทุกอัตราของไวรัส HaNPV มีการตายของหนอน 5.00 – 32.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผสมทุกอัตราของเชื้อ Bt และทุกอัตราของไวรัส HaNPV มีการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้เชื้อ Bt หรือไวรัส HaNPV เพียงอย่างเดียว

1.2 หนอนกระทู้ผัก จากการทดลองพบว่า หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 3 วัน กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ไวรัส SlNPV ที่อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และcontrol มีการตายของหนอน 8.00, 0, 0, 0, 5.00, 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส SlNPV อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตาย 0, 5.00, 17.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส SlNPV อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของหนอน 2.50, 0, 5.00 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 5 วัน กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ไวรัส SlNPV ที่อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และcontrol มีการตายของหนอน 25.00, 0, 2.50, 0, 7.50, 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส SlNPV อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตาย 0, 12.50, 35.00 และ 25.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส SlNPV อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของหนอน 5.00, 2.50, 7.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 วัน กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, ไวรัส SlNPV ที่อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และcontrol มีการตายของหนอน 35.00, 2.50, 37.50, 17.50, 35.00, 5.00 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส SlNPV อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตาย 15.00, 30.00, 57.50 และ 35.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับไวรัส SlNPV อัตรา 50, 40, 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของหนอน 42.50 30.00 35.00 และ 32.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การทดลองที่ 2 การทดลองใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ร่วมกับไวรัส SlNPV ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในแปลงกุหลาบ มีผลการทดลองดังนี้ (ตารางที่ 3)

จากการตรวจนับจำนวนแมลงก่อนพ่นสารทดลองพบว่าใน วิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีการใช้ ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสาร มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก 11.75, 12.00, 12.25, 12.75 และ13.00 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 เป็นเวลา 7 วัน ได้ทำการตรวจนับหนอนกระทู้ผักในแปลง พบว่ามีจำนวนหนอน 6.75, 7.50, 6.25, 5.75 และ 11.75 ตัวตามลำดับ โดยปริมาณหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการใช้ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร ให้ผลในการควบคุมหนอนได้ดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ วิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตร และวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร แต่แตกต่างทางสถิติกับ วิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรที่ให้ผลควบคุมหนอนได้ต่ำที่สุด หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 สำรวจพบหนอน 0.50, 0.75, 0.25, 0.25 และ 4.50 ตัวตามลำดับ โดยปริมาณหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร และเมื่อทำการเก็บผลผลิตดอกกุหลาบในแปลงทดลอง (ตารางที่ 4) พบว่าได้จำนวนดอกในแต่ละกรรมวิธี 981, 965, 1,060, 1,067 และ 1,055 ดอกตามลำดับ โดยมีจำนวนดอกที่ถูกหนอนเจาะทำลาย จำนวน 33, 24, 39, 39 และ 54 ดอกตามลำดับ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดอกที่เสียหายแล้วพบว่า วิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 40 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร มีเปอร์เซ็นต์ดอกเสียต่ำที่สุด จำนวน 2.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตร วิธีการใช้ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร และวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร โดยมีเปอร์เซ็นต์ดอกเสีย 3.36, 3.37 และ 3.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และวิธีการไม่พ่นสารจะมีเปอร์เซ็นต์ดอกเสียสูงที่สุด คือ 5.12 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนเจาะสมอฝ้ายวัยที่ 3 พบว่า หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 3 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 80+40 มิลลิลิตรต่อน้ำ

20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 90 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 5 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ที่อัตรา 40+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 100 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 วัน พบว่าในสูตรผสมของเชื้อ Bt และไวรัส HaNPV ทุกอัตรา สามารถฆ่าหนอนตายได้ 95-100 เปอร์เซ็นต์ และจากการทดลองประสิทธิภาพของสูตรผสมเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัสหนอนกระทู้ผัก SlNPV พบว่า หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 3 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 17.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 5 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 35.00 และ 25.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหลังจากหนอนได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 วัน กรรมวิธีที่ทำให้หนอนตายมากที่สุด คือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือสูตรผสมเชื้อ Bt และไวรัส SlNPV ที่อัตรา 40+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซนต์การตายของหนอน 57.50 และ 42.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้เชื้อ Bt ร่วมกับไวรัส SlNPV ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในแปลงกุหลาบ พบว่าวิธีการใช้เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV อัตรา 30 มิลลิลิตร ให้ผลในการควบคุมหนอนกระทู้ผักได้ดีใกล้เคียงกับการใช้ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร อย่างไรก็ตามการนำ Bt ไปผสมกับ SlNPV จะช่วยเพิ่มความมั่นใจให้แก่เกษตรกรผู้ใช้โดย Bt จะให้ผลทำลายหนอนขนาดเล็กให้ตายในระยะ 2-3 วัน หลังจากนั้น SlNPV จะทำลายหนอนในระยะตัวโต ตายในระยะเวลา 5 – 8 วัน ถ้าเกษตรนำไปใช้ในแปลงกุหลาบในรูปแบบของการป้องกันมากกว่าการกำจัด โดยทำการพ่น Bt ผสม SlNPV ทุก 7 วัน สามารถควบคุมความเสียหายของดอกกุหลาบจากหนอนกระทู้ผักได้

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, สมศักดิ์ ศิริผลตั้งมั่น, อุทัย เกตุนุติ, อัจฉรา ตันติโชดก, ลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม, จักรพงศ์ พิริยผล, นิยมรัตน์ ไตรศรี และไพศาล รัตนเสถียร. 2540. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 2540. หน้า 37 –48.

Bell, M.R. and Romine, C.L. 1980. Tobacco budworm field evaluation of microbial control in cotton using *Bacillus thuringiensis* and a nuclear polyhedrosis virus with a feeding adjuvant. *J. Econ. Entomol*., 73, 427-431.

Chancey, G., Jr., Yearian, W.C., and Young, S. Y. 1973. Pathogen mixtures to control insect pests. Ark. Farm Res.,22(3),9.

Jaques, R.P. 1972. Control of the cabbage looper and the imported cabbage-worm by viruses and bacteria. *J. Econ. Entomol*., 65, 757-760.

Jaques, R.P. and Laning, D.R. 1978. Efficacy of mixtures of *Bacillus thuringiensis*, viruses and chlordimeform against insects on cabbage. Can. Entomol., 110, 443-449.

Luttrell, R.G., S.Y. Young, W.C. Yearian and D.L. Horton. 1982. Evaluation of *Bacillus thuringiensis* spray djuvant-viral insecticide combinations against *Heliothis* spp.(Lepidoptera: Noctuidae). Environ. Entomol. 11: 783-787.

McEwen, F.L. and Hervey, G.E.R. 1959. Microbial control of two cabbage insects. *J. Insect Pathol*., 1, 86-92.

Mcvey, J.R., Gudauskas, R.T. and Harper, J.D. 1977. Effects of *Bacillus thuringiensis* and nuclear polyhedrosis virus mixtures on Trichoplusia ni larvae. *J. Invertebr. Pathol*., 29, 367-370.

Oatman, E.R., Hall, I.M., Arakawa, K.Y., Platner, G.R. Bascom, L.A. and Beegle, C.C. 1970. Control of the corn earworm on sweet corn in southern California with a nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis*. *J. Econ. Entomol*., 63, 415-421.

Stelzer, M.J., 1965. Susceptibility of the great basin tent caterpillar, Malacosoma fragile (Stretch) to a nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis* Berliner. *J. Invertebr. Pathol*., 7, 122- 130.

Stelzer, M.J., Neisess, J. and Thompson, C.G. 1975. Aerial applications of a nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis* against the Douglas fir tussock moth, *Orgyia psendosugata. J. Econ. Entomol*., 68, 269-272.

ตารางที่ 1 การตายของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* วัยที่ 3 จากการกินอาหารเทียมที่เคลือบผิวหน้าด้วยเชื้อ Bt และไวรัส HANPV

กรรมวิธี	หนอนตาย (%)		
	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
เชื้อ Bt อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร	5.00	25.00	70.00
เชื้อ Bt อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	7.50	12.50	42.50
ไวรัส HANPVอัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	5.00	72.50	97.50
ไวรัส HANPVอัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	25.00	95.00	100
ไวรัส HANPVอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	32.50	95.00	100
ไวรัส HANPVอัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร	20.00	72.50	100
Bt 80 มล.+HANPV 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	80.00	95.00	97.50
Bt 80 มล.+HANPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	90.00	100	100
Bt 80 มล.+HANPV 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	67.50	92.50	100
Bt 80 มล.+HANPV 10 มล./น้ำ 20 ลิตร	37.50	70.00	97.50
Bt 40 มล.+HANPV 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	60.00	87.50	95.00
Bt 40 มล.+HANPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	62.50	95.00	97.50
Bt 40 มล.+HANPV 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	67.50	97.50	97.50
Bt 40 มล.+HANPV 10 มล./น้ำ 20 ลิตร	55.00	85.00	95.00
control	0	0	0

ตารางที่ 2 การตายของหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* วัยที่ 3 จากการกินอาหารเทียมที่เคลือบผิวหน้าด้วยเชื้อ Bt และไวรัส SLNPV

กรรมวิธี	หนอนตาย (%)		
	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
เชื้อ Bt อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร	8.00	25.00	35.00
เชื้อ Bt อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	0	2.50
ไวรัส SLNPV อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	2.50	37.50
ไวรัส SLNPV อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	0	17.50
ไวรัส SLNPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	5.00	7.50	35.00
ไวรัส SLNPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	0	5.00
Bt 80 มล.+ SLNPV 50 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	0	15.00
Bt 80 มล.+ SLNPV 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	5.0	12.50	30.00
Bt 80 มล.+ SLNPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	17.50	35.00	57.50
Bt 80 มล.+ SLNPV 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	10.00	25.00	35.00
Bt 40 มล.+ SLNPV 50 มล./น้ำ 20 ลิตร	2.50	5.00	42.50
Bt 40 มล.+ SLNPV 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	2.50	30.00
Bt 40 มล.+ SLNPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	5.00	7.50	35.00
Bt 40 มล.+ SLNPV 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	10.00	32.50
control	0	0	0

ตารางที่ 3 จำนวนหนอนกระทู้ผักในแปลงกุหลาบ จากการทดลองใช้เชื้อ Bt ร่วมกับไวรัส SlNPV ที่ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

กรรมวิธี (ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอน/10 ต้น		
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นครั้งที่ 1	หลังพ่นครั้งที่ 2
1. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร	11.75	6.75[1/] ab	0.50 a
2. ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร	12.00	7.50 b	0.75 a
3. เชื้อ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV 30 มิลลิลิตร	12.25	6.25 ab	0.25 a
4. เชื้อ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV 50 มิลลิลิตร	12.75	5.75 a	0.25 a
5. ไม่พ่นสาร	13.00	11.75 c	4.50 b
CV(%)	-	39.62	67.00

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวตามแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนดอกกุหลาบที่ได้คุณภาพและจำนวนดอกกุหลาบที่โดนหนอนเจาะทำลายในแปลงกุหลาบที่ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

กรรมวิธี (ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนทั้งหมด	ดอกดี	ดอกเสีย	% ดอกเสีย
1. เชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตร	981[1/]	948	33	3.36
2. ไวรัส SlNPV อัตรา 50 มิลลิลิตร	965	941	24	2.48
3. เชื้อ Bt 80 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV 30 มิลลิลิตร	1,060	1,021	39	3.68
4. เชื้อ Bt 40 มิลลิลิตร ผสมกับ SlNPV 50 มิลลิลิตร	1,067	1,028	39	3.37
5. ไม่พ่นสาร	1,055	1,001	54	5.12

[1/] จำนวนดอกกุหลาบทั้งหมดที่ทำการเก็บทุก 7 วัน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 5 มิ.ย. 55- 6 ก.ค. 55

การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี สูตรต่างๆที่ผลิตด้วยวิธี Encapsulation

Study on Efficacy Improvement of Nucleopolyhedrovirus Formulations through Microencapsulation Techniques

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ อิศเรส เทียนทัด
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี สูตรต่างๆที่ผลิตด้วยวิธี Encapsulation โดยศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี ต่อความทนทานแสงแดดของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี ทั้ง 3 ชนิด คือ ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม, ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผัก และ ไวรัส เอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย โดยใช้เชื้อไวรัสธรรมดาเปรียบเทียบกับ ไวรัสสำเร็จรูปที่ผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆแล้ว มาผสมกับน้ำกลั่นตามอัตราแนะนำ แล้วหยดสารละลายเชื้อไวรัส เอ็นพีวี ลงบน plate ปริมาณ plate ละ 5 มล. เกลี่ยเชื้อให้ทั่วด้วยแท่งแก้วสะอาด จำนวนชนิดละ 6 plate ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วแบ่ง plate ตัวอย่างละ 3 plate ไปวางกลางแจ้งให้รับแสงแดดตลอดวัน ส่วนที่เหลือไปวางในที่ร่มตลอดวัน เก็บตัวอย่างทุกวัน เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำ plate เหล่านี้มาละลายน้ำในอัตราส่วน 1:1 ไปทดสอบ Bioassay ด้วยวิธี Feeding Method กับหนอนทั้ง 3 ชนิดตามชนิดของเชื้อไวรัส โดยใช้หนอนวัย 3 จำนวน 30 ตัวต่อกรรมวิธี เปรียบเทียบกับ ไวรัสธรรมดา, ไวรัสสูตรสำเร็จ และน้ำกลั่น ขณะนี้อยู่ในระหว่างดำเนินการ

คำนำ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาปกป้องผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะต่อการเพิ่มผลผลิตเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศและเพื่อส่งออก เนื่องจากเกษตรกรคุ้นเคยกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมานานมากกว่า 30 ปี เพราะออกฤทธิ์รุนแรง และควบคุมความเสียหายจากแมลงศัตรูพืชได้รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ โดยไม่คำนึงถึงปัญหาที่ตามมา ซึ่งปัจจุบันพบว่าแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด สามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง เป็นผลทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงบ่อยครั้งขึ้น ใช้ชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์รุนแรงมากขึ้นและใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดพ่นพร้อมๆ กันในคราวเดียว ก่อให้เกิดอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้สารฆ่าแมลง และสารฆ่าแมลงเหล่านี้ยังเป็นพิษตกค้างบนผลิตผล เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ส่งผลกระทบต่อการส่งออกผลผลิตทางการเกษตร ปัจจุบันทุกฝ่ายได้ตระหนักถึงอันตรายจากสารฆ่าแมลงที่มีต่อสุขภาพของประชากร ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและผลเสียต่อการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ ทั้งนี้งานค้นคว้าวิจัยจุลินทรีย์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ได้ค้นคว้าวิจัยเพื่อนำจุลินทรีย์จาก

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-04-54

ธรรมชาติมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อนำไปใช้ลดหรือทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง โดยการค้นคว้าวิจัยเพื่อนำไวรัสชนิด Nucleopolyhedrovirus (NPV) ที่พบในประเทศไทยมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงต่อไป จุลินทรีย์ชนิดดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูง มีความเฉพาะเจาะจงสูงต่อแมลงเป้าหมาย จึงปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงที่มีประโยชน์ มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมสูง โดยได้ผ่านการทดสอบจาก US Environmental Protection Agency ประเทศสหรัฐอเมริกา และเป็นที่ยอมรับในประเทศที่พัฒนาแล้วว่าไวรัส NPV เป็นจุลินทรีย์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นหลักร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดอื่นๆ ที่เหมาะสมในระบบการจัดการศัตรูพืช (Integrated Pest Management) กรมวิชาการเกษตรได้มีนโยบายที่จะลดความเสี่ยงของประชาชน และลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยหาสิ่งทดแทนเพื่อลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยที่คุณภาพและผลผลิตไม่ลดลงและต้นทุนการผลิตไม่สูงขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2542; Matthews,1984) แต่การใช้ไวรัสก็มีข้อจำกัดอยู่บางประการ โดยเฉพาะสภาพอากาศที่ร้อน มีแสงแดดโดยเฉพาะรังสียูวีที่เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการลดประสิทธิภาพของเชื้อ ดังนั้นจึงได้มีความพยายามที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อให้คงทนต่อสภาพอากาศร้อนในบ้านเรา ด้วยการผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ รวมถึงเทคนิคการเคลือบอนุภาคด้วยสารเคมีป้องกันแสงยูวี เพื่อให้อนุภาคไวรัสอยู่ได้นานขึ้นในสภาพไร่ (อุทัย, 2537; Herbert,1999)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

วิธีการ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบความทนทานต่อรังสียูวี ของสูตรสำเร็จรูปของเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ทั้งชนิดสารละลายแขวนลอยและสูตรผงผสมน้ำ โดยทดสอบจากเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD 15 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ ดังนี้
   1. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Leucophur
   2. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Indian ink
   3. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Lignin sulphate
   4. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Methyl green
   5. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Molass
   6. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Yeast brewer
   7. สูตรสำเร็จรูปชนิดผงผสมสาร Leucophur

8. สูตรสำเร็จรูปชนิดผงผสมสาร Indian ink
9. สูตรสำเร็จรูปชนิดผงผสมสาร Lignin sulphate
10. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสผสมสาร Methyl green
11. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสผสมสาร Molass
12. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสผสมสาร Yeast brewer
13. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสไม่ผสมสารป้องกันรังสียูวี
14. เชื้อไวรัสมาตรฐาน (เชื้อสด)
15. Control

2. เตรียมอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงหนอนในภาชนะมีฝาปิดขนาดกลางจำนวน 180 ถ้วย ทำการเคลือบผิวหน้าอาหารเทียมด้วยเชื้อไวรัสตามกรรมวิธีทั้งหมด กรรมวิธีละ 12 ถ้วย โดยใช้อัตราความเข้มข้นเช่นเดียวกับอัตราที่แนะนำ (20 มล.ผสมน้ำ 20 ลิตร) ส่วน Control .ใช้น้ำกลั่นเคลือบอาหารเทียม

3. นำถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดที่เตรียมเสร็จแล้วไปเข้าตู้ทึบที่ติดหลอดรังสียูวีที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 250-300 นาโนเมตร ให้ถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดผ่านรังสียูวีเป็นเวลา 0, 12, 24, 36, 48 และ 60 ชม. ตามลำดับ

4. นำถ้วยอาหารเทียมที่ผ่านรังสียูวีตามเวลาดังกล่าวไปทดสอบเลี้ยงหนอนกระทู้หอมวัยที่ 3 ถ้วยละ 10 ตัว ดูการตายของหนอนที่ 3, 5 ,7 และ 10 วัน ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 การผลิตสูตรสำเร็จรูปไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย

1. นำไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ที่ผลิตได้จากโรงงานต้นแบบการผลิตไวรัส เอ็นพีวี ควบคุมแมลงศัตรูพืช กรมวิชาการเกษตร จำนวนชนิดละ 1.4 ลิตร ความเข้มข้น $1x10^9$ ผลึก/มล.แบ่งเป็น 7 ส่วน ส่วนละ 100 มล. นำไปผสมกับสารป้องกันรังสียูวีชนิดต่างๆในอัตราส่วน ดังนี้

1. ผสมสาร Leucophur ในอัตรา 5 %
2. ผสมสาร Indian ink ในอัตรา 5 %
3. ผสมสาร Lignin sulphate ในอัตรา 8.5 %
4. ผสมสาร Methyl green ในอัตรา 10 %
5. ผสมสาร Molass ในอัตรา 10 %
6. ผสมสาร Yeast brewer ในอัตรา 4%
7. ไม่ผสมสารป้องกันรังสียูวี

2. นำสารผสมที่ได้จากข้อ 1 นำไปผสมด้วยสารละลาย ethyl cellulose ในอัตรา 10 % เท่ากันทั้งหมด กวนให้เข้ากัน เพื่อให้อนุภาคไวรัสถูกห่อหุ้มคล้ายแคปซูล หลังจากนั้นจึงนำสารผสมนี้ไปผ่านเครื่องกรองที่จะคัดเฉพาะแคปซูลที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-100 ไมโครเมตร

3. สารผสมที่ผ่านการกรองในข้อ 2 และสารละลายไวรัสที่ไม่ผสมสารป้องกันรังสียูวีในข้อ 1 นำแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน ส่วนที่ 1 บรรจุไว้ในขวดสีชา เก็บรักษาไว้ ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ส่วนที่ 2 นำไปอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งภายใต้ความดันสูญญากาศ (Freeze dry) แล้วบรรจุเก็บไว้ในขวดสีชา เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเช่นเดียวกัน

4. ทำการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ กับหนอนทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

4.1 โดยเตรียมอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงหนอนในภาชนะมีฝาปิดขนาดปริมาตร 2 ออนซ์ แล้วเคลือบผิวหน้าอาหารเทียมด้วยผลิตภัณฑ์ที่เตรียมเสร็จแล้วในข้อ 3 ถ้วยละ 30 ไมโครมิลลิลิตร กรรมวิธีละ 30 ถ้วย โดยใช้อัตราความเข้มข้นเช่นเดียวกับอัตราที่แนะนำ ส่วน Control .ใช้น้ำกลั่นเคลือบผิวหน้าอาหารเทียม

4.2. นำถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดที่เตรียมเสร็จแล้วไปเข้าตู้ทึบที่ติดหลอดรังสียูวีที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 250-300 นาโนเมตร ให้ถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดผ่านรังสียูวีเป็นเวลา 0, 12, 24, 36, 48 และ 60 ชม. ตามลำดับ

4.3. นำถ้วยอาหารเทียมที่ผ่านรังสียูวีตามเวลาดังกล่าวไปทดสอบเลี้ยงหนอนทั้งสามชนิด วัยที่ 3 ถ้วยละ 1 ตัว กรรมวิธีละ 30 ถ้วย ดูการตายของหนอนที่ 3, 5 , 7 และ 10 วัน ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบสูตรสำเร็จรูปในสภาพไร่

นำเชื้อไวรัสที่ผลิตในขั้นตอนที่ 3 ไปทดสอบในสภาพไร่ในแปลงดาวเรือง และแปลงคะน้า เปรียบเทียบกับสูตรสำเร็จรูปที่ผลิตจำหน่ายแล้วในท้องตลาด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีดังนี้

(1) ผสมสาร Titanium dioxide ในอัตรา 5 %

(2) ผสมสาร Lignin sulphate ในอัตรา 8.5 %

(3) ผสมสาร Methyl green ในอัตรา 10 %

(4) เชื้อไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูป (BIO DOA v1, BIO DOA v2, BIO DOA v3)

(5) ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

เตรียมแปลงดาวเรืองขนาด 3x5 ม. จำนวน 20 แปลงย่อย สำหรับทดสอบไวรัส เอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดเมื่อพืชออกดอกสม่ำเสมอ และพบหนอนเฉลี่ย 1 ตัวต่อต้น ฉีดพ่นพ่นในเวลาเย็นทุกสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง โดยผสมสารจับใบทุกครั้ง สุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อยก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารทุกสัปดาห์

และเตรียมแปลงคะน้า ขนาด 2x5 ม. จำนวน 20 แปลงย่อย สำหรับทดสอบไวรัสเอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดหลังหว่านเมล็ดไปแล้ว 20 วัน หรือ เมื่อพบการระบาด ฉีดพ่นในเวลาเย็นทุกสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง โดยผสมสารจับใบทุกครั้ง สุ่มนับแมลง 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารทุกสัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนการตายของหนอนชนิดต่างๆ จากการทดสอบในแต่ละขั้นตอน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. นโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

อุทัย เกตุนุติ. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอมด้วยเชื้อไวรัส. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 16 หน้า.

Herbert B. Scher. 1999. Controlled-Release Delivery Systems for Pesticides. Marcel Dekker, Inc. new York. 329 pp.

Matthews, G.A. 1984. Pest management. Longman Inc. New York. 231 pp.

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม
The Product Development of Nucleopolyhedrovirus formulations for Controlling Beet armyworm

ผู้ดำเนินการ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ อิศเรส เทียนทัด รัตนา นชะพงษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้ดำเนินการผลิตไวรัส เอ็นพีวี สูตรสำเร็จรูปชนิดสารละลายแขวนลอย โดยผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ สาร sticker เพื่อให้ไวรัสเกาะติดแน่นบนใบพืช ได้แก่ skim milk , สาร humectant ช่วยป้องกันไม่ให้น้ำที่เป็นตัวพาไวรัสไปสู่ใบพืชระเหยแห้งไปก่อน สารกลุ่มนี้ได้แก่ sorbital และ molasses สาร feeding attractant ช่วยกระตุ้นการกินของหนอน เช่น soy flour และน้ำตาล sucrose โดยหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมส่วนผสมทั้งหมดนี้ด้วยวิธี Mixture design และทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี Bioassay กับหนอนกระทู้หอมวัย 3 จำนวน 30 ตัวต่อกรรมวิธี และอยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง ส่วนไวรัส เอ็นพีวี สูตรผงยังไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) อยู่ระหว่างการซ่อมแซม

คำนำ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ทั้งสูตรสารแขวนลอยในน้ำและสูตรผงละลายน้ำ เป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาคุณภาพเชื้อไวรัสเพื่อการนำไปใช้ ไวรัส เอ็นพีวี ผลิตจากตัวหนอนซึ่งเป็นแมลงอาศัยโดยตรง ประสิทธิภาพของไวรัส เอ็นพีวี จะคงที่อยู่ได้นานเพียงใดอยู่ที่การทำสูตรสำเร็จ (formulation) ซึ่งในหลักการผลิตจุลินทรีย์นั้น จุลินทรีย์ที่ผลิตได้ควรเก็บไว้ได้นานเกินกว่า 12 เดือน (Hunter-Fujita et al.,1998) ดังนั้นการวิจัยเพื่อการทำสูตรสำเร็จเพื่อให้เก็บรักษาผลิตพันธุ์ไวรัส เอ็นพีวี ในสภาพอากาศร้อนในประเทศไทยจึงมีความสำคัญมากกว่าประเทศที่มีอากาศเย็น เช่น ในยุโรปและอเมริกา รูปแบบการทำสูตรสำเร็จที่เหมาะสมของแต่ละชนิดจุลินทรีย์และสภาพแวดล้อมมีส่วนสำคัญต่อการเก็บรักษาและต่อประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ชนิดนั้นๆ (ทิพย์วดี, 2549) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาสูตรสำเร็จสามารถนำไปใช้ได้จริงในแปลงเกษตรกรโดยประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชไม่ลดลงซึ่งการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในสภาพไร่จริง เพื่อเป็นข้อมูลชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาสูตรสำเร็จไวรัส เอ็นพีวี สามารถเพิ่มศักยภาพในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชเมื่อเทียบกับสูตรดั่งเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-05-54

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

วิธีการ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากรรมวิธีการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การศึกษากรรมวิธีการอบที่เหมาะสมด้วยความดันต่างๆคือ 1,000, 750, 500 และ 250 มิลลิทอร์ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการอบแห้งด้วย Automatic Program วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยกำหนดอุณหภูมิสุดท้าย (Shelf temperature)เท่ากับ 20 องศาเซลเซียล และอุณหภูมิในการแช่แข็ง (Freezing temperature) เท่ากับ -30 องศาเซลเซียล โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

(1) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 1,000 mT

(2) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 750 mT

(3) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 500 mT

(4) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 250 mT

(5) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งด้วย Automatic run

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาสูตรผงสำเร็จรูปด้วยสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ สาร sticker เพื่อให้ไวรัสเกาะติดแน่นบนใบพืช ได้แก่ skim milk , สารhumectant ช่วยป้องกันไม่ให้น้ำที่เป็นตัวพาไวรัสไปสู่ใบพืชระเหยแห้งไปก่อน สารกลุ่มนี้ได้แก่ sorbital และ molasses เป็นต้น สาร feeding attractant ช่วยกระตุ้นการกินของหนอน เช่น soy flour และน้ำตาล sucrose เป็นต้น โดยหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมส่วนผสมทั้งหมดนี้ด้วยวิธี Mixture design และทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี Bioassay กับหนอนกระทู้หอมวัย 3 จำนวน 30 ตัวต่อกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาคุณลักษณะสูตรสำเร็จรูปของชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้หอม ทั้งรูปสารละลายแขวนลอยเปรียบเทียบกับรูปผง ในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ ซองอลูมิเนียมฟอยด์ ขวดพลาสติกสีชา และขวดพลาสติกทึบสีขาว

3.1 เตรียมไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม ชนิดสารละลายแขวนลอยปริมาณ 300 มล. และชนิดผงปริมาณ 300 กรัม แบ่งใส่ขวดพลาสติกทึบสีขาวขวดละ 50 มล.และ 50 กรัม จำนวนประเภทละ 6 ขวด รวม 12 ขวดหรือซอง แล้วนำไวรัส เอ็นพีวี ทั้งสองประเภทอย่างละครึ่งไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 5±2 องศาเซลเซียส และอีกครึ่งที่เหลือนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 29±2 องศาเซลเซียส

3.2 นำผลิตภัณฑ์ทั้งสองสูตรทั้งที่เก็บในตู้เย็นและเก็บที่อุณหภูมิห้องชนิดละ 1 ขวด มาตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทุกเดือน เป็นเวลา 6 เดือน คุณภาพที่ตรวจได้แก่ การตรวจนับผลึกใต้กล้องจุลทรรศน์ ความเป็นกรด-ด่าง จุลินทรีย์ปนเปื้อนชนิดต่างๆ และการทดสอบการตายของหนอนกระทู้หอมวัยที่ 3 จำนวน 30 ตัวต่อสูตร

3.3 การตรวจสอบคุณภาพชีวผลิตภัณฑ์ชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้หอม

3.3.1 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ

- เปอร์เซ็นต์ความชื้น
- ความสามารถในการละลายน้ำ

3.3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (A.O.A.C, 1995)

- ความเป็นกรด-ด่าง

3.3.3 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ (A.O.A.C, 1995)

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด
- ยีสต์และรา

ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาอายุการเก็บรักษาชีวผลิตภัณฑ์โดยวิธีเร่งสภาวะ (Accelerated Shelf-Life Testing; ASLT)

ศึกษาและทำนายอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยนำชีวผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป บรรจุในขวดที่ผ่านการทดสอบแล้ว ขวดละ 50 กรัม เก็บใน 2 สภาวะคือ อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และ 45 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิเร่ง โดยเก็บผลิตภัณฑ์ในตู้บ่ม พร้อมกับเก็บผลิตภัณฑ์ที่สภาวะควบคุม คือ 5 องศาเซลเซียส เพื่อใช้เป็นตัวอ้างอิง นำผลิตภัณฑ์ที่เก็บแต่ละสภาวะที่อุณหภูมิเร่งมาตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ คุณภาพที่ตรวจสอบดังนี้ คุณภาพทางกายภาพได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง และคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ปนเปื้อนต่างๆ ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ รา ส่วนการวัดค่าคุณภาพหรือประสิทธิภาพของชีวผลิตภัณฑ์ ใช้ทดสอบด้วยวิธี Bioassy กับหนอนกระทู้หอมวัย 3 จำนวน 50 ตัวต่อกรรมวิธี เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนในแต่ละระยะที่ทดสอบแล้วจึงนำระยะเวลาดังกล่าวมาทำนายอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิที่ต้องการตามวิธีของ ASLT

การบันทึกข้อมูล

- บันทึก น.น. ก่อนอบและหลังอบไวรัส เอ็นพีวี ของแต่ละกรรมวิธี
- บันทึกเวลาในการอบและวัดค่าคุณภาพต่างๆ ได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง ความสามารถในการละลาย และปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนชนิดต่างๆ
- เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนจากการทดสอบในขั้นตอนต่างๆ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณส่วนบริหารโครงการวิจัย ที่ได้จัดสรรงบซ่อมแซมจากกรมวิชาการเกษตร ในการซ่อมเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เอกสารอ้างอิง

ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2549. ไวรัสของแมลงนิวคลีโอโพลิฮีโดรไวรัส. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร. 395 หน้า.

Hunter-Fujita, Philip, F. E., Hugh, F. E. and Norman, E. C. 1998. Insect Viruses and Pest Management. John Wiley & Sons Ltd. England. 620 pp.

ศึกษาชีววิทยาของโปรโตซัวที่เข้าทำลายระบบการเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อผลิตไวรัส Nucleopolyhedrovirus และการควบคุม

Study Biology of Protozoa in *Spodoptera litura* (Fabricius) Mass Rearing for Nucleopolyhedrovirus Production and Its Control

ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ อิศเรส เทียนทัด สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี รัตนา นชะพงศ์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

คัดเลือกหนอนกระทู้ผักที่ติดเชื้อโปรโตซัว โดยจะมีลำตัวสีซีดมาทำการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบและเวลาต่างๆ จากนั้นทำ sucrose gradient centrifugation สามารถแยกเศษซากหนอน และเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ ทำให้เชื้อโปรโตซัวบริสุทธิ์ ทำปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 10 นาที ได้เชื้อโปรโตซัวมากที่สุด คือ 61.11 x 10^7 PIBs/ml การปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 20 นาที ได้เชื้อโปรโตซัวน้อยที่สุด คือ 38.75 x 10^7 PIBs/ml แต่กรรมวิธีอื่นๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้ความเร็วรอบ 1,000 rpm 3 นาที และ 2,000 rpm 10 นาที จะเป็นกรรมวิธีที่ประหยัดและสิ้นเปลืองเวลาน้อยที่สุด การศึกษาปริมาณเชื้อโปรโตซัวที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัยต่างๆ พบว่าหนอนกระทู้ผักวัย 2 ใช้เวลาการเจริญเติบโตในระยะหนอนก่อนเข้าดักแด้ประมาณ 15-19 วัน วัย 3 11-13 วัน วัย 4 7-12 วัน และวัย 5 ประมาณ 6 วัน ซึ่งในแต่ละวัยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักดักแด้เฉลี่ยของหนอนทุกวัยอยู่ที่ 0.2186 – 0.3600 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน ส่วนรุ่นลูกพบว่าหนอนวัย 2 (F1) ใช้เวลาการเจริญเติบโตในระยะหนอนก่อนเข้าดักแด้ประมาณ 8-16 วัน วัย 3 (F1) 13-16 วัน วัย 4 (F1) 10-13 วัน และวัย 5 (F1) ประมาณ 11-13 วัน ซึ่งในแต่ละวัยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักระหว่างวัยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักดักแด้เฉลี่ยของหนอนทุกวัยอยู่ที่ 0.3069 – 0.3968 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่น

รหัสการทดลอง **03-04-54-01-02-01-06-54**

เดียวกัน ส่วนหนอนกระทู้ผักวัย 2 ที่กินเชื้อโปรโตซัวความเข้มข้น $1x10^8$ และ $1x10^8$ (cell/ml) ไม่สามารถเพาะเลี้ยงรุ่นลูก (F1) ได้ จากการตรวจสอบเชื้อโปรโตซัวจากมูลหนอนพบเชื้อโปรโตซัวในปริมาณน้อยมาก และหนอนที่ได้รับเชื้อโปรโตซัวสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้เช่นเดียวกับหนอนปกติ แต่ลำตัวจะมีสีซีดกว่าปกติ และควรทำการศึกษาผลของโปรโตซัวต่อหนอนในรุ่นต่อๆ ไป และศึกษาวิธีควบคุมเชื้อโปรโตซัวในการเพาะเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อผลิตไวรัสเอ็นพีวี

คำนำ

หนอนกระทู้ผักหรือหนอนกระทู้ยาสูบ เดิมพบระบาดเป็นครั้งคราวในไร่ข้าวโพด ทำความเสียหายในขณะข้าวโพดยังเล็กอยู่ และเป็นศัตรูสำคัญของฝ้ายและยาสูบในประเทศไทย แต่ปัจจุบันนี้หนอนกระทู้ผักมีความสำคัญมากและมีแนวโน้มจะระบาดรุนแรงในอนาคต เนื่องจากเป็นหนอนผีเสื้อกลางคืนที่มีขนาดกลาง 3 - 4 เซนติเมตร แม่ผีเสื้อวางไข่เป็นกลุ่มนับร้อยฟอง เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม และเริ่มแยกย้ายออกจากกลุ่มไปทำลายส่วนต่าง ๆ ของพืช ในพืชผักสามารถทำลายได้ทุกส่วนของพืช (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ, 2542) นอกจากนี้ยังพบระบาดในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ฝ้าย พริก ผักตระกูลกะหล่ำ ทานตะวัน ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ละหุ่ง ข้าว ข้าวโพด ยาสูบ ส้ม สตรอเบอร์รี่ กุหลาบ มันเทศ มะเขือเทศ เป็นต้น (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) ในประเทศญี่ปุ่นมีรายงานว่าหนอนผีเสื้อชนิดนี้เข้าทำลายในพืชเศรษฐกิจมากกว่า 80 ชนิด (Okada, 1981) และที่สำคัญหนอนกระทู้ผัก ซึ่งเป็นหนอนในสกุล *spodoptera* จัดว่าเป็นแมลงในสกุลที่มีความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและดีที่สุดเมื่อเทียบกับแมลงในสกุลอื่น (El-Guindy *et al*., 1982) ไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก จัดอยู่ในวงศ์ *Baculoviridae* ซึ่งจัดเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดโรคเฉพาะกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังใน phylum Arthropod เท่านั้น (Murphy *et al*.,1995) ในประเทศไทยพบไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก (SlNPV) ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2535 ที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยคุณอุทัย เกตุนุติ นักกีฏวิทยา กรมวิชาการเกษตร และนำไวรัสดังกล่าวมาเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการและศึกษาวิจัยเรื่อยมา ปัจจุบันพบว่าสามารถใช้กำจัดหนอนกระทู้ผักได้เป็นอย่างดีในสภาพไร่ และเป็นจุลินทรีย์ที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในพืชหลายชนิด ปัจจุบันได้มีการผลิตขยายไวรัสเอ็นพี วี หนอนกระทู้ผักภายในโรงงานต้นแบบการผลิตไวรัส เอ็น พี วี ควบคุมแมลงศัตรูพืช กรมวิชาการเกษตร

โดยหลักการแล้วไวรัส NPV จะทำให้ตัวอ่อนของแมลงในตระกูลผีเสื้อตายจากการเกิดโรคและเกิดการแพร่ระบาดไปสู่ประชากรของหนอน โดยการถ่ายทอดไปทางไข่ของแม่ผีเสื้อ ดังนั้นการผลิตไวรัสต้องแยกอาคารที่ผลิตแมลงอาศัยออกจากอาคารที่ผลิตขยายเชื้อไวรัส แต่เนื่องจากมีพื้นที่จำกัดทำให้ต้องเลี้ยงแมลงอาศัยและผลิตขยายเชื้อไวรัสในอาคารเดียวกันแต่แยกชั้น ดังนั้นเมื่อเพิ่มปริมาณการผลิตขยายเชื้อไวรัสจึงมีปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและโปรโตซัวซึ่งสามารถถ่ายทอดโรคโดยผ่านทางไข่ เริ่มแสดงอาการในหนอนรุ่นที่ 2 และเกิดการระบาดรุนแรงในหนอนรุ่นที่ 3 ทำให้ผลผลิตไวรัส NPV ที่ได้มีการปนเปื้อนสปอร์ของโปรโตซัว ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพของไวรัสที่ผลิตได้ (อุทัย และคณะ, 2543) การผลิตไวรัส SlNPV

ในเชิงพาณิชย์ ยังประสบปัญหาของการปนเปื้อนของเชื้อโปรโตซัว (*Nosema* sp.) ในระบบการผลิตหนอนกระทู้ผัก เพื่อนำไปใช้ผลิตเชื้อไวรัส SlNPV ทำให้ไม่สามารถทำการผลิตหนอนกระทู้ผักได้อย่างต่อเนื่อง การหาวิธีการควบคุมไม่ให้เกิดการระบาดของเชื้อโปรโตซัว จึงมีความสำคัญยิ่งต่อระบบการผลิตเชื้อไวรัส SlNPV ของหนอนกระทู้ผัก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์ ได้แก่ sieve ขนาด 150 micrometer เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge) เครื่อง ultra centrifuge น้ำตาล sucrose

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง ได้แก่ ขวดดอง ถุงพลาสติก ปากคีบ ตะกร้า กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 19x28x11 เซนติเมตร

3. อุปกรณ์ทำสไลด์ ได้แก่ แผ่นสไลด์ แผ่นปิดสไลด์ เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ น้ำกลั่น haemacytometer

4. อุปกรณ์จำแนกสัณฐานวิทยาของเชื้อโปรโตซัว ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์พร้อมชุดบันทึกภาพ กล้องบันทึกภาพ

5. อุปกรณ์เพาะเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก ได้แก่ กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 22x15x5 เซนติเมตร โถแก้ว ขันผ้าขาวบาง ยางรัด ปากคีบ น้ำผึ้ง น้ำกลั่น พู่กัน

6. อุปกรณ์ทำอาหารเทียม ได้แก่ เครื่องปั่นผสมอาหาร วุ้น ถั่วเขียว วิตามิน สารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

วิธีการ

1. ศึกษาวิธีการแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์

คัดเลือกหนอนกระทู้ผักที่แสดงอาการเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวในห้องปฏิบัติการ นำหนอนที่ได้มาบดในน้ำกลั่น นำสารแขวนลอยที่ได้มากรองด้วย sieve ขนาด 150 micrometer เพื่อแยกเอาเนื้อเยื่อหนอนออก นำของเหลวส่วนบนที่ได้มาแบ่งเป็นส่วนๆ นำไปปั่นที่ความเร็วรอบต่างๆ ดังนี้

1 อัตราความเร็ว 1,000 RPM 3 นาที และ 2,000 RPM 10 นาที
2 อัตราความเร็ว 1,000 RPM 3 นาที และ 2,000 RPM 20 นาที
3 อัตราความเร็ว 1,500 RPM 5 นาที และ 2,000 RPM 10 นาที
4 อัตราความเร็ว 1,500 RPM 5 นาที และ 2,000 RPM 20 นาที
5 อัตราความเร็ว 1,500 RPM 5 นาที และ 3,000 RPM 10 นาที
6 อัตราความเร็ว 1,500 RPM 5 นาที และ 3,000 RPM 20 นาที

7 อัตราความเร็ว 1,500 RPM 5 นาที และ 5,000 RPM 10 นาที

8 อัตราความเร็ว 1,500 RPM 5 นาที และ 5,000 RPM 20 นาที

จากนั้นนำไปทำให้บริสุทธิ์อีกครั้งด้วยเครื่อง ultra centrifuge โดยวิธี sucrose gradient centrifugation ที่ 24,000 RPM 30 นาที นำเชื้อโปรโตซัวที่ปั่นแยกได้มาตรวจนับความเข้มข้นของสปอร์เชื้อโปรโตซัวในแต่กรรมวิธี ด้วยเครื่องนับเม็ดเลือด haemacytometer ใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า บันทึกข้อมูลปริมาณสปอร์เชื้อโปรโตซัวที่นับได้ ลักษณะของตะกอนเชื้อโปรโตซัวที่ได้ คำนวณหาค่าเฉลี่ยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. ศึกษารูปร่าง ลักษณะของโปรโตซัวในหนอนกระทู้ผัก

นำตะกอนของตัวอย่างโปรโตซัวที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ไปเจือจางในน้ำเล็กน้อย เตรียมตัวอย่างย้อมสีบนสไลด์ ศึกษารูปร่าง ลักษณะโปรโตซัว ภายใต้กล้องใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกภาพ ข้อมูลรูปร่าง ลักษณะของเชื้อโปรโตซัว

3. ศึกษาปริมาณเชื้อโปรโตซัวที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัยต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ความเข้มข้นของโปรโตซัว $1x10^{2}$ cell/ml

กรรมวิธีที่ 2 ความเข้มข้นของโปรโตซัว $1x10^{4}$ cell/ml

กรรมวิธีที่ 3 ความเข้มข้นของโปรโตซัว $1x10^{6}$ cell/ml

กรรมวิธีที่ 4 ความเข้มข้นของโปรโตซัว $1x10^{8}$ cell/ml

กรรมวิธีที่ 5 ความเข้มข้นของโปรโตซัว $1x10^{10}$ cell/ml

กรรมวิธีที่ 6 น้ำกลั่น

คัดเลือกหนอนกระทู้ผักวัย 1 ที่ปราศจากเชื้อโปรโตซัวจำนวน 1 ตัวต่อถ้วย ซ้ำละ 5 ถ้วย ให้หนอนอดอาหาร 24 ชั่วโมง เตรียมอาหารเทียมตามกรรมวิธีต่างๆ ที่กำหนด เทอาหารเทียมในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ นำไปเลี้ยงหนอนที่เตรียมไว้ โดยใช้เชื้อโปรโตซัวที่ปั่นแยกได้หยดลงบนผิวหน้าอาหารเทียม (diet plug method) 30 ไมโครลิตรต่ออาหาร 1 ถ้วย ย้ายหนอนไปเลี้ยงในอาหารเทียมแต่ละกรรมวิธี จากนั้นชั่งน้ำหนักหนอนทุก 24 ชั่วโมง บันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก เปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้ และตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตรวจสอบเชื้อโปรโตซัวจากสารคัดหลั่งของหนอนแต่ละตัว และปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกันในหนอนกระทู้ผักวัย 2, 3, 4 และ 5

เมื่อดักแด้ของหนอนกระทู้ผักวัย 2 - 5 กลายเป็นตัวเต็มวัย จับคู่ผีเสื้อในโหลแก้ว ให้น้ำหวานและความชื้น เพาะเลี้ยงผีเสื้อให้วางไข่ จากนั้นเก็บไข่ผีเสื้อแต่ละวัยมาเพาะเลี้ยง บันทึกน้ำหนัก ระยะเวลาในการ

เจริญเติบโตของหนอนแต่ละวัย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตรวจสอบเชื้อโปรโตซัวจากสารคัดหลั่งของหนอนแต่ละตัว

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาวิธีการแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์

จากการคัดเลือกหนอนกระทู้ผักที่แสดงอาการติดเชื้อโปรโตซัว โดยลำตัวมีสีผิดปกติ ขาวซีด นำมาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบและเวลาต่างๆ เพื่อทำเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์ และใช้น้ำตาลซูโครส ในการแยกเชื้อจุลินทรีย์และเศษซากหนอนที่เหลืออยู่ ทำให้ได้เชื้อโปรโตซัวที่บริสุทธิ์ จากนั้นนำมานับจำนวนโปรโตซัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ ผลการปั่นเหวี่ยงเชื้อโปรโตซัว ที่ความเร็วรอบและระยะเวลาต่างๆ

อัตราความเร็วและระยะเวลาในการปั่นเหวี่ยง	ปริมาณเชื้อโปรโตซัวที่ได้ (PIBs/ml)
1. 1,000 rpm 3 นาที และ 2,000 rpm 10 นาที	57.09×10^7
2. 1,000 rpm 3 นาที และ 2,000 rpm 20 นาที	53.75×10^7
3. 1,500 rpm 5 นาที และ 2,000 rpm 10 นาที	56.11×10^7
4. 1,500 rpm 5 นาที และ 2,000 rpm 20 นาที	54.86×10^7
5. 1,500 rpm 5 นาที และ 3,000 rpm 10 นาที	58.47×10^7
6. 1,500 rpm 5 นาที และ 3,000 rpm 20 นาที	54.86×10^7
7. 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 10 นาที	61.11×10^7
8. 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 20 นาที	38.75×10^7

จากตารางจะพบว่าการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 10 นาที ได้เชื้อโปรโตซัวมากที่สุด คือ 61.11 x10^7 PIBs/ml การปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 20 นาที ได้เชื้อโปรโตซัวน้อยที่สุด คือ 38.75 x10^7 PIBs/ml ซึ่งวิธีการนี้สามารถทำเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์ได้ แต่ทุกกรรมวิธี ไม่มีแตกต่างทางสถิติ การใช้ความเร็วรอบ 1,000 rpm 3 นาที และ 2,000 rpm 10 นาที จะเป็นกรรมวิธีที่ประหยัดและสิ้นเปลืองเวลาน้อยที่สุด

2. ศึกษาปริมาณเชื้อโปรโตซัวที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัยต่างๆ

จากการทดสอบเชื้อโปรโตซัวกับหนอนกระทู้ผัก วัย 1 ไม่สามารถบันทึกผลการทดลองได้ เนื่องจากหนอนกระทู้ผักวัย 1 มีขนาดเล็ก อ่อนแอ เมื่อมีการเขี่ย หรือเคลื่อนย้ายหนอนหลายครั้ง หนอนกระทู้ผักตายเป็นจำนวนมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และไม่สามารถชั่งน้ำหนักหนอนได้เพราะมีขนาดเล็กประมาณ 1.5-2 มิลลิเมตร แม้จะใช้เครื่องชั่งที่มีทศนิยม 4 ตำแหน่ง จึงทำการทดสอบหนอนกระทู้ผักวัย 2 -5 เชื้อโปรโตซัวความเข้มข้น 1x10^2 1x10^4 1x10^6 1x10^8 และ 1x10^{10} cell/ml กับหนอนกระทู้ผักวัยต่างๆ โดยให้หนอนกินอาหารเทียมที่มีเชื้อโปรโตซัว ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัย 2 3 4 และ 5 ที่ได้รับเชื้อปริมาณต่างๆ

ปริมาณเชื้อโปรโตซัว (cell/ml)	อายุเฉลี่ยของหนอนกระทู้ผักก่อนเข้าดักแด้ (วัน)				น้ำหนักเฉลี่ยของดักแด้ (กรัม)			
	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย5	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย5
น้ำกลั่น	14.50	11.50	7.55	5.50	0.3360	0.3516	0.2897	0.2884
1x10^2	16.40	11.55	11.55	5.50	0.3600	0.3457	0.3457	0.2714
1x10^4	15.90	12.20	7.05	5.85	0.3348	0.3305	0.2586	0.2977
1x10^6	14.70	10.95	7.20	5.85	0.3551	0.3503	0.2937	0.2837
1x10^8	18.25	10.40	7.15	5.90	0.2862	0.3304	0.2946	0.2810
1x10^{10}	19.00	11.25	6.80	5.30	0.2816	0.3504	0.2790	0.2649

จากตารางพบว่าหนอนกระทู้ผักที่ได้รับเชื้อโปรโตซัวที่ความเข้มข้นต่างๆ วัย 2 ใช้เวลาการเจริญเติบโตในระยะหนอนก่อนเข้าดักแด้ประมาณ 15-19 วัน วัย 3 11-13 วัน วัย 4 7-12 วัน และวัย 5 ประมาณ 6 วัน ซึ่งในแต่ละวัยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักดักแด้เฉลี่ยของหนอนทุกวัยอยู่ที่ 0.2186 – 0.3600 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัย 2 3 4 และ 5 รุ่น ลูก (F1) ที่ได้รับเชื้อปริมาณต่างๆ

ปริมาณเชื้อโปรโตซัว (cell/ml)	อายุเฉลี่ยของหนอนกระทู้ผักก่อนเข้าดักแด้ (วัน)				น้ำหนักเฉลี่ยของดักแด้ (กรัม)			
	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย5	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย5
น้ำกลั่น	11.65	12.85	9.90	11.15	0.3575	0.3464	0.3883	0.3564
$1x10^{2}$	15.80	14.17	11.55	12.10	0.3319	0.3069	0.3921	0.3416
$1x10^{4}$	12.63	12.55	10.35	11.65	0.3729	0.3510	0.3292	0.3311
$1x10^{6}$	8.00	12.56	11.40	11.15	0.3480	0.3419	0.3606	0.3535
$1x10^{8}$	-	15.21	11.60	10.95	-	0.3648	0.3968	0.3534
$1x10^{10}$	-	12.90	12.25	10.85	-	0.3436	0.3802	0.3483

จากตารางพบว่าหนอนกระทู้ผักที่ได้รับเชื้อโปรโตซัวที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยเริ่มบันทึกผลเมื่อหนอนอายุประมาณ 4 -5 วัน (อยู่ในวัย 2) พบว่าหนอนวัย 2 (F1) ใช้เวลาการเจริญเติบโตในระยะหนอนก่อนเข้าดักแด้ประมาณ 8-16 วัน วัย 3 (F1) 13-16 วัน วัย 4 (F1) 10-13 วัน และวัย 5 (F1) ประมาณ 11-13 วัน ซึ่งในแต่ละวัยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักระหว่างวัยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักดักแด้เฉลี่ยของหนอนทุกวัยอยู่ที่ 0.3069 – 0.3968 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน ส่วนหนอนกระทู้ผักวัย 2 ที่กินเชื้อโปรโตซัวความเข้มข้น $1x10^{8}$ และ $1x10^{8}$ (cell/ml) ไม่สามารถเพาะเลี้ยงรุ่นลูก (F1) ได้

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบและเวลาเหมาะสม และวิธี sucrose gradient centrifugation สามารถทำให้เชื้อโปรโตซัวบริสุทธิ์ได้ การปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1,500 rpm 5 นาที และ 5,000 rpm 10 นาที ได้เชื้อโปรโตซัวมากที่สุด คือ 61.11 x 10^7 PIBs/ml แต่การปั่นเหวี่ยงที่ 1,000 rpm 3 นาที และ 2,000 rpm 10 นาที จะเป็นกรรมวิธีที่ประหยัดและสิ้นเปลืองเวลาน้อยที่สุด เหมาะกับการนำไปใช้งานต่อไป

การศึกษาผลของเชื้อโปรโตซัวต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักวัย 1 ไม่สามารถทำการทดลองได้เนื่องจากหนอนมีขนาดเล็ก อ่อนแอ และตายได้ง่าย ทำการทดลองหนอนกระทู้ผักวัย 2 3 4 และ 5 ที่ปริมาณเชื้อโปรโตซัวความเข้มข้นต่างๆ มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตในระยะหนอน ไม่แตกต่างกันในแต่ละวัย และน้ำหนักดักแด้ไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับในรุ่นลูก (F1)

จากการตรวจสอบเชื้อโปรโตซัวจากมูลหนอนพบเชื้อโปรโตซัวในปริมาณน้อยมาก และหนอนที่ได้รับเชื้อโปรโตซัวสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้เช่นเดียวกับหนอนปกติ แต่ลำตัวจะมีสีซีดกว่าปกติ และควรทำการศึกษาผลของโปรโตซัวต่อหนอนในรุ่นต่อๆ ไป และศึกษาวิธีควบคุมเชื้อโปรโตซัวในการเพาะเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อผลิตไวรัสเอ็นพีวี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบุคลากรในอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ ที่ให้ความช่วยเหลือ ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 32.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับ ไอ พีเอ็ม. *ใน* รายงานผลการดำเนินงาน การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4 วันที่ 29-31 สิงหาคม 2544. โรงแรมรีเจนท์ชะอำ ชะอำ เพชรบุรี. 309 หน้า.

อุทัย เกตุนุติ, อัจฉรา ตันติโชดก, จารุวัตถ์ แต้กุล และพิมลพร นันทะ, 2543. การพัฒนาการผลิตไวรัส NPV ปัญหาและแนวทางแก้ไข. การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ประจำปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 543-559.

El – Guidny, M.A., Madi, S.M. , Keddis, M.E., lssa, Y.H. and Abdel – Sattar, M.M. 1982. Development of resistance to pyrethroids in field populations of the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera litturalis* (Boisd.). International Pest Control 124: 6 – 11.

Murphy F.A., Fauquet C.M., Bishop D.H.L., Ghabrial S.A., Jarvis A.W., Martelli G.P., Mayo M.A., Summers M.D. 1995. Virus taxonomy: Sixth report of the International Committee on the Taxonomy of Viruses Springer-Verlag, New York.

Okada, M.1981. Utilization and Mass Production of *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus for control of the Tobacco Cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius.

ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ที่ผลิตด้วยวิธีต่างๆ

Efficacy Study on Sub Culture of *Bacillus thuringiensis* for Insect Pests Control by Various Methods

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี อิศเรส เทียนทัด ภัทรพร สรรพนุเคราะห์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ที่ผลิตด้วยวิธีต่างๆ โดยทดสอบการเพาะขยายเชื้อแบคทีเรีย บีที จากการใช้อาหารเหลว (submerged culture) และ อาหารแข็ง (solid state fermentation) ด้วยอาหารชนิดต่างๆที่หาได้ทั่วไป ผลการทดลองพบว่า การเพาะขยายเชื้อด้วยอาหารแข็ง ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ข้าวฟ่าง, ชานอ้อยผสมรำ และข้าวสุก มี Toatal cell count และ Spore count สูงกว่าการใช้อาหารเหลว โดยการเพาะขยายเชื้อด้วยอาหารแข็ง มี Toatal cell count และ Spore count เฉลี่ยระหว่าง $8.8x10^{7}$-$2.9x10^{8}$ และ $2.4x10^{7}$-$8.4x10^{7}$ CFU/ml ตามลำดับ ส่วนการใช้อาหารเหลว ได้แก่ น้ำมะพร้าวผสมไข่ไก่, น้ำมะพร้าว, นมข้นหวาน และหางนม มี Toatal cell count และ Spore count เฉลี่ยระหว่าง $4.5x10^{6}$-$3.2x10^{7}$ และ $3.3x10^{5}$-$1.2x10^{7}$ CFU/ml ตามลำดับ โดยเชื้อแบคทีเรียบีทีมาตรฐาน มี Toatal cell count และ Spore count เฉลี่ย $1.8x10^{10}$ และ $5.1x10^{9}$ CFU/ml เมื่อนำผลผลิตที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้ผัก วัย 2 ด้วย Feeding method บนอาหารเทียม พบว่า เชื้อแบคทีเรียที่ได้จาการเพาะขยายมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเชื้อแบคทีเรีย มาตรฐานอย่างชัดเจน มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ยระหว่าง 2.0-36.7 เปอร์เซ็นต์ โดยเชื้อแบคทีเรียบีทีมาตรฐาน มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ย 100 เปอร์เซ็นต์

คำนำ

การนำแบคทีเรีย บีที *Bacillus thuringiensis* มาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายประเทศ นอกจากมีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของผีเสื้อชนิดต่างๆ แล้วมีความปลอดภัยสูงต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม และที่สำคัญแบคทีเรียชนิดนี้ไม่มีพิษตกค้างอยู่บนพืชเหมือนสารเคมีกำจัดแมลง (Dulmage, 1981; อัจฉรา, 2534) แบคทีเรียชนิดนี้เป็นแกรมบวก (gram positive) ที่กอโรคในแมลง อยู่ในกลุมแบคทีเรีย facultative anaerobe มีรูปรางเซลลเปนทอน (rod shape) เคลื่อนที่ด่วยแฟลกเจลลาที่มีหลายเส่นรอบเซลล (peritrichous flagella) และสราง endospore อยู่ภายในเซลล์ สิ่งที่แตกตางจากกลุมแบคทีเรีย spore forming คือ ระหวางการสรางสปอรจะเกิด parasporal protein crystal ใน sporangium

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-02-01-54

โดยผลึกโปรตีนที่เรียกวา delta-endotoxin ซึ่งเป็นพิษกับแมลง (Entwistle และคณะ, 1993) จากข้อตกลงขององค์การค้าโลกประเทศไทยต้องปฏิบัติตามมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ดังนั้นการผลิตพืชให้ได้คุณภาพและมีความปลอดภัยตามมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นส่งผลให้ไม่สามารถใช้สารเคมีกำจัดแมลงได้ตามที่เคยปฏิบัติในบางพืชโดยเฉพาะพืชส่งออกทั้งหลาย ดังนั้นการพัฒนาการใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่ผลิตได้ในประเทศมาใช้กำจัดโดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรีย บีที จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งของการแก้ปัญหานี้ เพื่อใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงในพืชชนิดต่างๆที่ประสบปัญหาการระบาดทำลายของแมลงศัตรูพืช (อัจฉราและคณะ, 2537) แต่ปัจจุบันพบว่ามีการแนะนำอย่างกว้างขวางให้เกษตรกรผลิตเชื้อไว้ใช้เองทั้งภาคเอกชนและภาครัฐ รวมถึงจากเกษตรกรด้วยกันเอง แม้ว่าจะเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องกับวิถีเกษตรพอเพียง แต่ก็เป็นไปในลักษณะลองผิดลองถูก ขาดข้อมูลวิชาการที่เพียงพอในการสนับสนุนวิธีปฏิบัติดังกล่าว ทำให้เกษตรกรสูญเสียทั้งเวลาและทรัพย์สินโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการเพาะขยายเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธีต่างๆ รวมทั้งชนิดของสารอาหารที่ใช้เพาะขยาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง มีประสิทธิภาพ ช่วยให้เกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารผลิตแบคทีเรีย บีที โดยวิธีง่ายๆ จากวัสดุอุปกรณ์ที่มีในท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ปั๊มลมเป่าอากาศขนาด 16 W (ความดัน 0.02Mpa, Output 25 L/min)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมีต่างๆ ได้แก่ TSA, NA และ Nacl 0.85% w/v
3. วัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะขยายเชื้อ ได้แก่ หางนม, นมข้นหวาน, น้ำมะพร้าว, ชานอ้อยอบแห้ง. รำ, ข้าวฟ่าง, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวสุก
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ ถ้วยแก้ว กระบอกตวง Flask และ Plate เป็นต้น
5. เชื้อแบคทีเรีย บีที (*Bacillus thuringiensis*) มาตรฐาน ได้แก่ *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* 53,000 SU/mg (เดลฟิน^{R}), และ เชื้อทั่วไป ได้แก่ หัวเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหมักขยาย (พลายแก้ว^{R})
6. หนอนกระทู้หอมวัย 2

วิธีการ การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเชื้อแบคทีเรีย Bt สูตรต่างๆ

1. ทำการผลิตเชื้อแบคีเรีย Bt ด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

การเพาะขยายเชื้อแบคทีเรีย บีที โดยใช้ชีวภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาด คือ เชื้อ *Bacillus thuringiensis* (เดลฟิน^{TM}) ผสมลงในสารอาหารชนิดต่างๆด้วยวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ ซึ่งแบ่งตามชนิดของอาหารที่ใช้เพาะขยายเชื้อเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ชนิดอาหารเหลว (submerged culture) ได้แก่ น้ำมะพร้าวอ่อน 1 ผลผสมไข่ไก่ 1 ฟอง และเชื้อ พลายแก้ว 45 กรัม และใช้ หางนม, นมข้นหวาน และน้ำมะพร้าว ผสมน้ำกลั่นสะอาดอัตราส่วนผสมโดยผสมอาหารต่อเชื้อแบคที่เรีย บีที (เดลฟิน®) ในอัตราส่วนน้ำ 10 ส่วนต่อเชื้อแบคทีเรีย บีที 1 ส่วน ใส่ในขวดพลาสติก ขนาด 2 ลิตร เป่าอากาศที่ผ่านการฆ่าเชื้อเป็นเวลา 48 ชม.

1.2 ชนิดอาหารแข็ง (solid state fermentation) ได้แก่ ชานอ้อยผสมรำข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่าง และข้าวสุก แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นแล้วจึง ผสมน้ำกลั่นสะอาดเพื่อเพิ่มความชื้นในอาหารอัตราส่วน 1:1 แล้วนำไปผสมกับเชื้อแบคที่เรีย บีที ในอัตราส่วนน้ำ 5 ส่วนต่อเชื้อแบคทีเรีย บีที 1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้าใส่ในถาดแล้วหุ้มด้วยถุงพลาสติกใส มัดปากไม่ต้องแน่น เพื่อให้อากาศผ่านได้ หมักเป็นเวลา 48 ชม. แล้วจึงนำไปแยกเอาเชื้อที่หมักได้ออกมา โดยผสมน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1 : 1

2. นำเชื้อที่สกัดได้ไปตรวจนับจำนวนเซลล์ (Total cell count) โดยนำตัวอย่างเชื้อมาเจือจางแบบ serialiy dilution กับ sterile saline solution (0.85% w/v Nacl) ดูดสารละลายที่เจือจางนี้มา 0.1 ml แล้ว spread plate บนอาหร TSA บ่มเชื้อที่ 30 °C เป็นเวลา 24 ชม. เพื่อให้เชื้อเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ แล้วจึงตรวจนับ colony หลังจากนั้นจึงตรวจนับจำนวนสปอร์ (Spore count) โดยนำ dilution ของเชื้อ Bt ที่ได้จากการนับโคโลนี มาให้ความร้อนบน water bath ที่อุณหภูมิ 80 °C นาน 10 นาที แล้วนำขึ้นแช่ในน้ำแข็งทันทีนาน 5 นาที และจึงทำ spread plate บนอาหร TSA บ่มเชื้อที่ 30 °C เป็นเวลา 24 ชม. เพื่อให้เชื้อเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกัน แล้วจึงตรวจนับ colony

3. ตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนเข้ามาในระหว่างขบวนการผลิต

4. ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ Bt ที่ผลิตได้กับหนอนผีเสื้อศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Bioassay บนอาหารเทียม

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกอัตราการเจริญของเชื้อ Bt ในแต่ละวิธีการผลิต
- ตรวจสอบและวิเคราะห์ปริมาณของ crystal toxin ที่เชื้อ Bt สร้างขึ้น
- บันทึกปริมาณและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในระหว่างขบวนการผลิต
- บันทึกประสิทธิภาพของเชื้อ Bt ที่ทำการทดสอบกับหนอนทดลองชนิดต่างๆ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ที่ผลิตด้วยวิธีต่างๆนี้ พบว่าการเพาะขยายเชื้อที่แนะนำให้ใช้กันในกลุ่มของเกษตรกรนั้น ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตของเชื้อค่อนข้างต่ำ โดยเชื้อแบคทีเรีย บีที มาตรฐาน ที่ใช้ในการทดลอง มีจำนวนโคโลนีสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ $1.8x10^{10}$ CFU/ml และเมื่อนำเชื้อแบคทีเรีย บีที มาเพาะขยายด้วยอาหารชนิดต่างๆ พบว่า ได้จำนวนโคโลนีน้อยลงทุกชนิด โดยพบว่าเมื่อเพาะขยายเชื้อด้วย ข้าวฟ่าง, ชานอ้อยผสมรำ และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีจำนวนโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ $2.9x10^{8}$, $1.9xx10^{8}$ และ $1.7x10^{8}$ CFU/ml ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ ข้าวสุก นมข้นหวาน หางนม และน้ำมะพร้าว มีจำนวนโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ $8.8x10^{7}$, $3.2x10^{7}$, $7.4x10^{6}$ และ $4.5x10^{6}$ CFU/ml ตามลำดับ ส่วนน้ำมะพร้าวผสมไข่ไก่และเชื้อพลายแก้ว ไม่สามารถตรวจนับโคโลนีได้เนื่องจากมีการปนเปื้อนค่อนข้างสูง

เมื่อนำไปตรวจนับจำนวนสปอร์พบว่า เชื้อที่ได้จากการเพาะขยายด้วยอาหารชนิดต่างๆมีจำนวนสปอร์ค่อนข้างต่ำกว่ามาตรฐานอย่างชัดเจน โดยเชื้อแบคทีเรีย บีที มาตรฐาน มีจำนวนสปอร์เฉลี่ย $5.1x10^{9}$ CFU/ml รองลงมา คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวสุก ข้าวฟ่าง น้ำมะพร้าว ชานอ้อยผสมรำ นมข้นหวาน หางนม และน้ำมะพร้าวผสมไข่ไก่ มีจำนวนสปอร์เฉลี่ย $8.4x10^{7}$, $2.4x10^{7}$, $1.8x10^{7}$, $1.2x10^{7}$, $1.1x10^{7}$, $6.5x10^{6}$, $4.0x10^{6}$ และ $3.3x10^{5}$ CFU/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนโคโลนีและสปอร์ของเชื้อ *Bacillus thuringiensis* ที่มักด้วยอาหารชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	Total cell count (CFU/ml)	Spore count (CFU/ml)
1. น้ำมะพร้าว+ไข่ไก่+เชื้อพลายแก้ว	Con.	$3.3x10^{5}$
2. น้ำมะพร้าว	$4.5x10^{6}$	$1.2x10^{7}$
3. นมข้นหวาน	$3.2x10^{7}$	$6.5x10^{6}$
4.หางนม	$7.4x10^{6}$	$4.0x10^{6}$
5.ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	$1.7x10^{8}$	$8.4x10^{7}$
6.ข้าวฟ่าง	$2.9x10^{8}$	$1.8x10^{7}$
7.ชานอ้อย + รำ	$1.9xx10^{8}$	$1.1x10^{7}$
8.ข้าวสุก	$8.8x10^{7}$	$2.4x10^{7}$
9.ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย บีที (เดลฟิน^{R})	$1.8x10^{10}$	$5.1x10^{9}$

Con. = Contaminate

เมื่อนำผลผลิตจากการเพาะขยายเชื้อไปทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย บีที กับหนอนกระทู้ผักวัย 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับแบคทีเรีย บีที มาตรฐาน โดยแบคทีเรีย บีที มาตรฐาน ที่มีจำนวนหนอนตายสูงที่สุดเฉลี่ย 30 ตัวต่อกรรมวิธี เมื่อครบ 7 วัน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่เหลือที่มีจำนวนหนอนตายค่อนข้างต่ำอย่างชัดเจน โดยพบว่าเชื้อแบคทีเรียที่เพาะขยายจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีจำนวนหนอนกระทู้ผักตายรองลงมาเฉลี่ย 11.0 ตัว ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับเชื้อแบคทีเรียที่เพาะขยายจากน้ำมะพร้าว, น้ำมะพร้าวผสมไข่ไก่, ข้าวสุก และ ชานอ้อยผสมรำ ที่พบจำนวนหนอนตายเฉลี่ย 6.7, 5.0, 4.0, และ 2.0 ตัวต่อกรรมวิธีตามลำดับ ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่เพาะขยายจาก นมข้นหวาน, หางนม และข้าวฟ่าง มีจำนวนหนอนตายเฉลี่ย 1.0 ตัวเท่ากันหมดและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่ไม่พบหนอนตาย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนและเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 2 จากแบคทีเรีย บีที ที่ผลิตโดยวิธีต่างๆ

กรรรมวิธี	อัตรา (มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนตายเฉลี่ย 1/ (ตัว)	เปอร์เซ็นต์หนอนตาย (%)
1. น้ำมะพร้าว+ไข่ไก่+เชื้อพลายแก้ว	200	5.0 c	16.7
2. น้ำมะพร้าว	200	6.7 bc	2.0
3. นมข้นหวาน	200	1.0 d	3.3
4. หางนม	100	1.0 d	3.3
5. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	200	11.0 b	36.7
6. ข้าวฟ่าง	150	1.0 d	3.3
7. ชานอ้อย + รำ	200	2.0 cd	6.7
8. ข้าวสุก	200	4.0 c	13.3
9. ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย บีที (เดลฟิน®)	80	30.0 a	100.0
10. น้ำกลั่น	-	0 d	0
C.V. (100 %)	-	32.52	-

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองเห็นได้ว่าการเพาะขยายเชื้อแบคทีเรีย บีที ที่เกษตรกรปฏิบัติกัน ได้ผลผลิตของเชื้อที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาจากจำนวนโคโลนีและสปอร์หลังการหมักนาน 48 ชม. พบว่าจำนวนโคโลนีและสปอร์จากการหมักด้วยสูตรอาหารต่างๆแตกต่างจากเชื้อมาตรฐานถึง 100 เท่า (ตารางที่ 1) และจากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ พบว่าการเพาะขยายเชื้อด้วยอาหารชนิดต่างๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 2) นอกจากนี้การดำเนินการเพาะขยายเชื้อในการทดลองนี้ ได้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่ค่อนข้างปลอดเชื้อ แต่สำหรับเกษตรกรทั่วไปอาจไม่สามารถดำเนินการเช่นนี้ได้ จึงมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนเชื้อชนิดอื่นค่อนข้างสูง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เชื้อแบคทีเรีย บีที *Bacillus thuringiensis* ที่ผลิตแบบชนิดอาหารเหลว (submerged culture) และชนิดอาหารแข็ง (solid state fermentation) ด้วยอาหารชนิดต่างๆ พบว่ามีผลผลิตของเชื้อและประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อแบคทีเรียบีทีมาตรฐาน ที่จำหน่ายเป็นการค้า ดังนั้นการนำเชื้อไปเพาะขยายต่อไว้ใช้เองอาจไม่คุ้มค่าการลงทุน แต่อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ไม่พึงประสงค์ได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณธนศักดิ์ ตั้งผาติ เกษตรกรอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และบริษัท แองโกล ไทย เคมีคัล ซัพพลายส์ จก. ที่ให้ความอนุเคราะห์สูตรการเพาะขยายเชื้อด้วยหางนม และ ชีวภัณฑ์ แบคทีเรีย บีที

เอกสารอ้างอิง

Dulmage, H. T. 1981. Insecticidal activity of isolates of *Bacillus thuringiensis* and their Potential for pest control. pp. 193-222. *In* : H.D. Burges (ed.) Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980. Academic Press, London.

Entwistle, P. F., J. S. Cony, M. J. Bailey and S. Higgs. 1993. Bacillus thuringiensis, and Environmental Biopesticide: Theory and Practice. 239-267.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2534. แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 148-166. *ใน* : เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2537. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้เชื้อแบคทีเรีย. หน้า 9-37. *ใน* : การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้เชื้อแบคทีเรีย. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่. กรมวิชาการเกษตร.

การศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และไวรัส NPV

Effect of Pesticides on Efficiency of *Bacillus thuringiensis* and NPV

อิศเรส เทียนทัด สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดลองผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) และ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) โดยทำการผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ carbendazim, chlorothalonil, difenoconazole และ captan สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช ได้แก่ amitraz และ pyridaben และสารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid, fipronil และ thiamethoxam เมื่อนำมาผสมกับเชื้อ Bt แล้วทำการตรวจนับปริมาณเชื้อที่เวลา 0, 1, 3 และ 5 ชั่วโมง พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาทำการทดลองเกือบทุกชนิดไม่มีผลต่อการเจริญและปริมาณของเชื้อ Bt ในทุกระยะเวลาที่ทำการตรวจสอบ ยกเว้นสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช คือ pyridaben ที่ทำให้ปริมาณของเชื้อ Bta ลดลง เมื่อผสมกันแล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากปริมาณเริ่มต้น 2.53×10^{7} cfu/ml เหลือเพียง 8.75×10^{5} cfu/ml และเมื่อนำเชื้อ Bt ที่ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแล้วมาทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้หอมวัยที่ 2 พบว่าเมื่อผสม Bta กับสารชนิดต่างๆ ทิ้งไว้ที่ 0 ชั่วโมง มีกรรมวิธีที่ทำให้การตายของหนอนต่ำกว่าการใช้ Bta อย่างเดียว จำนวน 3 ชนิดคือ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil และ Bta+difenoconazole และเมื่อผสม Btk กับสารชนิดต่างๆ ทิ้งไว้ที่ 0 ชั่วโมง มีกรรมวิธีที่ทำให้การตายของหนอนต่ำกว่าการใช้ Btk อย่างเดียว จำนวน 1 ชนิดคือ Btk+thiamethoxam

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-02-02-54

คำนำ

จากเดิมการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะเน้นการใช้สารเคมีเป็นหลัก ซึ่งจากผลของการใช้สารโดยปราศจากความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนามาเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ตามนโยบายของกรมวิชาการเกษตรที่จะลดความเสี่ยงของประชาชน และลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยหาสิ่งทดแทนเพื่อลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยที่คุณภาพและผลผลิตไม่ลดลงและต้นทุนการผลิตไม่สูงขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2542) ซึ่งจะใช้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ และมีการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธีร่วมด้วย เช่น มีการใช้เชื้อ Bt และไวรัส NPV ร่วมกับสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดให้สูงขึ้น แต่ทว่าเชื้อ Bt และไวรัส NPV มีฤทธิ์เฉพาะเจาะจง สามารถควบคุมได้เฉพาะหนอนผีเสื้อที่กัดกินใบพืชเท่านั้น (อัจฉรา, 2544 ; อุทัย, 2544) ถึงแม้ว่าเชื้อ Bt จะมีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อมากกว่า 100 ชนิด (Porcar and Caballero, 2000) มีความเป็นพิษกับแมลงในอันดับ Diptera, Coleoptera, Homoptera และ Mallophaga (Beron *et al*., 2005) และไวรัส NPV จะมีประสิทธิภาพสูงต่อหนอนผีเสื้อที่อยู่ในสกุล Spodoptera ซึ่งเป็นแมลงในสกุลที่มีความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและดีที่สุดเมื่อเทียบกับแมลงในสกุลอื่น (El-Guidny *et al*.,1982 ; Smits, 1987) แต่ก็ไม่สามารถควบคุมไรศัตรูพืชและแมลงจำพวกปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยไฟได้ นอกจากนี้ยังมีโรคพืชที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆที่คอยรบกวนและทำลายพืชปลูกอีกด้วย ดังนั้นเกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้น ซึ่งในสภาพความเป็นจริงราคาของผลิตผลทางการเกษตรไม่ได้มีราคาสูงขึ้นสัมพันธ์กับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน เมื่อเป็นเช่นนี้เกษตรกรจึงต้องใช้เชื้อ Bt และไวรัส NPV ผสมกับสารเคมีฉีดพ่นในคราวเดียวกัน เพื่อเป็นการลดต้นทุนค่าจ้างและประหยัดเวลาในการพ่นสาร และในปัจจุบันมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ออกมาสู่ท้องตลาดมาก และยังไม่มีข้อมูลเบื้องต้นทางด้านการผสมกันได้ระหว่างจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดกับสารเหล่านั้น ว่าจะมีผลในการเสริมฤทธิ์หรือลดประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่ใช้ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้นจะมีผลต่อประสิทธิภาพของเชื้อ Bt และไวรัส NPV อย่างไร และเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจที่จะใช้สารเคมีเหล่านั้นร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ในการทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*
3. ไวรัส Nucleopolyhedro virus
3. กล้องจุลทรรศน์
4. จานแก้วเพาะเชื้อ
5. อาหารเลี้ยงเชื้อ
6. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง
7. สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ carbendazim, chlorothalonil, difenoconazole และ captan
8. สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชได้แก่ amitraz และ pyridaben
9. สารป้องกันกำจัดแมลงได้แก่ imidacloprid, fipronil และ thiamethoxam

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV

โดยนำสารชนิดต่างๆมาผสมกับเชื้อ Bta เชื้อ Btk และไวรัส NPV ในอัตราต่างๆดังนี้

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

NPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

จากนั้นทำการตรวจนับปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV หลังจากผสมสารดังกล่าวแล้วที่เวลา 0, 1, 3 และ 5 ชั่วโมง บันทึกปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV ในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการตรวจนับปริมาณเชื้อ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย Bt

โดยทำการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อ Bta และเชื้อ Btk ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้วกับหนอนกระทู้หอม ซึ่งการทดสอบเชื้อ Bt แต่ละชนิดจะวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 11 กรรรมวิธี ดังนี้

1. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz 20% EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
8. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam 25% WG อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
11. control

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ Bt หลังจากผสมสารตามกรรมวิธีดังกล่าว และตั้งทิ้งไว้ที่เวลา 0 ชั่วโมง โดยทำการทดลองด้วยวิธี surfaced layer method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ หยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหาร ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนทดลองใส่ถ้วยละ 1 ตัว ตรวจนับการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน จากนั้นนำเชื้อ Bt ที่ผสมสารแล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 3 และ 5 ชั่วโมง นำมาทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธีการนี้เช่นเดียวกัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV

(ในปี 2554 ได้ทำการศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt เพียงอย่างเดียว) จากการทดลองพบว่าเมื่อตรวจนับปริมาณเชื้อ Bta หลังจากผสมกับ**สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ 0 ชั่วโมง** พบว่า มีสาร 1 ชนิด ที่เมื่อผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ carbendazim โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง เท่ากับ 8.45 $x10^6$ cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง 8.90 $x10^6$cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 1** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ chlorothalonil โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.37 $x10^7$ cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.01 $x10^7$ cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 3** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ chlorothalonil, difenoconazole และ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.35 $x10^7$, 1.72 $x10^7$ และ 1.93 $x10^7$ cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.11 $x10^7$ cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 5** สารที่ผสม

กับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ carbendazim, difenoconazole และcaptan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 1.79 x10^7, 1.72 x107 และ 1.35 x10^7 cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ carbendazim, chlorothalonil, difenoconazole และcaptan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 1.42 x10^7, 1.44 x10^7, 1.28 x10^7 และ 1.82 x10^7 cfu/ml ตามลำดับ (Table 1) จากการตรวจนับปริมาณเชื้อ Bta หลังจากผสมกับ**สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ 0 และ 1 ชั่วโมง** พบว่าไม่มีสารใดที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้วมีปริมาณน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบ **ในชั่วโมงที่ 3** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ amitraz โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.12 x10^7 cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ pyridaben โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.50 x10^7 cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 5** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ pyridaben โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 8.75 x10^5 cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ amitraz และ pyridaben โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 1.86 x10^7 และ 1.29 x10^7 cfu/ml ตามลำดับ (Table 2) จากการตรวจนับปริมาณเชื้อ Bta หลังจากผสมกับ**สารป้องกันกำจัดแมลงที่ 0 ชั่วโมง** พบว่า มีสารที่เมื่อผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ imidacloprid, fipronil และ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง 1.64 x10^7, 1.71 x10^7 และ 1.40 x10^7 cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง 1.90 x10^7 cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 1** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ imidacloprid และ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.21 x10^7 และ 1.57 x10^7cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ imidacloprid และ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.11 x10^7และ 1.43 x10^7cfu/ml ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 3** พบว่าสารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้วมีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 5.20 x10^6 cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.03 x10^7 cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 5** พบว่าไม่มีสารที่ผสมกับเชื้อ Bta และ Btk แล้วมีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta และ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบ (Table 3)

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย Bt

โดยทำการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อ Bta ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้วกับหนอนกระทู้หอม (Table 4) จากการทดลองพบว่า **ในชั่วโมงที่ 0** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 68.57 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil และ Bta+difenoconazole ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 37.66, 59.74 และ 49.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Bta+captan, Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid, Bta+ fipronil และ Bta+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 84.28, 98.64, 87.14, 70.27, 81.89 และ 88.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 1** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 60.87 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil, Bta+difenoconazole และ Bta+captan ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 44.77, 34.32, 38.80และ 56.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid, Bta+ fipronil และ Bta+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 91.78, 75.36, 93.15, 93.15 และ 75.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 3** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 50.67 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+chlorothalonil, Bta+difenoconazole และ Bta+thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 35.52, 25.00 และ 45.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Bta+ carbendazim, Bta+captan, Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid และ Bta+ fipronil ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 69.73, 55.33, 86.09, 57.33, 77.41 และ 79.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 5** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 47.36 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil และ Bta+difenoconazole ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 45.31, 21.87และ 32.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Bta+captan, Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid, Bta+ fipronil และ Bta+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 69.73, 77.35, 57.31, 58.49, 88.67 และ 77.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากการทดลองศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของเชื้อ Btk (Table 5) พบว่า **ในชั่วโมงที่ 0** กรรม

วิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 22.86 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 20.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Btk+carbendazim, Btk+captan, Btk+chlorothalonil Btk+difenoconazole, Btk+amitraz, Btk+ pyridaben, Btk+ imidacloprid และ Btk+ fipronil ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 45.45, 32.46, 29.87, 24.28, 85.13, 38.57, 75.67 และ 81.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 1** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 18.84เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+carbendazim และ Btk+chlorothalonil ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี Btk+difenoconazole, Btk+captan, Btk+amitraz, Btk+pyridaben, Btk+imidacloprid, Btk+fipronil และ Btk+thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 23.88, 33.33, 85.36, 57.97, 87.67, 63.01 และ 27.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 3** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 32.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+chlorothalonil และ Btk+pyridaben ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 22.36 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี Btk+carbendazim, Btk+difenoconazole, Btk+captan, Btk+amitraz, Btk+imidacloprid, Btk+ fipronil และ Btk+thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 36.84, 34.21, 33.33, 75.58, 61.29, 77.41 และ 52.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **และในชั่วโมงที่ 5** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 39.47 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+carbendazim, Btk+chlorothalonil, Btk+difenoconazole, Btk+captan และ Btk+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 35.93, 1.56, 9.37, 18.42 และ 35.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี Btk+amitraz, Btk+pyridaben, Btk+imidacloprid และ Btk+fipronil ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 73.58, 57.89, 77.35 และ 79.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Table 1. The amount of Bt isolates was mixed with fungicides, plant and leave it in several hours. (cfu/ml)

Treatment	Hours			
	0	1	3	5
Bta	1.02×10^7	1.40×10^7	2.29×10^7	1.82×10^7
Bta+carbendazim	8.45×10^6	4.54×10^7	8.8×10^7	1.79×10^7
Bta+chlorothalonil	1.22×10^7	1.37×10^7	1.35×10^7	6.33×10^7
Bta+difenoconazole	1.82×10^7	1.57×10^7	1.72×10^7	1.72×10^7
Bta+captan	1.03×10^7	1.99×10^7	1.93×10^7	1.35×10^7
Btk	2.23×10^7	1.28×10^7	1.53×10^7	2.01×10^7
Btk+carbendazim	3.16×10^7	2.3×10^7	3.38×10^7	1.42×10^7
Btk+chlorothalonil	1.27×10^7	1.94×10^7	1.81×10^7	1.44×10^7
Btk+difenoconazole	1.90×10^7	7.35×10^6	6.15×10^6	1.28×10^7
Btk+captan	8.90×10^6	1.01×10^7	1.11×10^7	1.82×10^7

Table 2. The amount of Bt isolates was mixed with acaricides, plant and leave it in several hours. (cfu/ml)

Treatment	Hours			
	0	1	3	5
Bta	1.14×10^{7}	6.55×10^{6}	1.39×10^{7}	1.00×10^{7}
Bta+amitraz	1.91×10^{7}	2.53×10^{7}	1.12×10^{7}	1.54×10^{7}
Bta+pyridaben	2.53×10^{7}	1.48×10^{7}	1.81×10^{7}	8.75×10^{5}
Btk	2.64×10^{7}	2.35×10^{7}	1.79×10^{7}	2.76×10^{7}
Btk+ amitraz	3.54×10^{7}	1.85×10^{7}	5.78×10^{7}	1.86×10^{7}
Btk+ pyridaben	2.23×10^{7}	2.76×10^{7}	1.50×10^{7}	1.29×10^{7}

Table 3. The amount of Bt isolates was mixed with insecticides and leave it in several hours. (cfu/ml)

Treatment	Hours			
	0	1	3	5
Bta	2.02×10^{7}	1.99×10^{7}	1.53×10^{7}	1.12×10^{7}
Bta+imidacloprid	1.64×10^{7}	1.21×10^{7}	3.87×10^{7}	1.92×10^{7}
Bta+fipronil	1.71×10^{7}	3.28×10^{7}	3.29×10^{7}	2.44×10^{7}
Bta+thiamethoxam	1.40×10^{7}	1.57×10^{7}	5.20×10^{6}	1.06×10^{8}
Btk	3.47×10^{7}	1.52×10^{7}	1.45×10^{7}	1.55×10^{7}
Btk+ imidacloprid	4.00×10^{7}	1.11×10^{7}	1.45×10^{7}	3.44×10^{7}
Btk+ fipronil	3.85×10^{7}	5.75×10^{7}	2.10×10^{7}	8.60×10^{7}
Btk+ thiamethoxam	1.90×10^{7}	1.43×10^{7}	1.03×10^{7}	9.17×10^{7}

Table 4. Mortality of beet armyworm *Spodoptera exigua* second instar after being infected with *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) is mixed with pesticides and leave it in several hours.

Treatment	Hours			
	0	1	3	5
Bta	68.57[1/]	60.87	50.67	47.36
Bta+carbendazim	37.66	44.77	69.73	45.31
Bta+chlorothalonil	59.74	34.32	35.52	21.87
Bta+difenoconazole	49.35	38.80	25.00	32.81
Bta+captan	84.28	56.52	53.33	69.73
Bta+amitraz	98.64	91.78	87.09	77.35
Bta+pyridaben	87.14	75.36	57.33	57.31
Bta+imidacloprid	70.27	93.15	77.41	58.49
Bta+fipronil	91.89	93.15	79.03	88.67
Bta+thiamethoxam	88.57	75.36	45.33	77.63
Control	3.75	16.25	5.00	5.00

[1/] Percent mortality of the beet armyworm at 7 days after infection.

Table 5. Mortality of beet armyworm *Spodoptera exigua* second instar after being infected with *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) is mixed with pesticides and leave it in several hours.

Treatment	Hours			
	0	1	3	5
Btk	22.86[1/]	18.84	32.00	39.47
Btk+carbendazim	45.45	0	36.84	35.93
Btk+chlorothalonil	32.46	0	22.36	1.56
Btk+difenoconazole	29.87	23.88	34.21	9.37
Btk+captan	24.28	33.33	33.33	18.42
Btk+ amitraz	85.13	85.36	72.58	73.58
Btk+ pyridaben	38.57	57.97	24.00	57.89
Btk+ imidacloprid	75.67	87.67	61.29	77.35
Btk+ fipronil	81.08	63.01	77.41	79.24
Btk+ thiamethoxam	20.00	27.54	52.00	35.52
control	3.75	16.25	5.00	5.00

[1/] Percent mortality of the beet armyworm at 7 days after infection.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อการการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาทดลองส่วนใหญ่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ Bt น้อยมาก แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้จนถึงชั่วโมงที่ 5 สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช pyridaben จะมีผลทำให้ปริมาณเชื้อ Bta ลดลงมากที่สุด และจากการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้หอม พบว่าเมื่อนำเชื้อ Bta มาผสมกับ สารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim, chlorothalonil และ difenoconazole จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้หอมลดลง และเชื้อ Btk ที่ผสมกับ สารป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil และ difenoconazole จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้หอมลดลงเช่นเดียวกัน ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงที่จะผสมสารดังกล่าวกับเชื้อ Bt ที่จะใช้ในสภาพไร่เพื่อทำการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมยุรา พงษ์ชวาล คุณปานนภา ภู่ทอง คุณวิทวัส สอนอ่อน คุณกษมา นามแดง คุณอำไพ หาญมนตรี และทีมงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. นโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2544. บีที: การควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 183-208. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. หน้า 141-182. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

Beron, C. M., L. Curatti and G. L. Salerno. 2005. New strategy for identification of novel cry-type genes from *Bacillus thuringiensis* strains. Appl. Environ. Microbiol. 71(2): 761-765.

El-Guidny, M.A., Madi, S.M., Keddis, M.E., Issa, Y.H. and Abdel-Sattar, M.M. 1982. Development of resistance to pyrethroids in field populations of the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera litturalis* (Boisd.). International Pest Control 124 : 6-11.

Porcar, M. and P. Caballero. 2000. Molecular and insecticidal characterization of a *Bacillus thuringiensis* strain isolated during a natural epizootic. J. Appl. Microbiol. 89(2): 309-316.

การคัดเลือกและพัฒนาวิธีการเลี้ยงเชื้อราบิวเวอเรีย (white muscardine fungus); *Beauveria bassiana* (Balsamo) เพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช

Selection and development on techniques for mass production of white muscadine fungus, *Beauveria bassiana* (Balsamo) to control insect pests

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อิศเรส เทียนทัด วิไลวรรณ เวชยันต์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกและพัฒนาวิธีการเลี้ยงเชื้อราบิวเวอเรียเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เริ่มในเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานในปี 2554 ได้เก็บตัวอย่างแมลงเป็นโรคในธรรมชาติ จำนวน 12 ตัวอย่าง ได้แก่ เชื้อราจากใบส้มโอ อ.บางขันแตก จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน ๑ ตัวอย่าง, เชื้อราจากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา จำนวน ๑ ตัวอย่าง, เชื้อราจากหนอนแทะเปลือกลองกอง จ.จันทบุรี จำนวน ๑ ตัวอย่าง และเชื้อราจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวที่ จ.สุพรรณบุรี จำนวน 9 ตัวอย่าง เมื่อนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์พบเป็นเชื้อราแมลงจำนวน 3 ชนิด คือ *Paecillomyces* sp., *Lecanicillium* sp. และ *Isaria* sp. การดำเนินงานในปี 2555 ได้รับความอนุเคราะห์ตัวอย่างเชื้อราบิวเวอเรียจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรที่แยกมาจากมอดเจาะเมล็ดกาแฟ และยังไม่เคยทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นมาก่อน จึงต้องการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลทนี้เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจนำไปใช้ การดำเนินงานเริ่มจากเลี้ยงราบิวเวอเรียบนข้าวโพดบดหยาบเป็นเวลา 14 วัน จากนั้นล้างและปรับกำลังโคนิเดีย = 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. นำสารแขวนลอยโคนิเดียดังกล่าวมาทดสอบประสิทธิภาพกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม *Spodoptera* exigua (Hübner), หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius), ด้วงหมัดผัก *Phyllotreta sinuata* (Stephens), เพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero และตั๊กแตนผี *Aularches miliaris* (Linnaeus) โดยเปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control) จากผลการทดลองพบว่า หนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผัก เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรค่อนข้างน้อย โดยหนอนกระทู้หอมพบการเกิดโรคที่ 19% และหนอนกระทู้ผักพบการเกิดโรคที่ 34% ส่วนด้วงหมัดผัก, เพลี้ยแป้งสีชมพู และตั๊กแตนผี พบเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร มากกว่า 50% โดยตายเนื่องจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียที่ 57.78, 63.5 และ76.67% ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-03-01-54

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจงานด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพมากขึ้น วิธีการหนึ่งที่ได้รับความสนใจคือการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งนอกจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภคแล้ว ยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* เป็นจุลินทรีย์ ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ จัดอยู่ใน Phylum: Ascomycota, Class: Sordariomycetes ซึ่งเชื้อราในกลุ่มนี้มักจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค “muscadine” ในแมลง โดยใน *B. bassiana* มีการเรียกเชื้อราชนิดนี้ว่า “white muscadine” พบว่าเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคครั้งแรกกับหนอนไหม (Steinhaus, 1949) *B. bassiana* เป็นเชื้อราในดิน พบแพร่กระจายได้ทั่วไป แมลงอาศัยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม Lepidoptera, Coleoptera และ Hemiptera แต่บางครั้งอาจจะพบในกลุ่ม Diptera และ Hymenoptera ด้วย (Tanada and Kaya, 1993) เชื้อราชนิดนี้ถูกนำมาผลิตใช้ในทางการค้าภายใต้ชื่อการค้าต่างๆ ในหลายประเทศ เช่น Bea-sin ใน เม็กซิโก, Boverin ใน รัสเซีย, Boverol-spofa ใน เช็กโกสโลวาเกีย, Conidia ใน โคลัมเบีย, Mycotrol ใน อเมริกา, Ostrinil ใน ฝรั่งเศส และ Proecol ในเวเนซุเอลา เป็นต้น (Wraight *et al*., 2001)

ในเมืองไทยมีการศึกษาการนำเชื้อราขาวมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชมากมาย จากรายงานผลงานค้นคว้าวิจัยตั้งแต่ปี 2525 -2539 โดยมลิวัลย์ ปันยารชุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา ได้ทำการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราดังกล่าวกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ พบว่าสามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหนอนเจาะขั้วผลเงาะ เป็นต้น ในปัจจุบันเชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ได้รับความสนใจจากเกษตรกรกลุ่มผู้ทำการเกษตรปลอดสารพิษเป็นจำนวนมาก เนื่องจากสามารถใช้ได้กับแมลงหลายประเภททั้งกลุ่มแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนผีเสื้อศัตรูพืชชนิดต่างๆ และกลุ่มแมลงปากดูดได้แก่ เพลี้ยกระโดด, เพลี้ยไฟ, เพลี้ยแป้ง ฯลฯ ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้ทำความเสียหายให้กับพืชผลเกษตรเป็นจำนวนมาก งานวิจัยในปีงบประมาณ 2554 – 2558 งานวิจัยเชื้อราโรคแมลงจะได้ทำการเก็บรวบรวมและการคัดเลือกไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยเน้นการควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดปากดูด ตลอดจนการพัฒนาเทคนิควิธีการเลี้ยงขยายเชื้อราชนิดนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้บริโภคต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อทราบประสิทธิภาพของเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู, หนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม, ด้วงหมัดผัก และตั๊กแตนผี เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจนำไปใช้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (= ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร)
2. แมลงศัตรูพืชที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู, หนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม, ด้วงหมัดผัก และตั๊กแตนผี
3. ข้าวโพดบดหยาบ
4. Potato Dextrose Agar (PDA)
5. Potato Dextrose Broth (PDB)
6. กล่องเลี้ยงแมลง
7. ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
8. เครื่องนับสปอร์ (Hemacytometer)
9. ตู้เขี่ยเชื้อ
10. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
11. กล้องจุลทรรศน์
12. เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex)
13. บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.
14. กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.
15. ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.

วิธีการ

เลี้ยงเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร บนเมล็ดข้าวโพดบดหยาบโดยชั่งเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 2 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่อุณหภูมิห้อง (27 $\pm$ 3 °ซ.) เป็นเวลา 14 วัน นำถุงเชื้อราบิวเวอเรียที่เลี้ยงได้มา เติมน้ำผสม tween ปริมาตร 200 มิลลิลิตร/ถุง เขย่าให้โคนิเดียหลุด ใช้ผ้าขาวบางกรองเศษอาหารที่ปะปนกับสารแขวนลอยโคนิเดีย จากนั้นนำสารแขวนลอยโคนิเดียที่ได้มาตรวจนับความเข้มข้น และปรับความเข้มข้นโคนิเดียเชื้อที่ 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. นำมาทดสอบประสิทธิภาพกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู, หนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม, ด้วงหมัดผัก และตั๊กแตนผี เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจนำไปใช้ต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ

หนอนกระทู้หอม *Spodoptera* exigua (Hübner)

วิธีการ หนอนกระทู้หอม ที่ใช้ในการทดลองได้รับความอนุเคราะห์จากงานวิจัยแบคทีเรียและไวรัส กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ โดยเลือกใช้หนอนกระทู้หอมวัย 2 นำหนอนที่เลือกไปจุ่มในสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่เตรียมไว้ ใช้หนอนกระทู้หอมจำนวน 100 ตัว/เชื้อ control ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นเขี่ยใส่กล่องอาหารเทียม ปิดฝากล่องวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius)

วิธีการ หนอนกระทู้ผัก ที่ใช้ในการทดลองได้รับความอนุเคราะห์จากงานวิจัยแบคทีเรียและไวรัส กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ โดยเลือกใช้หนอนกระทู้ผักวัย 3 นำหนอนที่เลือกไปจุ่มในสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่เตรียมไว้ ใช้หนอนกระทู้ผักจำนวน 100 ตัว/เชื้อ control ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นเขี่ยใส่กล่องอาหารเทียม ปิดฝากล่องวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

ด้วงหมัดผัก *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

วิธีการ เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 X 10 ซ.ม. วางแผ่นกระดาษกรองในกล่องเลี้ยงแมลง หยดน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นลงบนแผ่นกระดาษกรองวางใบกวางตุ้งใส่กล่องเลี้ยงแมลง โดยหงายหลังใบไว้ด้านบน พ่นสารแขวนลอยโคนิเดียที่เตรียมไว้ลงบนใบกวางตุ้ง ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักลงในกล่องเลี้ยงแมลงที่เตรียมจำนวน 100 ตัว/เชื้อ control ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปิดฝากล่องเลี้ยงแมลง วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

เพลี้ยแป้ง *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

วิธีการ เลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพูบนผลฟักทอง เลือกใช้เพลี้ยแป้งวัย 3 อายุประมาณ 20 – 25 วัน วางแผ่นกระดาษกรองในจานเลี้ยงเชื้อหยดน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นลงบนแผ่นกระดาษกรอง วางใบมันสำปะหลังโดยหงายหลังใบไว้ด้านบน นำเพลี้ยแป้งสีชมพูที่คัดเลือกไว้จุ่มในสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่เตรียมไว้ จากนั้นเขี่ยใส่ใบมันสำปะหลัง ใช้เพลี้ยแป้งจำนวน 200 ตัว/เชื้อ control ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปิดฝาจานเลี้ยงเชื้อ วางไว้ที่อุณหภูมิห้องสังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

ตั๊กแตนผี *Aularches miliaris* (Linnaeus)

วิธีการ ปล่อยตั๊กแตนผีใส่กรงเลี้ยงแมลง 100 ตัว/กรง พ่นสารแขวนลอยโคนิเดียที่เตรียมไว้ control ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปิดฝากรง วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556

- ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม, หนอนกระทู้ผัก, ด้วงหมัดผัก, เพลี้ยแป้งสีชมพู และตั๊กแตนผี โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control) พบว่าหนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรค่อนข้างน้อย โดยหนอนกระทู้หอมพบการเกิดโรคที่ 19% และหนอนกระทู้ผักพบการเกิดโรคที่ 34% ส่วนด้วงหมัดผัก, เพลี้ยแป้งสีชมพู และตั๊กแตนผี พบเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร มากกว่า 50% โดยตายเนื่องจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียที่ 57.78, 63.5 และ76.67% ตามลำดับ

เนื่องจากการทดลองในปี 2555 มีเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรในการทดสอบเพียงสายพันธุ์เดียวเปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control) ดังนั้นในปี 2556 จะได้หาเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์อื่นมาทำการทดลองเปรียบเทียบ และจะดำเนินการทดสอบกับแมลงศัตรูพืชต่างๆ ซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลองต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพรในห้องปฏิบัติการ ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู, หนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม, ด้วงหมัดผัก และตั๊กแตนผี พบว่า เชื้อราบิวเวอเรียมีแนวโน้มในการใช้ควบคุมตั๊กแตนผี เพลี้ยแป้งสีชมพู และด้วงหมัดผัก ได้ดีกว่าหนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวประภาพร ฉันทานุมัติ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างเชื้อราบิวเวอเรีย ซึ่งทำการแยกเชื้อจากมอดเจาะเมล็ดกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ต. เทพเสด็จ อ. ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ขอขอบคุณ นางสาวยุวรินทร์ บุญทบ นักกีฏวิทยาชำนาญการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างตั๊กแตนผี สำหรับทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรีย

เอกสารอ้างอิง

Steinhaus, E. A. 1949. Principles of Insect Pathology. McGraw-Hill Book, New York.

Tanada, Y and H.K. Kaya. 1993. Insect pathology. Academic press, Inc. 666 p.

Wraight, S.P., M.A. Jackson and S.L. de Kock. 2001. Production, stabilization and formation of fungal biocontrol agents. Pages 253-287. In: T.M. Butt, C. Jackson and N. Magan (eds.). Fungi an biocontrol agents progress, problems and potential. CABI publishing. 390 pp.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายจากการติดเชื้อราบิวเวอเรียของแมลงศัตรูพืชทดสอบ

แมลงศัตรูพืชทดสอบ	เปอร์เซ็นต์การตายจากการติดเชื้อราบิวเวอเรีย [1/]
หนอนกระทู้หอม [2/] *Spodoptera* exigua (Hübner)	19
หนอนกระทู้ผัก [3/] *Spodoptera litura* (Fabricius)	34
ด้วงหมัดผัก *Phyllotreta sinuata* (Stephens)	57.78
เพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero	63.5
ตั๊กแตนผี *Aularches miliaris* (Linnaeus)	76.67
Control = น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	0

[1/] ความเข้มข้นโคนิเดีย = 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล.

[2/] หนอนกระทู้หอม ใช้หนอนวัย 2

[3/] หนอนกระทู้ผัก ใช้หนอนวัย 3

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม (green muscardine fungus); *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดตัวอ่อนของแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อ

Efficacy test of a green muscadine fungus, *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin to control larval stage of insect pests in order Coleoptera and Lepidoptera

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อิศเรส เทียนทัด วิไลวรรณ เวชยันต์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อป้องกันกำจัดตัวอ่อนของแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อ ทำการวิจัยในช่วงในเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานในปีงบประมาณ 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียม จำนวน 10 ไอโซเลท ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 11 วิธีการ 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ใช้ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 x 10 ซ.ม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำและผักคะน้าลงในแต่ละกล่อง เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียวไอโซเลท M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และM9 โดยปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. พ่นเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วน control พ่นด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง พบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 ทำให้ด้วงหมัดผักมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวมากกว่าราเขียวไอโซเลทอื่น โดยการทดลองครั้งที่ 1 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 66.25% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 28.75 – 58.75% การทดลองครั้งที่ 2 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 57.50% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 17.50 – 38.75% การทดลองครั้งที่ 3 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 65% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 22.50 – 62.50% การทดลองครั้งที่ 4 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 61.25% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 35 – 60% และการทดลองครั้งที่ 5 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 87.50% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 13.75 – 86.25% ดังนั้นในปีงบประมาณ 2556 จะได้เลือกราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 เพื่อใช้ขยายผลทดสอบในสภาพไร่ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-03-02-55

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจงานด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพมากขึ้น วิธีการหนึ่งที่ได้รับความสนใจคือการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งนอกจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภคแล้ว ยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม

ราเขียวเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) (Metsch) Sorokin เป็นจุลินทรีย์ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ อยู่ใน Phylum: Ascomycota เชื้อราในกลุ่มนี้มักจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค “muscadine” ในแมลง โดยใน *M. anisopliae* มีการเรียกเชื้อราชนิดนี้ว่า “green muscadine” พบแพร่กระจายได้ทั่วไป สามารถใช้ควบคุมแมลงในกลุ่ม Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera และ Hymenoptera (Lezama-Gutiérrez และคณะ 2000; Kershaw และคณะ 1999; Rosa และคณะ 2000)

ในเมืองไทยมีการศึกษาการนำเชื้อราเขียวมัสคาดีนในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมากมาย จากรายงานผลงานค้นคว้าวิจัยตั้งแต่ปี 2525 -2539 โดยมลิวัลย์ ปันยารชุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา ได้ทำการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราดังกล่าวกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ พบว่าสามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดได้แก่ ด้วงแรดมะพร้าว; *Oryctes rhinoceros*, มอดเจาะผลกาแฟ; *Hypothenemus hampei*, มวนโกโก้; *Helopeltis* spp. เป็นต้น การดำเนินงานที่ผ่านมาได้เก็บรวบรวมเชื้อราเขียว *M. anisopliae* จากแหล่งต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 10 ไอโซเลท และได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อคัดเลือกไอโซเลทที่มีความเหมาะสม งานวิจัยของเสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 - กันยายน 2553 ได้ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* ในห้องปฏิบัติการ โดยเน้นการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว ได้แก่ หนอนด้วงแรดมะพร้าว, หนอนแมลงดำหนาม และหนอนหัวดำมะพร้าว ซึ่งผลการทดสอบ ทำให้ได้ไอโซเลทเชื้อที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวดังกล่าว ในปี 2554 ได้มีการขยายผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวกับหนอนด้วงแรดมะพร้าว ในแหล่งปลูกมะพร้าว 2 พื้นที่คือ ต.สามเรือน อ. เมืองราชบุรี จ.ราชบุรี และ ต.โรงหีบ อ. บางคนที จ. สมุทรสงคราม โดยทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลการทดสอบพบว่าการใช้ราเขียวอัตรา 200 กรัม/ถังซีเมนต์ (ความจุ 0.25 ลูกบาศก์เมตร) มีความเหมาะสมในการใช้ นอกจากจะประหยัดเชื้อแล้ว ยังเป็นการลดการใช้เชื้อราเขียวเกินความจำเป็น และยังสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและแรงงานในการผลิตเชื้ออีกด้วย

การดำเนินงานในปี 2555 - 2556 จะได้นำราเขียวในห้องปฏิบัติการทั้ง 10 ไอโซเลทมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชอื่นๆ โดยในปี 2555 จะทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวทั้ง 10 ไอโซเลทกับด้วงหมัดผัก เพื่อให้ทราบประสิทธิภาพเชื้อในการควบคุมด้วงหมัดผัก และจะคัดเลือกราเขียวที่มีประสิทธิภาพดีเพื่อนำไปขยายผลทดสอบต่อในสภาพไร่ วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อ

ทดสอบประสิทธิภาพไอโซเลทราเขียวเมตาไรเซียม *(Metarhizium anisopliae)* ที่มีในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ไอโซเลท ในการควบคุมด้วงหมัดผัก; *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ราเขียวเมตาไรเซียม *M. anisopliae* จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และ M9
2. แมลงศัตรูพืชในกลุ่มด้วง และหนอนผีเสื้อศัตรูพืช ได้แก่ ด้วงหมัดผัก
3. ข้าวโพดบดหยาบ
4. Potato Dextrose Broth (PDB)
5. กล่องเลี้ยงแมลง
6. ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
7. เครื่องนับสปอร์ (Hemacytometer)
8. ตู้เขี่ยเชื้อ
9. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
10. กล้องจุลทรรศน์
11. บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.
12. กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.
13. ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.
14. กล่องเลี้ยงแมลง

วิธีการ

1. เลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม

เลี้ยงขยายราเขียวเมตาไรเซียมจำนวน 10 ไอโซเลทในห้องปฏิบัติการ โดยเริ่มต้นจากการเลี้ยงในอาหารเหลว (PDB) ตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเขียวประมาณ 1 X 1 ซม. ถ่ายใส่ลงในฟลาสค์อาหารเหลว (PDB) นำไปเลี้ยงบนเครื่องเขย่า ที่ความเร็วรอบ 180/นาที เป็นเวลานาน 4 วัน ตรวจเช็คการปนเปื้อนของเชื้ออื่นด้วยกล้องจุลทรรศน์ก่อนจะนำมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนข้าวโพดบดหยาบ โดยเตรียมเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 2 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง (27 $\pm$ 3 °ซ.) เป็นเวลานาน 14 วัน ราเขียวเมตาไรเซียมจะเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียจนเต็มถุง จึงนำเชื้อที่ได้ไปทดสอบกับแมลงศัตรูพืชต่อไป

2. ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมกับด้วงหมัดผัก

ล้างโคนิเดียโดยนำราเขียวอายุ 14 วัน เติมน้ำผสม tween ปริมาตร 100 มิลลิลิตร/ถุง เขย่าให้โคนิเดียหลุด แล้วปรับกำลังโคนิเดียให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 x 10 ซ.ม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำและผักคะน้าลงในกล่อง พรมน้ำให้มีความชื้น แบ่งกล่องเลี้ยงแมลงตามการทดลอง โดยแบ่งเป็น 11 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียวไอโซเลท M0 - M9 โดยปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. พ่นเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วน control พ่นด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปล่อยด้วงหมัดผักลงไปกล่องละ 20 ตัว ปิดฝากล่องให้สนิทเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเกิดโรคของแมลงที่ใช้ทดสอบพร้อมจดบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

- เก็บข้อมูลโดยสังเกตดูอาการและการเกิดโรคของแมลงที่ใช้ทดสอบ จดบันทึกระยะเวลาที่ทำให้เกิดโรคของเชื้อราเขียวแต่ละไอโซเลทที่ใช้ทดสอบ รวมทั้งจดบันทึกความผิดปกติทั้งหมดที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทดลอง
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IRRISTAT

เวลาและสถานที่

: เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2555

: ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมจำนวน 10 ไอโซเลท กับด้วงหมัดผักในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงขยายราเขียวเมตาไรเซียมบนข้าวโพดบดหยาบประมาณ 14 วัน จากนั้นล้างโคนิเดีย และปรับความเข้มข้นสารแขวนลอยโคนิเดีย = 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. ก่อนนำมาทดสอบประสิทธิภาพกับราเขียวเมตาไรเซียมทั้ง 10 ไอโซเลท โดยทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง พบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 ทำให้ด้วงหมัดผักมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมมากกว่าราเขียวไอโซเลทอื่น โดยการทดลองครั้งที่ 1 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 66.25% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 28.75 – 58.75% การทดลองครั้งที่ 2 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 57.50% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 17.50 – 38.75% การทดลองครั้งที่ 3 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 65% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 22.50 – 62.50% การทดลองครั้งที่ 4 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 61.25% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 35 – 60% และการทดลองครั้ง

ที่ 5 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 87.50% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 13.75 – 86.25% จากผลการทดลองพบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 มีความน่าสนใจในการใช้ควบคุมด้วงหมัดผัก ดังนั้นในปีงบประมาณ 2556 จะได้นำราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลทนี้ไปทดสอบในแปลงปลูกผักในสภาพไร่ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมจำนวน 10 ไอโซเลท ในห้องปฏิบัติการกับด้วงหมัดผัก โดยทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง พบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 มีแนวโน้มที่ดีในการใช้ควบคุมด้วงหมัดผัก เนื่องจากทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อได้มากกว่าราเขียวไอโซเลทอื่น จึงเป็นที่น่าสนใจในการเลือกราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 ไปขยายผลทดสอบในสภาพไร่ต่อไปในปีงบประมาณ 2556

เอกสารอ้างอิง

Kershaw, M.J., E.R. Moorhouse, R. Bateman, S.E. Reynolds and A.K. charnley. 1999. The role of destruxins in pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* for three species of insect. J. Invertebr. Pathol. 74: 213-223.

Lezama-Gutiérrez , R., A. Trujilo-De la Luz, J. Molina-Ochoa, O. Rebolledo-Dominguez, A.R. Pescador, M. López-Edwards and M. Aluja. 2000. Virulence of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) on Anastrepha ludens (Diptera: Tephritidae): Laboratory and Field Trials. J. Econ. Entomol. 93: 1080-1084.

Rosa, W. DE LA, R. Alatorre, J.F. Barrera and C. Toriello. 2000. Effect of Beauveria bassiana and *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycetes) upon the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) under field conditions. J. Econ. Entomol. 93: 1409-1414.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมทั้ง 10 ไอโซเลท ในการควบคุมด้วงหมัดผักในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	จำนวนด้วง (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมของด้วงหมัดผัก				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
M0	80	38.75	17.50	32.50	60	56.25
M1	80	28.75	30	43.75	38.75	62.50
M2	80	40	21.25	53.75	50	48.75
M3	80	66.25	57.50	65	61.25	87.50
M4	80	58.75	30	50	50	46.25
M5	80	52.50	25	43.75	43.75	51.25
M6	80	53.75	23.75	50	35	13.75
M7	80	38.75	27.50	22.5	47.50	30.00
M8	80	40	38.75	62.50	48.75	86.25
M9	80	30	18.75	62.50	51.25	55.00
Control = น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	80	0	0	0	0	0

เทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema riobrave*

Study on Entomopathogenic Nematode, *Steinernema riobrave*

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรส เทียนทัด
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ทนอุณหภูมิสูง *Steinernema riobrave* ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 ทำการศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเลี้ยงด้วยแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) ต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย ดำเนินการทดลองด้วยวิธี Paper bioassay ใช้จานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 ซม. ภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น โดยหยดไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เริ่มต้น 3 อัตรา คือ 2,000 3,000 และ 4,000 ตัวในน้ำกลั่น 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 2,000 – 4,000 ตัวต่อน้ำ 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร พบหนอนกินรังผึ้งตาย 82-100 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ออกลูกหลานและพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) และเริ่มออกจากซากหนอนวันที่ 10 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 210,000 – 360,000 ตัวต่อหนอน 1 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ความเข้มข้นเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอน 10 ตัว ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ยสูงสุด 360,000 ตัวต่อหนอนกิน 1 ตัว และไส้เดือนฝอยที่เลี้ยงได้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลง ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อทดสอบตามวิธีการของ Miller (1989) โดยหยดไส้เดือนฝอย 1 ตัว ต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว ตรวจผลการทดลองที่ 48 ชั่วโมง

คำหลัก : ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, *Steinernema riobrave*, การผลิตขยาย , หนอนกินรังผึ้ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-01-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* มีการดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้า และจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง (Poinar and Thomas, 1966) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 สกุลนี้เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (Poinar, 1979) สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัย เช่น หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ซึ่งเป็นหนอนที่เลี้ยงขยายเป็นปริมาณมากได้ง่าย จึงนิยมใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (วัชรี, 2540) ไส้เดือนฝอยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในอาหารเทียมทั้งอาหารแข็ง (Bedding, 1981, 1984) และในอาหารเหลว (Friendman, 1990) การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ให้ได้ปริมาณมากเพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช จะต้องผลิตให้ได้ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่ 3 ที่เป็นระยะเข้าทำลายแมลง ซึ่งเป็นระยะที่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น สภาพที่ไม่มีอาหารหรือไม่มีแมลงอาศัย ในปัจจุบันมีการศึกษาค้นคว้าสูตรอาหารเทียม และพัฒนาวิธีการผลิตไส้เดือนฝอยให้ได้ปริมาณมากแต่ต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในพื้นที่กว้างขวางได้ทุกระดับ การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียมระยะแรก เลี้ยงบนอาหารเทียมที่ไม่มีเชื้ออื่นเจือปนเรียกว่า axenic culture ซึ่งส่วนประกอบของอาหารที่ใช้มีราคาแพง เช่น ตับของกระต่ายที่ตั้งท้อง แต่การเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยไม่ดีนัก ต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยบนอาหารเทียมร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยในอาหารแข็ง เรียกการเลี้ยงแบบนี้ว่า monoxenic culture (Bedding, 1981)

ในประเทศไทยโดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (Weiser) ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จ คือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง นอกจากนี้ยังได้วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียมทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว โดยปรับปรุงสูตรอาหารบางส่วนให้เหมาะสม และศึกษาวิธีการแยกเชื้อแบคทีเรียที่ติดอยู่ที่ลำไส้ของไส้เดือนฝอยและการเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปผสมในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอย ซึ่งพบว่าสูตรอาหารที่สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ได้ดีมี 3 สูตร คือสูตรที่ 1 ประกอบด้วยอาหารสุนัขกระป๋องสำเร็จรูป ผสมน้ำ น้ำมันหมู และวุ้น สูตรที่ 2 เนื้อไก่และเครื่องในไก่ น้ำ NaCl และวุ้น และสูตรที่ 3 ตับไก่ น้ำ น้ำมันหมู และวุ้น (วัชรี และพิมลพร, 2535) และต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเหลวโดยวัชรี และสุทธิชัย (2544) เป็นผลสำเร็จและเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว

จากรายงานการค้นพบไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งพบในเขตภูมิอากาศใกล้แถบร้อนที่มลรัฐเท็กซัส (Cabanillas, 1994) ซึ่งภายในลำไส้ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มี *Xenorhabdus cabanillasii* เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย (Poinar and Thomas, 1965) โดยไส้เดือนฝอยทำหน้าที่เป็นพาหะนำแบคทีเรียเข้าสู่ภายในลำตัวแมลงทางช่องเปิดต่างๆ เช่น ปาก ทวาร ช่องรูหายใจ จากนั้นจะไชผ่านเข้าไปสู่ช่องว่างของลำตัว (haemocoel) และจะปล่อยแบคทีเรียออกมาสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง แบคทีเรียจะมีการแบ่งเซลล์และเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วและทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง เพราะเลือดเป็นพิษ (septicemia) ในขณะเดียวกันแบคทีเรียก็จะสร้างสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยต่อไปจนอาหารภายในตัวแมลงหมด ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มีความสามารถในการทนอุณหภูมิสูงได้ถึง 35 ^{0}ซ จากผลการทดลองเบื้องต้น พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มีประสิทธิภาพสามารถเข้าทำลายแมลงที่อุณหภูมิ 35 ^{0}ซ ได้ ในขณะที่ *S. carpocapsae* ไม่สามารถเข้าทำลายแมลงที่อุณหภูมิดังกล่าว และพบว่า *S. riobrave* สามารถเลี้ยงขยายปริมาณในอาหารเทียมสูตรอาหารสุนัขผสมฟองน้ำได้ แต่ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง IJ ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการเลี้ยงไส้เดือนฝอยด้วยอาหารเทียมยังไม่คงที่ จากข้อมูลดังกล่าวจึงควรพัฒนาวิธีการเลี้ยงและศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งทนอุณหภูมิสูง การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่เลี้ยงด้วยแมลงอาศัยต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยที่เลี้ยงด้วยแมลงอาศัย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการผลิตขยายในอนาคตต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (L.)
3. แบคทีเรียร่วมอาศัย *Xenorhabdus cabanillasii*
4. อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ ตู้ปลอดเชื้อ เครื่องเขย่า กล้องจุลทรรศน์
5. เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ flask, beaker, cylinder, petri dish และ test tube
6. อาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ Ys broth, Yeast extract, และ Tryptic soy broth
7. สารเคมีต่างๆ ได้แก่ alcohol, formalin, hyamine
8. วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ สำลี กระดาษอลูมิเนียม ปากคีบ ถาดนับไส้เดือนฝอย ผ้ากรองขนาด 48 ไมครอน เข็มเขี่ย จุกสำลี จุกยาง petridish

วิธีการ

ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่ใช้เลี้ยงด้วยแมลงอาศัยต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 2,000 ตัว/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 2 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 2,000 ตัว/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 3 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 3,000 ตัว/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 4 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 3,000 ตัว/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 4,000 ตัว/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 4,000 ตัว/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ให้มีความหนาแน่นตามกรรมวิธี แล้วหยดไส้เดือนฝอยลงบนกระดาษกรองในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 ซม. ภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น ใส่หนอนกินรังผึ้ง *G. mellonella* จำนวน 10 ตัว/จานทดลอง ทำกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ (จาน) จากนั้นนำจานทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ. หลังการทดลองนาน 48 ชั่วโมงนำซากหนอนที่ตายในแต่ละกรรมวิธีมาล้างด้วยน้ำกลั่น ก่อนนำมาวางเรียงบนผ้าขาวบางที่ปูอยู่บนจานแก้วที่คว่ำอยู่ในกล่องพลาสติก ภายในหล่อด้วยน้ำกลั่นให้ระดับน้ำสูงประมาณ 3/4 ของความสูงของจานแก้ว เพื่อล่อไส้เดือนฝอย (Trap) หลังจากนั้นประมาณ 10 วัน เทเก็บน้ำที่มีไส้เดือนฝอยทุกวัน นำมาล้างด้วยน้ำกลั่นและนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ในแต่ละกรรมวิธี ก่อนเทเก็บไส้เดือนฝอยในชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 15 °ซ. นาน 2 สัปดาห์ จึงนำไส้เดือนฝอยมาทดสอบคุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ตามวิธีการของ Miller (1989) โดยใช้ไส้เดือนฝอย 1 ตัว/หนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 3 ซ้ำ (ถาด) ๆ ละ 24 ตัว ตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนตายภายในเวลา 48 ชั่วโมง

การบันทึกผล

- บันทึกจำนวนหนอนกินรังผึ้งที่ตายในแต่ละกรรมวิธี ที่เวลา 48 ชั่วโมง
- จำนวนไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง ในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2555

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่เหมาะสมในการเลี้ยงด้วยแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) ต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย ดำเนินการทดลองด้วยวิธี Paper bioassay ใช้จานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 ซม. ภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น โดยหยดไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (IJs) เข้มข้น 3 อัตรา คือ 2,000 3,000 และ 4,000 ตัวในน้ำกลั่น 0.4 มิลลิลิตร และที่อัตราความเข้มข้นของไส้เดือนฝอย 2,000 3,000 และ 4,000 ตัวในน้ำกลั่น 0.5 มิลลิลิตร หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เข้าทำลายและทำให้หนอนกินรังผึ้งตาย เท่ากับ 82-100 เปอร์เซ็นต์ โดยพบหนอนกินรังผึ้งตายสูงสุดเมื่อใช้ไส้เดือนฝอยเข้มข้นเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.4 มิลลิลิตร และ 0.5 มิลลิลิตร เท่ากับ 97 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือไส้เดือนฝอยเข้มข้นเริ่มต้น 3,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตร และ 0.4 มิลลิลิตร เท่ากับ 89 และ 93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่อัตราความเข้มข้นเริ่มต้นของไส้เดือนฝอย 2000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตร และ 0.4 มิลลิลิตร พบหนอนกินรังผึ้งตายเท่ากับ 88 และ 82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ปริมาณน้ำที่ใช้ในทุกความเข้มข้นมีผลในการทำให้หนอนกินรังผึ้งตายแตกต่างกัน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของไส้เดือนฝอยเริ่มต้น แต่ลดปริมาณน้ำลง พบหนอนกินรังผึ้งตายลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณน้ำที่ลดลงหมายถึงความชื้นต่อหน่วยพื้นที่ทดลองลดลง ส่งผลให้การเคลื่อนที่ค้นหาแมลงและเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เป็นไปได้ไม่ง่ายและล่าช้าลง ทั้งนี้การทำให้แมลงตายของไส้เดือนฝอยจะเกิดขึ้นภายหลังจากไส้เดือนฝอยค้นหาแมลงพบและเจาะผ่านเข้าสู่ตัวแมลงโดยผ่านทางช่องเปิดธรรมชาติ เช่น ช่องว่างระหว่างข้อปล้องของหนอน ปาก เป็นต้น ภายหลังจากไส้เดือนฝอยผ่านเข้าสู่ตัวแมลงสำเร็จแล้ว ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงจะพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะต่างๆ จนเป็นตัวเต็มวัยขยายพันธุ์ อยู่ภายในซากของแมลงโดยอาศัยของเหลวในตัวแมลงเป็นอาหาร ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่เข้าสู่ตัวหนอนกินรังผึ้ง เจริญเติบโตอยู่ภายในซากหนอนกินรังผึ้งวัย 5 นั้น ใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน ภายหลังการหล่อให้ไส้เดือนฝอยที่พัฒนาอยู่ภายในซากแมลงจนเป็นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงออกจากซากแมลงเคลื่อนที่ลงสู่น้ำที่หล่อไว้ในกล่องชั้น โดยพบการเคลื่อนย้ายของไส้เดือนฝอยออกจากซากแมลงลงสู่น้ำที่หล่อไว้ในวันที่ 10 หลังหนอนตาย ซึ่งได้ทำการเทเก็บไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำสะอาดที่หล่อไว้ทุกวัน นำน้ำไส้เดือนฝอยมาล้างด้วยน้ำกลั่น 2-3 ครั้ง เพื่อกำจัดเศษซากหนอนที่อาจปนเปื้อนมา จากนั้นนำสารแขวนลอยที่มีไส้เดือนฝอยที่สะอาดอยู่มานับจำนวนไส้เดือนฝอยที่ผลิตขยายในแต่ละกรรมวิธี พบว่าจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่เลี้ยงขยายด้วยหนอนกินรังผึ้ง เมื่อใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นแตกต่างกัน ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อหนอนหนอนกินรังผึ้งหนึ่งตัว เท่ากับ 2.10×10^5 - 3.60×10^5 ตัว เมื่อใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง สูงสุด 3.60×10^5 ตัว รองลงมาคือ ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 3,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลาย

แมลง 2.80 x10^5 ตัว และไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 2,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง 2.40 x 10^5 ตัว เมื่อลดปริมาณน้ำที่ใช้ลงพบว่าการใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.4 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง สูงกว่ารองลงมาคือ ใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 3,000 และ 2,000 ตัวในน้ำ 0.4 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง เท่ากับ 3.40 x10^5, 2.60 x10^5 และ 2.10 x10^5 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เมื่อนำไส้เดือนฝอยที่เลี้ยงขยายได้จากทุกกรรมวิธี นำมาทดสอบคุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ตามวิธีการของ Miller (1989) โดยใช้ไส้เดือนฝอย 1 ตัว/หนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 3 ซ้ำ (ถาด) ๆ ละ 24 ตัว ตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนตายภายในเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าไส้เดือนฝอยเลี้ยงขยายได้จากทุกกรรมวิธี มีคุณภาพโดยทำให้แมลงตายไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งทนอุณหภูมิสูง ด้วยแมลงอาศัยหนอนกินรังผึ้ง *Galleria melonella* โดยวิธี paper bioassay โดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นตั้งแต่ 2,000 – 4,000 ตัวต่อน้ำ 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ออกลูกหลานและพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) และเริ่มออกจากซากหนอนวันที่ 10 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 210,000 – 360,000 ตัวต่อหนอน 1 ตัว ไส้เดือนฝอยที่เลี้ยงได้ในทุกกรรวิธีมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อทดสอบตามวิธีการของ Miller (1989) โดยหยดไส้เดือนฝอย 1 ตัว ต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว ตรวจผลการทดลองที่ 48 ชั่วโมง แม้ว่าการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง *G. melonella* จะให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงถึง 360,000 ตัวต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว ดังนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบและวิธีการผลิตอื่นที่เหมาะสมทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณมากเพียงพอสำหรับความต้องการของเกษตรกรในการนำไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งทนอุณหภูมิสูง ไปใช้ควบคุมแมลงในสภาพไร่

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2540. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (L.). วารสารกีฏและสัตววิทยา ปีที่ 19 (2):107–109

วัชรี สมสุข. 2544. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, หน้า 209-244. ใน การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข และสุทธิชัย สมสุข. 2544. รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้าจัดพิมพ์โดย กรม

วิชาการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 172 หน้า.

Bedding, R.A. 1981. Low cost In Vitro mass production of Neoaplectana and Heterorhabditis species (Nematoda) for field control of insect pests. Nematologica 27 : 109-114.

Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17:123-131

Friedman, M.J. 1990. Commercial production and development. pp. 153-172 In R. Gaugler and H.K. Kaya, eds.. Entomopathogenic nematodes in biological control. Boca Raton, FL: CRC Press.

Miller, R. W. 1989. Novel pathogenicity assessment technique for Steinernema and Heterorhabditis Entomopathogenic nematodes. J. Nematol. 21:574.(abstr.)

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.

Poinar, G. O. and G. M. Thomas. 1966. Significance of Achromobacter nematophilus Poinar and Thomas (Achromobacteriaceae: Eubacteriales) in the development of the nematode, DD-136 (Neoaplectana sp., Steinernematidae). J. Parasitol. 56:385-390.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นต่างๆ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง

ปริมาณน้ำ (มล.)	ความเข้มข้นเริ่มต้น (inoculums)ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* (ตัว/มล)		
	2,000	3,000	4,000
0.4	82	89	97
0.5	88	93	100

ตารางที่ 2 จำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่เลี้ยงด้วยหนอนกินรังผึ้ง

ความเข้มข้นเริ่มต้นของไส้เดือนฝอย (ต้ว/มล)	จำนวนไส้เดือนฝอย *S. riobrave* วัย 3 ระยะ IJ (ตัว/หนอน)
2,000/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร	2.10×10^5
2,000/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร	2.40×10^5
3,000/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร	2.60×10^5
3,000/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร	2.80×10^5
4,000/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร	3.40×10^5
4,000/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร	3.60×10^5

ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

Efficacy of Entomopathogenic Nematode, *Steinernema riobrave* againts Stripe Flea Beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรส เทียนทัด

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2555 ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta sinuata* (Stephens) ในห้องปฏิบัติการ **การทดลองที่ 1.** ศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับใช้ในการบริหารจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสม โดยการเก็บตัวอย่างหนอนด้วงหมัดผักซึ่งทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างด้วงหมัดผักจากแปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยใช้กวางตุ้งเป็นพืชอาหาร พบ ระยะไข่เฉลี่ย 3 วัน หนอนมี 3 วัย ระยะหนอน 9-12 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ใช้เวลา 1 วัน ระยะดักแด้นาน 6-9 วัน รวมเวลาที่ใช้ตลอดช่วงชีวิตนับจากระยะไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 19-25 วัน **การทดลองที่ 2.** ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 20,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุด 80 ภายในเวลา 120 ชั่วโมง **การทดลองที่ 3.** ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่า *S. riobrave* ทุกความเข้มข้น มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตาย 21-57 เปอร์เซ็นต์ และ 46-80 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 120 ชั่วโมง ตามลำดับ

คำหลัก : *Steinernema riobrave*, ด้วงหมัดผักแถบลาย, ประสิทธิภาพ

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-02-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* มีการดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้า และจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง (Poinar and Thomas, 1966) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 สกุลนี้เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (Kaya, 1985; Klein, 1990; Poinar, 1979) สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัย เช่น หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ซึ่งเป็นหนอนที่เลี้ยงขยายเป็นปริมาณมากได้ง่าย จึงนิยมใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (วัชรี, 2540) ไส้เดือนฝอยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในอาหารเทียมทั้งอาหารแข็ง (Bedding, 1981, 1984) และในอาหารเหลว (Friendman, 1990; Gaugler and Han, 2002) การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ให้ได้ปริมาณมากเพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช จะต้องผลิตให้ได้ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่ 3 ที่เป็นระยะเข้าทำลายแมลง ซึ่งเป็นระยะที่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น สภาพที่ไม่มีอาหารหรือไม่มีแมลงอาศัย ในปัจจุบันมีการศึกษาค้นคว้าสูตรอาหารเทียม และพัฒนาวิธีการผลิตไส้เดือนฝอยให้ได้ปริมาณมากแต่ต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในพื้นที่กว้างขวางได้ทุกระดับ การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียมระยะแรก เลี้ยงบนอาหารเทียมที่ไม่มีเชื้ออื่นเจือปนเรียกว่า axenic culture ซึ่งส่วนประกอบของอาหารที่ใช้มีราคาแพง เช่น ตับของกระต่ายที่ตั้งท้อง แต่การเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยไม่ดีนัก ต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยบนอาหารเทียมร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยในอาหารแข็ง เรียกการเลี้ยงแบบนี้ว่า monoxenic culture (Bedding, 1981)

ในประเทศไทยโดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (Weiser) ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จ คือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง (วัชรี และคณะ, 2529) ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (วัชรี และคณะ, 2534ก) ด้วงงวงมันเทศ (วัชรี และคณะ, 2534ข) หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (วัชรี และคณะ, 2537) ด้วงหมัดผักที่พบในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ ชนิดสีน้ำเงินเข้ม *Phyllotreta chontanica* Duvivier และชนิดแถบลาย *Phyllotreta flexuosa* (Illiger) = *Phyllotreta sinuata* Stephens) ด้วงหมัดผักแถบลายเป็นแมลงศัตรูผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในแหล่งพื้นที่ปลูกผักชนิดต่างๆ เช่น บริเวณรอบกรุงเทพฯ ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม กาญจนบุรี เป็นต้น แมลงชนิดนี้ชอบทำลายผักในตระกูลกะหล่ำ เช่น กะหล่ำปลีกะหล่ำดอก กะหล่ำปม ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี และผักกาดหัว ระยะกล้าของผักที่มีอายุตั้งแต่ปลูกถึง 1 เดือนเป็นระยะที่

สำคัญหากถูกทำลายจะ ทำให้ผักมีผลผลิตลดลงไม่สามารถส่งขายตลาดได้ หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะกัดกินรากของผักหรืออาจชอนไชเข้าไปกินอยู่บริเวณโคนต้นและแทะกินบริเวณผิวของรากทำให้พืชมีอาการเหี่ยวเฉาและตายในที่สุด สำหรับตัวเต็มวัยเข้าทำลายพืชผักทำให้เกิดความเสียหายมากมายโดยการกัดกินผิวด้านล่างของใบจนทำให้ใบมีลักษณะเป็นรูพรุนทั่วทั้งใบ รวมทั้งกัดกินผิวลำต้น และกลีบดอกแมลงพวกนี้มักมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ตัวเต็มวัยค่อนข้างว่องไวเวลาถูกกระทบกระเทือนชอบกระโดดและสามารถบินได้ไกล ๆ การป้องกันกำจัดทำได้ยาก แม้การใช้สารฆ่าแมลง (วินัย, 2533) และปัญหาแมลงศัตรูพืชต้านทานต่อสารฆ่าแมลง มีพิษตกค้างในผลผลิต เป็นพิษต่อเกษตรกรผู้บริโภค และทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมด้วงหมัดผักแถบลายจึงจำเป็นต้องอาศัยการบริหารจัดการที่มีการประสานวิธีการควบคุมหลายรูปแบบอย่างเหมาะสม

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Poinar, 1979; Kaya, 1995; Klein, 1990) *S. riobrave* เป็นไส้เดือนฝอยที่มีลักษณะเด่น คือ มีชีวิตรอดและคงประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงได้ดีแม้อุณหภูมิเพิ่มสูงถึง 35□ ^{0}ซ โดยเฉพาะ *S. riobrave* ที่ยังคงมีประสิทธิภาพสูงกว่า 80% แม้อุณหภูมิจะสูงถึง 40 □^{0}ซ (Cabanillas et al., 1994.) จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาศักยภาพของไส้เดือนฝอยทั้งการเพิ่มปริมาณและนำไปทดสอบกับแมลงศัตรูพืชสำคัญหลายชนิด พบว่าไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* สามารถเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก ได้เป็นผลดีที่ระดับอุณหภูมิสูง 25-30□ซ โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการ (วิไลวรรณ และคณะ 2551; Chongchitmate, 2005; Sasnarukkit, 2003; Somsook and Somsook, 2003) วัชรี และคณะ (2551) รายงานว่า ไส้เดือนฝอย *S riobrave* และ *S. carpocapsae* จะมีชีวิตรอดและมีประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงมากกว่า 80 % ในสภาพที่มีความชื้นดิน 16% อุณหภูมิ 25□ □^{0}ซ คงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บนาน 30 วัน วัชรี และ วิไลวรรณ (2547) รายงานว่า *S. riobrave* และ *S. carpocapsae* มีประสิทธิภาพของ ในการเข้าทำลายหนอนกระทู้ผักเท่ากับ 92-100 % ที่อุณหภูมิ 5-30□ซ วัชรี และคณะ (2534) รายงานว่า การใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 320 ล้านตัว/น้ำ160 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ พ่นหรือราดลงดินในเวลาเย็นหลังการรดน้ำแปลง เมื่อผักอายุได้ 0 10 20 และ 30 วัน หลังหว่านเมล็ด วัชรี และคณะ (2537) รายงานว่าใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ในอัตรา 40 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่นบริเวณยอดอ่อนและดอกดาวเรืองในเวลาเย็น ทุก 5-7 วัน สามารถควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ได้เช่นเดียวกันการพ่น *S. carpocapsae* สูตรผงละลายน้ำอัตรา 2,000 ตัว และ 4,000 ตัว มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในดาวเรืองได้ไม่แตกต่างกับการใช้ไส้เดือนฝอยชนิดบรรจุในชิ้นฟองน้ำ (สาทิพย์ และ คณะ, 2551)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ด้วงหมัดผัก
2. กล่องเลี้ยงแมลง
3. ผ้าขาวบาง
4. กวางตุ้ง
5. กรงเลี้ยงแมลง
6. ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave*
7. ถาดหลุม ขนาด 24 หลุมต่อถาด
8. ที่ดูดสารอัตโนมัติ
9. กล้องจุลทรรศน์
10. ตู้ความคุมอุณหภูมิ
11. จานเลี้ยงเชื้อพลาสติก
12. สารเคมีต่างๆ เช่น Alcohol, formalin เป็นต้น

วิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างแมลงเพื่อใช้ในการทดลอง

ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างด้วงหมัดผักแถบลายจากพื้นที่ปลูกผักของเกษตรเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นำมาเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติกใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นพืชอาหาร นำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติที่อุณหภูมิ 27 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 % RH. แยกเลี้ยงไข่และหนอนในกล่องพลาสติก ขนาด 4x7x9 เซนติเมตร โดยมีต้นกล้ากวางตุ้งขนาดเล็กที่มีรากสมบูรณ์ เป็นอาหาร

2. การเตรียมไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. riobrave*

เลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง โดยเตรียมสารแขวนลอยไส้เดือนฝอยอัตรา 2,000 ตัวในน้ำ 1 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติกขนาด 9 เซนติเมตร ก่อนใส่หนอนกินรังผึ้งจานละ 10 ตัว เก็บจานพลาสติกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากนั้น 48 ชั่วโมงหลังหยดไส้เดือนฝอย นำหนอนที่ตายมา Trap ในกล่องชั้น นาน 10 วัน เพื่อล่อให้ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงออกจากซากหนอนลงสู่น้ำ จึงทำการเทเก็บและกรองล้างไส้เดือนฝอยให้สะอาด และเก็บไส้เดือนฝอยในชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ปิดปากถุงให้สนิทเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 2 สัปดาห์ ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

3. ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เข้มข้น 2,000, 10,000 และ 20,000 ตัว ทำการทดลองด้วยวิธี paper bioassay ตามวิธีการของ Glazer and Lewis (2000) เตรียมไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 2,000, 10,000

และ20,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นอาหารของด้วงหมัดผัก จากนั้นใส่ตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก จานละ 10 ตัว ทำกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ (จานทดลอง) นำจานทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำการตรวจนับและบันทึกจำนวนด้วงหมัดผักที่ตายที่เวลา 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ

4. ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinenema riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส

ดำเนินการทดลองด้วยวิธี paper bioassay ตามวิธีการของ Glazer and Lewis (2000) โดยใช้จานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร ภายในรองก้นด้วยกระดาษกรองจำนวน 1 แผ่น วางแผนการทดลองแบบ (CRD) มี 10 ซ้ำละ 10 ตัว จำนวน 6 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 0, 500, 1,000, 2,000, 4,000 และ 8,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองในจานทดลอง จากนั้นใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นอาหารของด้วงหมัดผัก ส่วนชุดควบคุม (control) ใส่น้ำเปล่าจำนวน 500 ไมโครลิตรแทนไส้เดือนฝอย จากนั้นใส่ตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก จานละ 10 ตัว นำจานทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ในสภาพมืด หลังการทดลองนาน 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง ตรวจนับการตายของด้วงหมัดผัก *การบันทึกข้อมูล* บันทึกจำนวนด้วงหมัดผักที่ตาย ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูล ขนาด และลักษณะของระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และตัวเต็มวัย
- จำนวนด้วงหมัดผักที่ตายภายในเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง
- จำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) ที่ออกจากตัวซากแมลง
- ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติที่เหมาะสม

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2555

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1. ศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับใช้ในการบริหารจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสม จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างด้วงหมัดผักจากแปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยการเลี้ยงตัวเต็มวัยใน

กล่องพลาสติกขนาด 12x17x6 เซนติเมตร ภายในใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นอาหารของตัวเต็มวัย และเพื่อให้ตัวเต็มวัยจับวางไข่ ทำการเปลี่ยนพืชอาหารทุก 2 วัน ตรวจหาไข่บนใบกวางตุ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ พบว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยว หรืออาจวางเป็นกลุ่มบนใบพืชใกล้กาบใบ ไข่ มีขนาดเล็กรูปวงรีสีขาว ผิวเรียบเป็นมัน ไข่มีขนาดความกว้าง 0.25 มิลลิเมตร และยาว 0.35 มิลลิเมตร ทำการแยกเลี้ยงไข่และตัวอ่อน ตามวิธีการของจอมสุรางค์ และคณะ (2550) ในกล่องพลาสติก ขนาด 9x13x4 เซนติเมตร ภายในใส่ดินร่วนปนทราย พรมน้ำให้ชุ่ม ก่อนวางใบกวางตุ้งที่มีไข่ของด้วงหมัดผักแถบลายลงบนดิน ไข่ใช้เวลา 3 วันจึงฟักออกเป็นหนอน ซึ่งมี 3 วัย หนอนวัย 1 มีลักษณะบางใส หัวสีดำ มีขาจริง 3 คู่ เคลื่อนไหวรวดเร็ว หนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่ มีลำตัวบางใส แผ่นแข็งด้านบนท้องปล้องสุดท้าย (anal plate) มีสีขาวใสเป็นมัน ลำตัวแบ่งออกเป็นปล้องๆ ไม่ชัดเจนแต่ละปล้องของหนอนมีจุดสีน้ำตาล เมื่อหนอนเริ่มกินอาหารลำตัวมีสีเหลืองใส ส่วนหัวและสันหลังอกปล้องแรก เริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ส่วนแผ่นแข็งบนท้องปล้องสุดท้ายเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ขนาดลำตัวยาว 2.66 มิลลิเมตร กว้าง 0.26 มิลลิเมตร หนอนวัยที่ 2 มีลักษณะทางสรีรวิทยาคล้ายกับหนอนวัยที่ 1 ลำตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น แบ่งออกเป็นปล้องๆ เห็นชัดเจนมีทั้งหมด 11 ปล้อง ขนาดลำตัวยาว 3.36 มิลลิเมตร กว้าง 0.41 มิลลิเมตร หนอนวัย 3 มีสีเหลืองครีม เคลื่อนไหวช้า ขนาดความกว้างของหัวกะโหลก 0.28 มิลลิเมตร และลำตัวยาว 4.21 มิลลิเมตร กว้าง 0.56 มิลลิเมตร เมื่อหนอนโตเต็มที่มีขนาดลำตัวใหญ่อ้วนกลม ขนาด 0.69 มิลลิเมตร ระยะก่อนเข้าดักแด้ หนอนจะกินอาหารลดลง ลำตัวเริ่มหดสั้น และโค้งงอเป็นรูปตัวซี ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้องมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ระยะดักแด้ มีรูปร่างแบบ exarate pupa คือ มีปีกและขาแยกออกจากลำตัวเป็นอิสระเคลื่อนไหวได้ ลำตัวดักแด้มีขนาดเล็ก ยาว 2.18 มิลลิเมตรและกว้าง 0.90 มิลลิเมตร (Table 1) เมื่อเข้าดักแด้ ใหม่ ๆ มีสีขาวใสเป็นมัน ตารวมมีสีขาว และสีเข้มขึ้นเมื่อดักแด้มีอายุมากขึ้น เมื่อดักแด้ใกล้ฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย ส่วนที่เป็นหัว หนวด ขา และปีกเปลี่ยนเป็นสีค่อนข้างดำ ดักแด้ใช้เวลาในการเจริญเติบโต 6-9 วันจึงพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย (Table 2) วงจรชีวิตที่สมบูรณ์จากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 19-25 วัน (Fig.1) เช่นเดียวกับการศึกษาของจอมสุรางค์ และคณะ (2550) พบว่า ระยะไข่และหนอนวัยที่ 1 ของด้วงหมัดผักชนิด *Phyllotreta flexuosa* มีอัตราการตายสูงโดยมีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น พันธุกรรมของแมลง ความสมบูรณ์แข็งแรงของเพศเมีย ประสิทธิภาพของการผสมพันธุ์ สรีรวิทยา และโครงสร้างของไข่ และโครงสร้างของหนอนมีขนาดเล็กบอบบาง จึงมีโอกาสถูกกระแทกทำให้เกิดบาดแผลและตายได้โดยง่าย

การทดลองที่ 2. ทดสอบประสิทธิภาพของ *Steinernema riobrave* ในการเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัย ดำเนินการทดลองโดยวิธี paper bioassay วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ (จาน) ซ้ำละ 10 ตัว เตรียมไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เข้มข้น 2,000, 10,000 และ 20,000 หยดลงบนกระดาษกรองในจานทดลอง พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ทุกอัตราความเข้มข้น มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตายภายในเวลา 48 ชั่วโมงเท่ากับ 13, 18 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการตายของด้วงหมัดผักเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นจาก 48 เป็น 72, 96

และ 120 ชั่วโมง (Fig. 2) โดยที่ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 10,000 และ 20,000 ตัว มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงตายสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับที่ไส้เดือนฝอยอัตรา 2,000 ตัว ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 20,000 ตัว มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงตายสูงสุดเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 120 ชั่วโมง (Table 3) และเมื่อนำด้วงหมัดผักที่ตายมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการใช้เข็มเขี่ยแยกซากด้วงหมัดผักและหยดสารละลาย pepsin solution ไม่พบการพัฒนาของไส้เดือนฝอยในด้วงหมัดผัก

การทดลองที่ 3. ทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ดำเนินการทดลองด้วยวิธี paper bioassay ตามวิธีการของ Glazer *et al*. (2002) โดยใช้จานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร ภายในรองก้นด้วยกระดาษกรองจำนวน 1 แผ่น วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำละ 10 ตัว จำนวน 6 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 0, 500, 1,000, 2,000, 4,000 และ 8,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร

จาก Table 4 พบว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว มีประสิทธิภาพเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัยได้ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง พบการตายของด้วงหมัดผักเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับทุกอัตราความเข้มข้น

ที่ 72 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 36 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับที่อัตรา 4,000 และ 2,000 ตัว (18 และ 17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ที่อัตรา 500 และ 1,000 พบเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัยต่ำสุดเท่ากับ 3 และ 6 ตามลำดับ (Fig 3)

ที่ 96 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดเท่ากับ 47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือที่อัตรา 4,000, 2,000 และ 1,000 ตัว (35, 28 และ 17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ)

ที่ 120 ชั่วโมง พบการตายของด้วงหมัดผักสูงสุด 57 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราความเข้มข้นไส้เดือนฝอย S. *riobrave* 8,000 ตัว รองลงมาคือ ที่อัตรา 4,000 ตัว พบการตายเท่ากับ 54 เปอร์เซ็นต์

จากTable 5 พบว่าที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดเท่ากับ 19 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง รองลงมาคือที่ 4,000 ตัว การตายของด้วงหมัดผักเท่ากับ 11 เปอร์เซ็นต์

ที่เวลา 72 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 และ 4,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 40 และ 31 เปอร์เซ็นต์

ที่เวลา 96 และ 120 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดเท่ากับ 63 และ 80 รองลงมาคือ อัตรา 4,000 ตัว พบการตายของด้วงหมัดผักเท่ากับ 52 และ 67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Fig 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากการศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายชนิด *Phyllotreta sinuata* (Stephens) พบว่า วงจรชีวิตจากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 19-25 วัน ระยะหนอนประมาณ 9-12 วัน ซึ่งข้อมูลที่ได้ยังไม่สมบูรณ์ จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ตารางชีวิต และข้อมูลวงจรชีวิตของด้วงหมัดผักที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสมต่อไป

2. ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 20,000 ตัว มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยตายได้ตั้งแต่เวลา 48 ชั่วโมง และด้วงหมัดผักตายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 120 ชั่วโมง เมื่อทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ต้องทำการทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะอื่นซึ่งอาศัยอยู่ในดินด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ขึ้น และเพื่อเป็นข้อมูลในการส่งเสริมและแนะนำเกษตรกรในการนำไส้เดือนฝอยไปใช้ควบคุมด้วงหมัดผักในพืชผักตระกูลกะหล่ำต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นางสาวประยูร จันทร์นาม นักวิชาการเกษตร กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วนช่วยในงานทดลองนี้ จนทำให้งานทดลองสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จอมสุรางค์ ดวงสนธิ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และจิราพร ตยุติวุฒิกุล. 2550. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. วิทยาสารกำแพงแสน. 5 (1): 20-29.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และ เอนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย ผลงานแผ่นภาพ ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข และคณะ. 2534. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา 13(4) : 183-188 (2534) กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข และ วิไลวรรณ เวชยันต์. 2547. ประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2547 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 22-25 มิถุนายน 2547 ณ โรงแรมโนโวเทล โคลาเรีย ริมเพ อ.แกลง จ.ระยอง.

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

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และพิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา.10 หน้า.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. ว. กีฏ. สัตว์. 8(3): 115-119.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2533. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 12 : 4-10.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2532. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดเขียวปลี. วารสารกีฏและสัตววิทยา 11(1): 2-11.

วัชรี สมสุข และสุทธิชัย สมสุข. 2544. ศึกษาอาหารเหลวเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ใน “ผลงานวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้า” หน้า 28-40. จัดพิมพ์โดยกรมวิชาการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17:123-131

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 Average length of body and width of head capsule of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) at each development stage.

Developmental stage	Mean ± S.D. (mm.) [1/]	
	Width	Length
Egg	0.25 ± 0.01	0.35 ± 0.02
larval instar:		
1st	0.26 ± 0.01	2.66 ± 0.01
2nd	0.41 ± 0.00	3.36 ± 0.01
3rd	0.56 ± 0.03	4.21 ± 0.03
pre pupal	0.69 ± 0.01	2.87 ± 0.01
pupal	0.90 ± 0.02	2.18 ± 0.02

[1/] average size ± standard deviation

Table 2 Developmental stages of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) under laboratory conditions (25.61+0.62 ^{0}C and 92.00+0.25% RH).

Developmental stage	**Range (days)**
Egg incubation	1 - 3
larval instar:	
1st	3-4
2nd	3-4
3rd	3-4
larval period	9-12
pre pupal	1
pupal period	6-9
Total development period	
from egg to adult	19-25

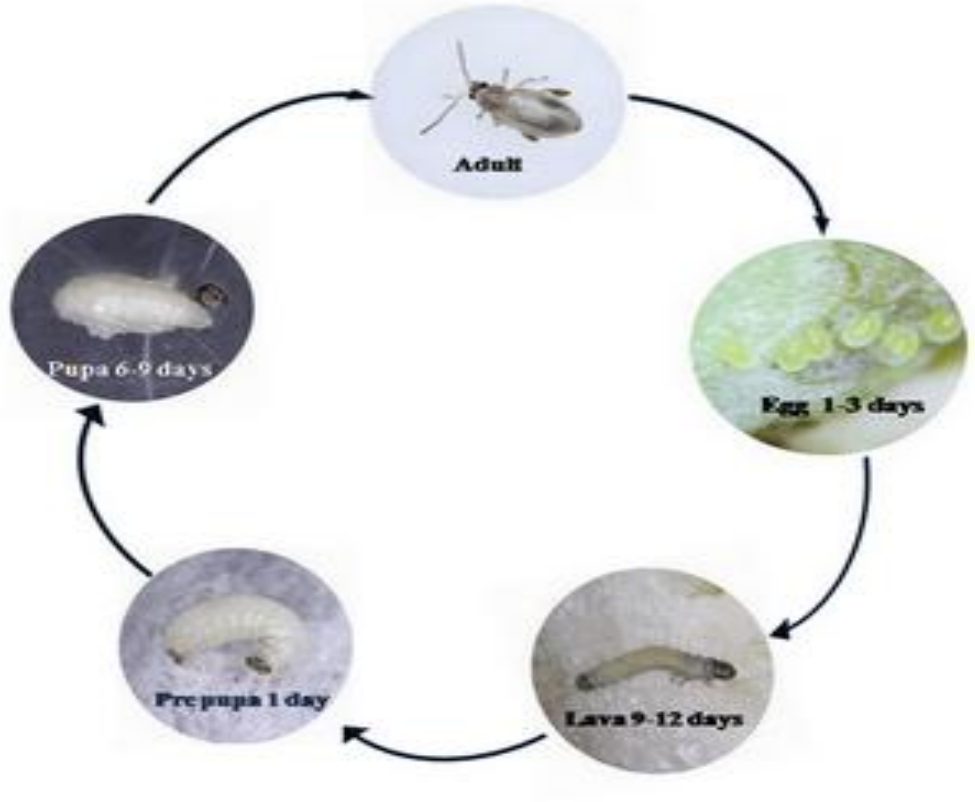


Fig. 1 Life cycle of Striped flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen).

Table 3 Percentage mortality of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) by entomopathogenic nematode, *Steinernema riobrave* at different concentrations under laboratory conditions.

Nematode species	Nematode concentration (IJs)	Mortality percentage of *P. sinuata* caused by *S. riobrave* at different time (h)			
		48	72	96	120
S. riobrave	2,000	13	22 b	27 b	42 b
	10,000	18	40 a	55 a	67 a
	20,000	28	46 a	65 a	80 a
CV (%)		89.2	52.4	38.3	34.0

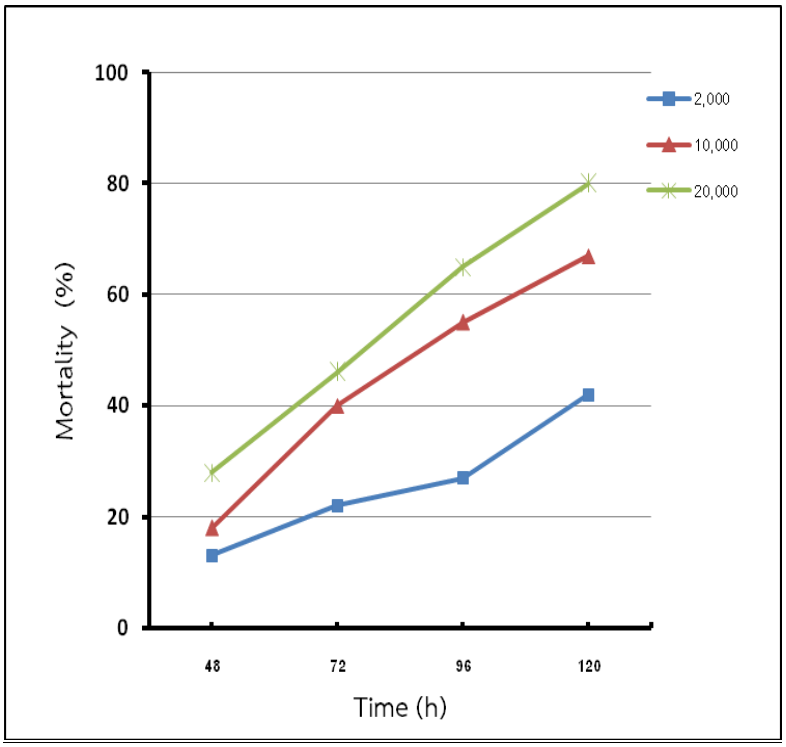


Fig. 2 Mean mortality percentages of *Phyllotreta sinuata* (Stephen) adult infected with *Steinernema riobrave* at different concentrations under laboratory condition recorded at different times.

Table 4 Percentage mortality of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) by entomopathogenic nematode at different concentrations under laboratory conditions (25 ^{0}C)

Nematode concentration (IJs)	Mortality percentage of *P. sinuata* caused by entomopathogenic nematode *S. riobrave* at different time			
	48	72	96	120
500	0 b	3 c	7 d	21 d
1,000	0 b	6 c	17 cd	38 c
2,000	2 b	17 b	28 bc	40 bc
4,000	2 b	18 b	35 ab	54 ab
8,000	10 a	36 a	47 a	57 a
CV (%)		77.9	57.4	37.4

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 95% level by DMRT.

Table 5 Percentage mortality of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) by entomopathogenic nematode at different concentrations under laboratory conditions (30 ^{0}C)

Nematode concentration (IJ)	Mortality percentage of *P. sinuata* caused by entomopathogenic nematode *S. riobrave* at different time			
	48	72	96	120
500	0 c	4 b	23 c	46 c
1,000	0 c	17 b	29 c	48 c
2,000	2 bc	17 b	42 b	56 bc
4,000	11 ab	31 a	52 ab	67 ac
8,000	19 a	40 a	63 a	80 a
CV (%)	163.7	67.5	35.3	32.3

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 95% level by DMRT.

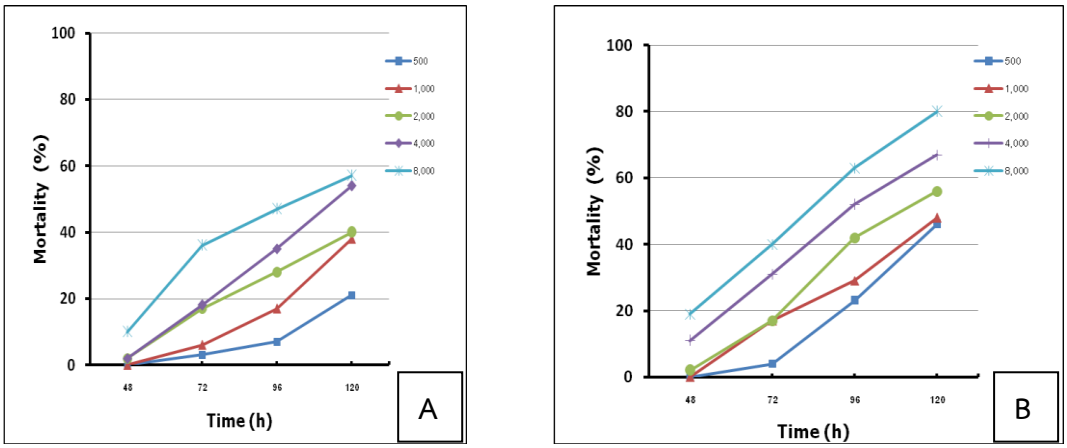


Fig. 3 Mean mortality percentages of *Phyllotreta sinuata* (Stephen) adult infected with *Steinernema riobrave* at at 25 ℃ (A) and 30℃ (B), at different times

วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช

Research and Development on *Steinernema glaseri* Production for Control Insect Pests

สาทิพย์ มาลี วิไลวรรณ เวชยันต์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง โดยใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* 3,000 2,000 1,000 200 100 และ 10 ตัว/น้ำ 0.4 มล.ตัว ในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่าการใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย 2,000 ตัวต่อหนอน 10 ตัว จะได้ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลงมากที่สุด

การเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ให้ได้ปริมาณมากได้โดย ใช้สูตรอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยอาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง และน้ำใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 5000 ตัว/flask เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน

คำนำ

“การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี” เป็นทางเลือกที่สำคัญในการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) ซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญประกอบด้วยการอนุรักษ์ชีวินทรีย์ (Bio-agents) ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ไว้ให้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ นอกจากนั้นยังสามารถทำได้โดยวิธีการนำชีวินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้เพาะเลี้ยงและผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก และนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยตรง หรือใช้ร่วมกันกับสารเคมีที่เหมาะสม จะสามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน หากมีการจัดการที่ดีและถูกต้อง ชีวินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้นับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ การวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์จากชีวินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในเวลาที่เหมาะสมจะสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-03-54

หากบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้จะสามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรธรรมชาติด้วย

การผลิตขยายและการนำชีวินทรีย์ชนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์เป็นงานวิจัยและพัฒนาที่ต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาชีวินทรีย์ทั้งที่มีอยู่ในประเทศ หรือชนิดใหม่ๆ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ต้องวิจัยพัฒนาขบวนการที่เหมาะสมในการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ในสภาพไร่ หากพบว่ามีศักยภาพที่สามารถนำมาผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก มีรูปแบบการผลิตที่เป็นระบบที่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง จะต้องมีการศึกษาประสิทธิภาพ อัตราการใช้ เวลาที่เหมาะสม ตลอดจนมีบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาคุณภาพชีวินทรีย์ที่ผลิตได้ และนำไปใช้ได้สะดวก และ เป็นงานวิจัยที่ต้องเร่งวิจัยอย่างครบวงจร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ชีวินทรีย์ที่ดี มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ดี

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Poinar, 1979; Kaya, 1995; Klein, 1990) ในประเทศไทย วัชรี (2544)ได้รายงานความก้าวหน้าการวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง โดยนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไปทดสอบควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ลางสาด ตัวอ่อนหนอนด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ และหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (2534ก,2534ข, 2537,2539) รวมทั้งได้พัฒนานาเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ด้วยอาหารเหลวในระดับการค้า จนสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนเพื่อผลิตเป็นการค้าไปแล้ว นอกจาก ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* แล้ว ยังมีไส้เดือนฝอยอีกหลายชนิด เช่น *S. glaseri* *S. riobrave* และ *S. siamkayai* ที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช แต่ขาดข้อมูลพื้นฐานทางชีววิทยา นิเวศวิทยา และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดนั้นๆ เพื่อนำไปสู่การผลิตขยายให้มีปริมาณมาก รวมทั้งเทคนิคการใช้ไส้เดือนฝอยจนสามารถพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดลงการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อไป

ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* เป็นไส้เดือนฝอยอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชในอันดับ coleoptera ในประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง โดยเฉพาะการผลิตขยายยังดำเนินการได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากยังขาดข้อมูลสนับสนุบในหลายๆ ด้าน ดังนั้นจึงต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่างๆของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. glaseri* เพื่อนำไปการผลิตขยายให้มีปริมาณมากและพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดลงการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri*

2.หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* วัย 5-6

3.กระดาษกรอง

4.จานพลาสติกขนาด 9 เซ็นติเมตร

5.ผ้ากรอง

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยแมลงอาศัย(2554)

1 ศึกษาปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยแมลงอาศัย

นำไส้เดือนฝอย *S. glaseri* 3 ระยะเข้าทำลายแมลง มาเจือจางในน้ำกลั่นอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ได้อัตราความหนาแน่นประมาณ 3000 2000 1000 200 100 และ 10 ตัว/น้ำ 0.4 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติก-จากนั้นนำหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (วัย 5 - 6) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ตัว ปล่อยลงไปในจานพลาสติกที่หยดไส้เดือนฝอยแล้ว ปิดฝานำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ หลังจากนั้น 24-48 ชั่วโมง หนอนจะตาย จึงเก็บหนอนมาล้างด้วยน้ำสะอาดนำซากหนอนเหล่านั้น มาวางบนจานแก้วปูด้วยผ้ากรอง นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน ไส้เดือนฝอยจะเจริญเติบโต อยู่ภายในตัวหนอนจนกระทั่งพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) จึงออกจากซากหนอนลงสู่น้ำที่หล่อไว้-ทำการเก็บไส้เดือนฝอยที่ได้จากน้ำที่หล่อไว้นั้น โดยเทเก็บวันเว้นวันใส่ในภาชนะ และเติมน้ำสะอาดหล่อไว้ใหม่จนซากหนอนแห้ง ประมาณ 4-5 ครั้ง

- **การบันทึกข้อมูล**
- ปริมาณหนอนที่ตายในแต่ละอัตราความหนาแน่น
- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้จากหนอน1 ตัว
- คุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่ละความหนาแน่น

การทดลองย่อยที่ 2 ศึกษาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว(2555-2556)

2.1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งประกอบด้วย อาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง ฟองน้ำสังเคราะห์และน้ำ โดยใช้วิธีการเลี้ยงของวัชรี (2544) ดังนี้

1.นำส่วนผสมทั้งหมดผสมให้เข้ากัน บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล. นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 5000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

บันทึกผล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้

2.2 ศึกษาปริมาณ inoculum ของไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ในการเลี้ยงด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งประกอบด้วย อาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง ฟองน้ำสังเคราะห์และน้ำ โดยใช้วิธีการเลี้ยงของวัชรี (2544) ดังนี้

1.นำส่วนผสมทั้งหมดผสมให้เข้ากัน บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล. นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 4,000 5,000 และ 6,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

บันทึกผล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้

2.3 ศึกษาผลของแบคทีเรียร่วมอาศัยต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว ซึ่งประกอบด้วย อาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง ฟองน้ำสังเคราะห์และน้ำ โดยใช้วิธีการเลี้ยงดังนี้

1.นำส่วนผสมทั้งหมดผสมให้เข้ากัน บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที จำนวน 60 flask

2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล.ต่อ flask จำนวน 30 flask นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 5,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

บันทึกผล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้
- คุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่รอบการผลิต
- ข้อมูลต้นทุนการผลิต

การทดลองย่อยที่ 3 ศึกษาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า(2556-2558)

3.1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

1.เลี้ยงไส้เดือยฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ประกอบด้วยโปรตีน และคาร์โบไฮเดรต0.75%วิตามินและเกลือแร่0.50% ไขมัน0.20% Emulsifier6.67% และน้ำสะอาด100 %

เตรียมส่วนผสมอาหารดังกล่าวให้เข้ากัน แล้วบรรจุลงในขวดแก้วขนาด 500 มล. ขวดละ 40 มล. ปิดจุกสำลี และนำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°ซ ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำอาหารออกจากตู้อบ ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเลี้ยงไส้เดือนฝอยต่อไป

2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล.ต่อ flask จำนวน 30 flask นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.หลังจากเลี้ยงขยายปริมาณแบคทีเรียในอาหารเหลวแล้วเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำไส้เดือนฝอยลงเลี้ยง โดยนำต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ผ่านการล้างทำความสะอาดแล้ว อัตรา 1,000 ตัว/อาหาร 1 มล. แล้วใส่ลงในขวดอาหารเหลวด้วยวิธีปลอดเชื้อนำไปเลี้ยงต่อโดยเขย่าที่ความเร็ว 120 รอบ/นาที อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 12 วัน

4.ทำการตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง ซึ่งจะหยุดกินอาหาร ปากจะปิด และส่วนหางจะยาวแหลม โดยเมื่อพบเป็นจำนวนมากกว่า 95% จึงทำการเก็บผลผลิต

3.2 ศึกษาผลของปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

เลี้ยงไส้เดือยฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลว โดยใช้สูตรอาหารเหลวที่เหมาะสม โดยใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 4,000 5,000 และ 6,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12-15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

3.3 ศึกษาผลของแบคทีเรียร่วมอาศัยต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมเหลว โดยใช้วิธีการเลี้ยงดังนี้

- 1.เตรียมอาหารเทียม บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที จำนวน 60 flask
- 2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล.ต่อ flask จำนวน 30 flask นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
- 3.เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 5,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต
- **การบันทึกข้อมูล**
  - ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้
  - คุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่รอบการผลิต
  - ข้อมูลต้นทุนการผลิต

การทดลองย่อยที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ควบคุมแมลงศัตรูพืช(2558)

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในดาวเรือง

- วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี
- กรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 4 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 5 พ่น BT อัตรา 80 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 5 ไม่ควบคุมศัตรูพืช(control)

พ่นไส้เดือนฝอย ในแปลงปลูกดาวเรืองขนาดแปลงย่อย 15 ตารางเมตร อัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง โดยพ่นในระยะที่ดาวเรืองติดดอก และพบหนอนเฉลี่ย 1 ตัวต่อดอก จำนวน 5 ครั้ง โดยตรวจนับปริมาณหนอนที่พบ

ทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 20 ดอกต่อแปลงย่อย ในแต่กรรมวิธีเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

- การบันทึกผลการทดลอง
- บันทึกจำนวนแมลงที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย

การทดลองย่อยที่ 5 ศึกษาวิธีการเก็บรักษาไส้ดือนฝอย *Steinernema glaseri* (2556-2558)

เก็บรักษาไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ที่ผลิตได้ในชิ้นฟองน้ำ โดยบรรจุไส้เดือนฝอยในอัตรา $4x10^6$ ตัว $2x10^6$ ตัว $1x10^6$ ตัว และ $5x10^5$ ตัว เก็บที่อุณหภูมิ 6 และ 15 องศาเซลเซียส ตรวจนับอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยและประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงทุกเดือน

การบันทึกข้อมูล

-อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย *S. glaseri*

-ประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง

เวลาและสถานที่

-เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558

-ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.ศึกษาปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยแมลงอาศัย

นำไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลง มาเจือจางในน้ำกลั่นอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ได้อัตราความหนาแน่นประมาณ 3,000 2,000 1,000 200 100 และ 10 ตัว/น้ำ 0.4 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติกจากนั้นนำหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (วัย 5 - 6) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ตัว ปล่อยลงไปในจานพลาสติกที่หยดไส้เดือนฝอยแล้ว ปิดฝานำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ นาน 48 ชั่วโมง หนอนจะตาย ลักษณะการตายของหนอนกินรังผึ้งด้วย ไส้เดือยฝอย *S.glaseri* นั้น ลำตัวจะเป็นสีดำ นิ่ม ไม่เละ จากการตรวจนับการตายของหนอนกินรังผึ้งในแต่ละความเข้มข้น พบว่าที่อัตราความหนาแน่นของไส้เดือนฝอย *S.glaseri* 2,000 ตัว มีเปอร์เซ็นต์หนอนกินรังผึ้งตายสูงที่สุด 84.20 % รองลงมาได้แก่ อัตราความหนาแน่น 3,000 1,000 200 100 ตัว มีเปอร์เซ็นต์หนอนกินรังผึ้งตาย 70.40 51.25 16.31 และ 11.17 % ตามลำดับ ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอย *S.glaseri* 10 ตัว ไม่พบการตายของกินรังผึ้งแต่อย่างใด ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ได้จากหนอนกินรังผึ้งที่ตายในแต่ละอัตราความหนาแน่นนั้นอยู่ระหว่าง 5,250-6,500 ตัวต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว (ตารางที่ 1)

2.ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งประกอบด้วย

อาหารสุนัข 99 กรัม น้ำมันหมู 22 กรัม หนอนกินรังผึ้ง 11 กรัม น้ำ 331 มิลลิลิตร คลุกเคล้ากับฟองน้ำสังเคราะห์ 36 กรัม

1.นำส่วนผสมทั้งหมด บรรจุใน flask จำนวน 33 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล. นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 4,000 5,000 และ 6,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

ผลการทดลองพบว่าการเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ให้ได้ปริมาณมากได้โดย ใช้สูตรอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยอาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง และน้ำใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 5000 ตัว/flask เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน สามารถผลิตขยายไส้เดือนฝอย*S. glaseri* ได้ปริมาณมากที่สุดเฉลี่ย 1.3 ล้านตัวต่อ flask

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง โดยใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* 2,000 ตัว/น้ำ 0.4 มล.ตัว ตัวต่อหนอน 10 ตัว ในสภาพอุณหภูมิห้อง จะได้ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลง(IJ) มากที่สุด

การเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ให้ได้ปริมาณมากได้โดย ใช้สูตรอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยอาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง และน้ำใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 5000 ตัว/flask เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน จะได้ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลง(IJ) มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 หน้า.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และเอนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย ผลงานแผ่นภาพ ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข และ วิไลวรรณ เวชยันต์. 2547. ประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2547 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 22-25 มิถุนายน 2547 ณ โรงแรมโนโวเทล โคลาเรีย ริมเพ อ.แกลง จ.ระยอง.

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

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และพิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา.10 หน้า.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. *ว. กีฏ. สัตว์.* 8(3): 115-119.

Cabanillas, H.E., Poinar, G.O., Raulason, J.R. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol; 17 (2), 123-131.

Dutky, S.R., J.V. Thomson and G.W. Cantwell. 1964. Technique for the propagation of the DD-136 nematode. Journal of Insect Pathology 6 ; 417-422.

Friendman, M.J. 1990. Commercial production and development, pp. 153-173. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Goodey, J.B. 1963. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Tech. Bull. No. 2. Her Majesty^s Stationary Office, London. 72 p.

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40.

Grewal. P.S. and Smith C. 1995. Insect-Parasitic Nematodes for Mushroom Pest Control. Mushroom News : April : 15-25.

Grewal. P.S., P.M. Tomalak., C.B.O. Keil and Gaugler. 1993. Evaluation of generally selected strain of *Steinernema feltiae* against the mushroom *Lycoriella auripila.* sciarid. Ann. appl. Biol. 123:695-702

Hatsukade, M. 1994. Control of turf grass insect pests with entomopathogenic nematodes in Japan. In Food&Fertilizer Technology Center. Technical bulletin 139:15-21

Hazir S., S.P. Stock, H. K. Kaya, A.M. Koppenhofer, and N. Keshin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). Journal of Invertebrate Pathology 77 : 243-250.

Kaya, H.K. 1990. Soil ecology, pp. 93-111 *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Kerry, B.R. 1987. Biological Control. pp. 233-263. *In* R.H. Brown and B.R. Kerry. (eds.). Principle and Practice of Nematode Control in Crop. Academic Press, Sydney.

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Kung, S.P., R. Gaugler, and H.K. Kaya. 1991. Effect of soil tempeature,moisture and rerative humidity on entomopathogenic nematode persistance. Journal of Invertebrate Pathology 57: 242-249.

Molyneux, A.S. 1985. Survival of infective juveniles of *Heterorhabditis* spp. and *Steinernema* spp. at various temperature and their subsequent infectivity for insect. Rev. Nematol. 8 : 165 – 170.

Richardson. P.N. and P.S. Grewal. 1991. Comparative assessment of biological (Nematoda: *Steinernema feltiae*) and chemical methods of control for the mushroom fly *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae). Biocontrol Science and Technology. 1:217-228.

Sasnarukkit, A., R. Gaugler and S. Sontirat. 2002. Effects of the entomopathogenic nematode,*Steinernema siamkayai* and its bacterial symbiont's metabolites on root knot nematode, *Meloidogyne incognita.* The First International Conference on Tropical and SubtropicalPlant Diseases, November 5-8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel, Chiang Mai, Thailand.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Systematic Parasitology 91 : 105-113.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งและปริมาณไส้เดือนฝอย *steinernema glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลงที่ได้จากการใช้อัตรา innoculum ต่างกัน

ปริมาณ innoculum ไส้เดือนฝอย *S.glaseri*	เปอร์เซ็นต์หนอนตายด้วยไส้เดือนฝอย *S.glaseri* (%)	ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะ IJ ที่ได้จากหนอน 1 ตัว(ตัว)
3000 ตัว	70.40a	6,125
2000 ตัว	84.20a	6,500
1000 ตัว	51.25b	6,000
200 ตัว	16.31c	5,750
100 ตัว	11.17c	5,250
10 ตัว	0c	0

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

Efficacy of Nematode (*Steinernema carpocapsae*) Powder Formulation for Control Insect Pests

สาทิพย์ มาลี วิไลวรรณ เวชยันต์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยปี 2554 ดำเนินการทดลองในมะลิ เพื่อควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิ จากการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิอัตรา 500 1000 และ 2000 ตัว/มล. ในห้องปฏิบัติการพบว่า การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา1000 และ 2000 ตัว/มล. หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง24 ชั่วโมง ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 500 ตัว/มล หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน ที่โรงเรือนกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผง อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถคงอยู่บนต้นมะลิได้ประมาณ 67.69 27.36 และ 6.72 เปอร์เซ็นต์หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย 24 48 และ 72 ชั่วโมง การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดชลบุรีพบว่า กรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธภาพในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-04-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยกลุ่ม *Steinernema* และ *Heterorhabditid* เป็นสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากข้อดีคือสามารถเข้าทำลายแมลงศัตรูได้หลายชนิด เช่น หนอนด้วง หนอนผีเสื้อ และหนอนแมลงวัน sciarid ในเห็ด (Gerogis and Gaugler , 1991; Grewal and Smith; 1995; Hatsukade , 1994) โดยเข้าทำลายทั้งระยะตัวอ่อน ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยที่เพิ่งฟัก (Kaya and Arnold, 1981; Kaya and Grieve, 1982; Lindegren and Patrick,1986 ; Lindegren et *al.,*1990) แต่การนำไส้เดือนฝอยไปใช้ในสภาพไร่จะขึ้นอยู่กับชนิด พฤติกรรม และสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิซึ่งมีผลต่อการเข้าทำลายแมลง การอยู่รอดและการพัฒนาการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอย (Georgis and Gaugler, 1991; Kaya and Gaugler,1993) ไส้เดือนฝอยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัยและอาหารเทียมทั้งอาหารแข็งและอาหารเหลวในถังหมัก(Bedding, 1981, 1984; Buecher and Popiel,1989; Friedman, 1990) การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเหลวมีความสะดวกที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและองค์ประกอบของอาหาร (Gaugler and Geogis, 1991; Yang และคณะ, 1997) ในประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จคือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (วัชรี และคณะ, 2537) ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (วัชรี และคณะ, 2534ก.) ด้วงงวงมันเทศ (วัชรี และคณะ, 2534ข.) นอกจากนี้ยังได้มีการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียม ทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว (วัชรี และพิมลพร, 2535; วัชรี และคณะ, 2539) และอาหารเหลว (วัชรี และสุทธิชัย, 2544)

จากการที่ได้พัฒนานาเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ด้วยอาหารเหลวในระดับการค้า จนสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนเพื่อผลิตเป็นการค้าและพัฒนารูปแบบการเก็บรักษาให้อยู่ในรูปแบบผง เพื่อสะดวกในการนำไปใช้แล้วนั้น จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพและเทคนิควิธีการใช้ไส้เดือนฝอยในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การนำไปใช้ให้แพร่หลายมากขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลงได้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ต้นมะลิ

2.หนอนเจาะดอกมะลิ *Hendecasis duplifascialis*

3.ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผง

4.ถังพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

5.จานพลาสติก

6.กระดาษกรอง

วิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลองย่อยที่ 1. ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิ(2554-2556)

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในการเข้าทำลายหนอนเจาะดอกมะลิ ในห้องปฏิบัติการ

นำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ระยะเข้าทำลายแมลง มาเจือจางในน้ำกลั่นอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ได้อัตราความหนาแน่นประมาณ 500 1000 และ 2000 ตัว/น้ำ 1 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติกจากนั้นนำหนอนเจาะดอกมะลิที่มีขนาดใกล้เคียงกัน จำนวน 20 ตัว ปล่อยลงไปในจานพลาสติกที่หยดไส้เดือนฝอยแล้ว ปิดฝานำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซหลังจากนั้น 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลปริมาณหนอนที่ตายในแต่ละอัตราความหนาแน่น

ทดสอบอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน

ปลูกมะลิในกระถางกระถางละ 3 ต้น จนมะลิเริ่มออกช่อดอก ทำการพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เก็บช่อดอกมะลิจำนวน 10 ช่อดอก มาตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอยหลังจากพ่น 1 2 และ3 วัน บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่ยังมีชีวิตอยู่

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในสภาพไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ไม่ควบคุมศัตรูพืช(control)

พ่นไส้เดือนฝอย ในแปลงปลูกมะลิอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยพ่นในระยะที่มะลิติดดอก จำนวน 5 ครั้ง สุ่มนับตรวจนับปริมาณหนอนที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอยในแต่กรรมวิธีจาก 50 ช่อดอกต่อแปลง ในแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

-จำนวนแมลงที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย

-ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงและไส้เดือนฝอย

-อัตราการใช้น้ำต่อไร่

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว(2556-2558)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือยฝอยชนิดบรรจุในชิ้นฟองน้ำอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ไม่ควบคุมศัตรูพืช(control)

พ่นไส้เดือนฝอย ในแปลงปลูกขนาดแปลงย่อย 2x5 ตารางเมตร เมื่อผักกาดหัวอายุ 0, 10, 20 และ 30 วัน อัตราความเข้มข้นตามกรรมวิธีที่กำหนด ส่วนในกรรมวิธีพ่นด้วยสารฆ่าแมลง พ่นเมื่อพบด้วงหมัดผักกระบาดเฉลี่ย 1 ตัวต่อผักกาดหัว 20 ต้น ตรวจนับปริมาณด้วงหมัดผักที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอยในแต่กรรมวิธีเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

-จำนวนแมลงที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย

-ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงและไส้เดือนฝอย

-อัตราการใช้น้ำต่อไร่

เวลาและสถานที่

-เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558

-ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

-โรงเรือนกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

-แปลงเกษตรกร จ.ชลบุรี และนนทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ดำเนินการทดลองในมะลิเพื่อควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิ

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในการเข้าทำลายหนอนเจาะดอกมะลิ ในห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิอัตรา 500 1,000 และ 2,000 ตัว/มล. ในห้องปฏิบัติการพบว่า การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 1,000 และ 2,000 ตัว/มล. หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง24 ชั่วโมง ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอย

อัตรา 500 ตัว/มล หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง ส่วนในกรรมวิธีไม่ใช้ไส้เดือนฝอยไม่พบการตายของหนอนเจาะดอกมะลิแต่อย่างใด (ตารางที่ 1)

ทดสอบอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน

อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน ที่โรงเรือนกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผง อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถคงอยู่บนต้นมะลิได้ประมาณ 67.69 27.36 และ 6.72 เปอร์เซ็นต์หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย 24 48 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ (ตารางที่2)

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในสภาพไร่

ทำการทดสอบอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดชลบุรี โดยใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผง อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่าไส้เดือนฝอยสามารถคงอยู่บนต้นมะลิได้ประมาณ 1-2 วัน โดยมีอัตราการอยู่รอดประมาณ 25.36-71.69% การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดชลบุรีพบว่า กรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธภาพในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 หน้า.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และ เอนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย ผลงานแผ่นภาพ ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข และ วิไลวรรณ เวชยันต์. 2547. ประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2547 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 22-25 มิถุนายน 2547 ณ โรงแรมโนโวเทล โคลาเรีย ริมเพ อ.แกลง จ.ระยอง.

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

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และพิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา.10 หน้า.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. *ว. กีฏ. สัตว์.* 8(3): 115-119.

Cabanillas, H.E., Poinar, G.O., Raulason, J.R. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol; 17 (2), 123-131.

Dutky, S.R., J.V. Thomson and G.W. Cantwell. 1964. Technique for the propagation of the DD-136 nematode. Journal of Insect Pathology 6 ; 417-422.

Friendman, M.J. 1990. Commercial production and development, pp. 153-173. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Goodey, J.B. 1963. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Tech. Bull. No. 2. Her Majesty^s Stationary Office, London. 72 p.

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40.

Grewal. P.S. and Smith C. 1995. Insect-Parasitic Nematodes for Mushroom Pest Control. Mushroom News : April : 15-25.

Grewal. P.S., P.M. Tomalak., C.B.O. Keil and Gaugler. 1993. Evaluation of generally selected strain of *Steinernema feltiae* against the mushroom *Lycoriella auripila.* sciarid. Ann. appl. Biol. 123:695-702

Hatsukade, M. 1994. Control of turf grass insect pests with entomopathogenic nematodes in Japan. In Food&Fertilizer Technology Center. Technical bulletin 139:15-21

Hazir S., S.P. Stock, H. K. Kaya, A.M. Koppenhofer, and N. Keshin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). Journal of Invertebrate Pathology 77 : 243-250.

Kaya, H.K. 1990. Soil ecology, pp. 93-111 *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Kerry, B.R. 1987. Biological Control. pp. 233-263. *In* R.H. Brown and B.R. Kerry. (eds.). Principle and Practice of Nematode Control in Crop. Academic Press, Sydney.

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Kung, S.P., R. Gaugler, and H.K. Kaya. 1991. Effect of soil tempeature,moisture and rerative humidity on entomopathogenic nematode persistance. Journal of Invertebrate Pathology 57: 242-249.

Macvean, C.M., J.L. Capimera. 1982. Field test of antidescants to extend the infection period of an entomogenous nematode;*Neoapleetana carpoeapsac*, against the Colorado potato beetle Econ-Entomol. 75:97-101.

Molyneux, A.S. 1985. Survival of infective juveniles of *Heterorhabditis* spp. and *Steinernema* spp. at various temperature and their subsequent infectivity for insect. Rev. Nematol. 8 : 165 – 170.

Sasnarukkit, A., R. Gaugler and S. Sontirat. 2002. Effects of the entomopathogenic nematode,*Steinernema siamkayai* and its bacterial symbiont's metabolites on root knot nematode, *Meloidogyne incognita.* The First International Conference on Tropical and SubtropicalPlant Diseases, November 5-8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel, Chiang Mai, Thailand.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Systematic Parasitology 91 : 105-113.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะดอกมะลิเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตราต่างๆ

	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะดอกมะลิ(%)	
	หลังทำการทดลอง24ชั่วโมง	หลังทำการทดลอง48ชั่วโมง
ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 500 ตัว/มล.	71.67	100
ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 1000 ตัว/มล.	100	100
ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 2000 ตัว/มล.	100	100
ไม่ใช้ไส้เดือนฝอย	0	0

ตารางที่ 2 อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* บนช่อดอกมะลิหลังพ่นทดลอง

	จำนวนไส้เดือนฝอย/ช่อดอก (ตัว)	อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย (%)
หลังพ่น	20.83	100
หลังพ่น 24 ชั่วโมง	14.1	67.69
หลังพ่น 48 ชั่วโมง	5.7	27.36
หลังพ่น่ 72 ชั่วโมง	1.4	6.72
หลังพ่น 96 ชั่วโมง	0	0

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่ง

Development Powder Formulation of *Bacillus subtilis* DOA-WB4 for Controlling *Ralstonia solanacearum* Caused Potato Bacterial Wilt Disease

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
ทิพวรรณ กันหาญาติ รุ่งนภา ทองเครื่ง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* แบบผงเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่ง โดยการนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 มาพัฒนาเป็นสูตรผงสำเร็จอย่างง่าย ทำการเพิ่มปริมาณบนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) และนำมาผสมกับสารละลาย magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, carboxymethylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ได้ผลิตภัณฑ์แบบผงที่มีปริมาณเชื้อ *B. subtilis* $4.3x10^{10}$ หน่วยโคโลนี/กรัม สูตรผงสำเร็จนี้เก็บรักษาได้เป็นเวลา 12 เดือนที่อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส) และสามารถเก็บได้นาน 15 เดือนในตู้เย็น (4-6 องศาเซลเซียส) เมื่อทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* แบบผงในระดับเรือนปลูกทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอฝาง พบว่า *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 สามารถควบคุมโรคได้ 60%

คำนำ

แบคทีเรีย *R. solanacearum* (syn. *Pseudomonas solanacearum*) เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-01-54

การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรค มีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรียจนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลายเช่น รา *Trichoderma* และแบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืชและแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Aspiras and de la Cruz (1985) ได้รายงานการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* FU 6 และ *Pseudomonas fluorescens* ที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของโรคเหี่ยวในมะเขือเทศ และมันฝรั่ง เนื่องจากแบคทีเรียชนิดนี้สามารถเจริญที่บริเวณรากของต้นกล้าได้ดี และสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83%, 27-70% และ 24-71% ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160% Guo *et al.* (2002) รายงานการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกโดยชีววิธี โดยใช้แบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ได้แก่ แบคทีเรียกลุ่ม *Pseudomonas* สายพันธุ์ J3, แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* สายพันธุ์ BB11 และ FH17 ที่

มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตให้ต้นพริก (Plant Growth Promoting Rhizosphere Bacteria) สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ 30% ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ J3 และ BH11 สามารถทำให้โรคลดลง 54 และ 65 % ตามลำดับ และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 80-100% ในขณะที่แบคทีเรียปฏิปักษ์ FH17 สามารถทำให้โรคลดลง 34 % ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 50% แต่เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งสามชนิดมาผสมกันในอัตรา 1:1:1 พบว่าสามารถทำให้โรคลดลง 75 % และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 200%

งานวิจัยนี้เป็นการต่อยอดงานวิจัยของวงศ์ และคณะ (2548) ซึ่งได้ศึกษาการใช้เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่แยกได้จากดินบริเวณรากต้นมันฝรั่งที่ไม่เป็นโรคในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรค และพบว่า *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 สามารถป้องกันและควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นงานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงที่ใช้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่งในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร และศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นการศึกษา สูตรอาหารและปัจจัยที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยว ในแปลงปลูกมันฝรั่ง รวมทั้งติดตามตรวจสอบการมีชีวิตรอดของแบคทีเรียและอายุของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในสภาพต่างๆ และพัฒนาสูตรสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สำหรับนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกในระดับแปลงปลูก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ อุปกรณ์การแยกแบคทีเรีย
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส
3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง, pH meter, Shaker, Spectrophotometer ยี่ห้อ Hitachi model 2001
4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย
5. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน กระถางดินเผา ปุ๋ย สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และหัวพันธุ์มันฝรั่ง

วิธีการ

1. การพัฒนาสูตรผงสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 สำหรับควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง

1.1 การเตรียมผงสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4

การเตรียมผงสำเร็จอย่างง่าย เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B.subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลายจากนั้นนำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติกก่อนนำไปศึกษาต่อไป (Xu and Gross, 1986)

การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จที่ผลิตได้ นำผงสำเร็จของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร

1.2 การศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผงสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ

นำผงสำเร็จของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่ผลิตได้ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส) อีกส่วนหนึ่งเก็บรักษาในตู้เย็น (4-6 องศาเซลเซียส) ทำการตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จที่แบ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็นทุก 1 เดือน เป็นระยะเวลา 15 เดือน

2. การทดสอบประสิทธิภาพของผงสำเร็จแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในโรงเรือนทดลอง

2.1 การเตรียมดินผสมแบคทีเรีย *R. solanacearum*

เลี้ยงแบคทีเรีย *R. solanacearum* No.1156 บนอาหารแข็ง PSA บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง เติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 20 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมเซลแบคทีเรียในน้ำกลั่นให้เป็นสารละลายแบคทีเรีย แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าความดูดกลืนแสง 0.2 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร แบคทีเรียมีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร แล้วนำสารละลายแบคทีเรียไปผสมกับดินที่อบฆ่าเชื้อแล้วในปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อดิน 8 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน บ่มเชื้อไว้ 2 สัปดาห์ แล้วจึงนำดินที่บ่มเชื้อไว้มาตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธี soil dilution plates ความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร จากนั้นนำดินที่ผสมเชื้อใส่กระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว จำนวน 0.8 กิโลกรัมต่อกระถาง จำนวน 120 กระถาง

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของผงสำเร็จแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ในโรงเรือนทดลอง

นำหัวพันธุ์มันฝรั่งมาล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง ก่อนนำมาคลุกด้วยผงสำเร็จแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่อัตรา 1% โดยน้ำหนัก จากนั้นนำไปปลูกในดินที่เตรียมไว้ โดยรดด้วยผงสำเร็จแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 จำนวน 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน สำหรับกรรมวิธีเปรียบเทียบปลูกด้วยหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ไม่ได้คลุกด้วยผงสำเร็จแบคทีเรีย *B. subtilis* และใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อรดทุก 7 วัน

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนต้นมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวทุก 7 วัน และบันทึกปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* และ แบคทีเรีย *R. solanacearum* ในดินที่ใช้ปลูกมันฝรั่งทุก 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกมันฝรั่งที่ศูนย์วิจัยการเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การพัฒนาสูตรผงสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 สำหรับควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง

การเตรียมผงสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 โดยเพิ่มปริมาณ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 บนอาหารแข็ง TSA ผสม magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, carboxymethylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผึ่งให้แห้งสนิทในตู้ปลอดเชื้อ นำไปตรวจนับปริมาณเซลล์แบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จแบคทีเรียที่ผลิตได้ โดยนำส่วนผสมผงสำเร็จแบคทีเรีย 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จแบคทีเรียที่เตรียมจากอาหารแข็ง TSA คือ 4.3×10^{10} หน่วยโคโลนี/กรัม

1.2 การศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผงสำเร็จที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ

นำผงสำเร็จของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่ผลิตได้ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส) อีกส่วนหนึ่งเก็บรักษาในตู้เย็น (4-6 องศาเซลเซียส) ทำการตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จที่แบ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็นทุก 1 เดือน เป็นระยะเวลา 15 เดือน ผลการทดลองพบว่า ผงสำเร็จแบคทีเรียที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีชีวิตอยู่รอดได้ 12 เดือน แต่ปริมาณแบคทีเรียเริ่มลดลงตั้งแต่

เดือนที่ 3 โดยลดลงจาก 2.3 x 10^{10} หน่วยโคโลนี/กรัม เหลือ 3.5 x 10^{9} หน่วยโคโลนี/กรัมและลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่เดือนที่ 8 จนถึงเดือนที่ 12 จาก 2.6 x 10^{8} หน่วยโคโลนี/กรัม เหลือเพียง 1.1 x 10^{2} หน่วยโคโลนี/กรัม (ตารางที่ 1) ในขณะที่ผงสำเร็จแบคทีเรียที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ยังคงมีชีวิตอยู่รอดได้ถึง 15 เดือน โดยที่ความเข้มข้นลดลงจากเริ่มต้นเพียงเล็กน้อย จากปริมาณเริ่มต้น 4.3 x 10^{10} หน่วยโคโลนี/กรัม ลดลงเหลือ 7.8 x 10^{7} หน่วยโคโลนี/กรัม ในเดือนที่ 15 (ตารางที่ 1)

ตาราง 1 ปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ ***B. subtilis*** **สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่มีชีวิตรอดใน**ผงสำเร็จแบคทีเรีย**ที่เก็บที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ**

เดือนที่	ปริมาณแบคทีเรีย (หน่วยโคโลนี/กรัม)	
	อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส)	ตู้เย็น (4-6 องศาเซลเซียส)
0 [1/]	4.3 x 10^{10}	4.3 x 10^{10}
1	3.7 x 10^{10}	5.3 x 10^{10}
2	2.3 x 10^{10}	4.1 x 10^{10}
3	3.5 x 10^{9}	5.1 x 10^{10}
4	1.9 x 10^{9}	4.9 x 10^{10}
5	2.1 x 10^{9}	2.7 x 10^{10}
6	2.5 x 10^{8}	2.3 x 10^{10}
7	2.6 x 10^{8}	3.1 x 10^{10}
8	1.8 x 10^{7}	5.4 x 10^{9}
9	3.3 x 10^{5}	4.4 x 10^{9}
10	3.6 x 10^{4}	3.6 x 10^{9}
11	2.4 x 10^{3}	3.7 x 10^{9}
12	1.1 x 10^{2}	8.5 x 10^{8}
13	-	4.8 x 10^{8}
14	-	3.9 x 10^{8}
15	-	7.8 x 10^{7}

0[1/] ปริมาณเซลล์แบคทีเรียเริ่มต้น

2. การทดสอบประสิทธิภาพของผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในโรงเรือนทดลอง

นำผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่ผลิตได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โดยปริมาณประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในดินผสม ซึ่งเป็นประชากรเริ่มต้นคือ 4.6 x 10^6 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม พบว่าประสิทธิภาพของผงสำเร็จแบคทีเรียในการควบคุมโรคเหี่ยวในสัปดาห์ที่ 7 หลังการปลูกมันฝรั่ง มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมโรคร้อยละ 60 โดยมีปริมาณของแบคทีเรีย *B. subtilis* 3.5 x 10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม และมีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เหลืออยู่เพียง 5.6 x 10^3 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแสดงอาการของโรคเหี่ยว 100 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของแบคทีเรีย *R. solanacearum* 7.7 x 10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ ***B. subtilis*** สายพันธุ์ DOA-WB4 **ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในโรงเรือนทดลอง**

สัปดาห์ที่	ผงสำเร็จแบคทีเรีย *B. subtislis*			น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	
	เปอร์เซ็นต์[1/] การควบคุมโรคเหี่ยว	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU*/ดิน 1 กรัม)[2/]		เปอร์เซ็นต์การควบคุมโรคเหี่ยว	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU*/ดิน 1 กรัม)[2/]
		R. solanacearum	*B. subtislis*		*R. solanacearum*
1	100[1/]	4.6 x 10^6	3.9 x 10^4	100	3.2 x 10^6
2	100	3.2 x10^5	3.7 x10^4	100	4.6 x10^6
3	90	1.4 x 10^5	2.6 x 10^4	80	2.2 x 10^7
4	80	5.9 x10^4	5.7 x10^4	40	5.2 x10^7
5	70	3.6 x 10^4	2.5 x 10^5	0	6.6 x 10^6
6	60	2.3 x10^4	2.9 x10^5	0	8.6 x10^5
7	60	5.6x10^3	3.5 x10^5	0	7.7 x10^5

[1/] การควบคุมโรค (%) = $\frac{\text{จำนวนต้นรอดตาย}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$ x 100

[2/] CFU = หน่วยโคโลนี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การพัฒนาสูตรผงสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง โดยเพิ่มปริมาณบนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) ผสมกับสารละลาย magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, carboxymethylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (talcum) ในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ได้ผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีปริมาณแบคทีเรีย $4.3x10^{10}$ หน่วยโคโลนี/กรัม โดยสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส) ได้นาน 12 เดือน และเก็บรักษาในตู้เย็น (4-6 องศาเซลเซียส) ได้นาน 15 เดือน

2. การทดสอบประสิทธิภาพของผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในโรงเรือนทดลอง พบว่าสัปดาห์ที่ 7 หลังการปลูกมันฝรั่ง ผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวร้อยละ 60 โดยมีปริมาณของแบคทีเรีย *B. subtilis* 3.5×10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

เอกสารอ้างอิง

วงศ์ บุญสืบสกุล, วิวัฒน์ ภานุอำไพ, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์. 2548. การใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus subtillis* ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กทม. 22 หน้า.

Aspiras, R.B. and A.R. de la Cruz. 1985. Potential biological control of bacterial wilt in tomato and potato with *Bacillus polymyxa* FU6 and *Pseudomonas fluorescens*, pp. 89-92. *In* G.J. Persley. Bacterial Wilt Disease in Asia and the South Pacific. Proceedings of an International Workshop held at PCARRD, Los Bannos, Philippines

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological Control of Soil-Borne Pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. Phytopathology. 42: 4. (Abstract).

Guo, J., H. Qi and S. Li. 2002. Biocontrol efficiency of three PGPR strains admixture to Pepper bacterail wilt. Bacterial Wilt Newsletter. 17: 3.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. App. Bacteriol. 27: 265-277.

Karuna, K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by *Ralstonia solanacearum.* Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Xu, G.W. and D.C. Gross. 1986. Field evaluation of the interaction among *Pseudomonas fluorescens*, *Erwinia carotovora* and potato yield. Phytophathology 76: 423-430.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์*Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo.4 แบบเม็ดเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของขิง

Development of tablets product of Bacillus subtilis Tobacco root No.4 strain for controlling Ginger bacterial wilt disease

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ทิพวรรณกันหาญาติ รุ่งนภา ทองเครั่ง

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การเพาะเลี้ยงและผลิตสปอร์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 โดยการทดสอบการสร้างสปอร์บนอาหารชนิดต่างๆ ได้แก่ TSB, NB และ YT พบว่า อาหารสูตร YT สามารถทำให้เชื้อ BS สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ 4 สามารถสร้างสปอร์ได้มากที่สุด

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 แบบเม็ด โดย ใช้เกาลินหรือดินขาวเป็นสารพา มีสูตรดังนี้ ดินขาว 400 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 80 มิลลิลิตร, sodium carboxymethyl cellulose (SCMC) 40 มิลลิลิตร และ กากน้ำตาล 40 มิลลิลิตร ทดสอบความสม่ำเสมอและการกระจายตัวพบว่ามีความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อยู่ที่ นาทีละ 10^9 cfu/g ทดสอบการปลดปล่อยของแบคทีเรีย *B. subtilis* พบว่า สามารถปล่อยเชื้อได้ 10^6 cfu/min นำสูตรเม็ดมาทดสอบความอยู่รอดและระยะเวลาการเก็บรักษาโดยทดสอบการเก็บรักษาที่ 2 อุณหภูมิได้แก่ อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสอยู่ในระหว่างการทดสอบ และนำสูตรเม็ดไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลอง อยู่ในระหว่างการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-02-54

คำนำ

โรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* Syn. (*Pseudomonas solanacearum*) เป็นโรคที่ทำความเสียหายอย่างสูงต่อการผลิตและการส่งออกขิง การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานาน และมีพืชอาศัยกว้าง เป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เช่น ปทุมมา มันฝรั่ง ไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรค มีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็น antagonist ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย จนกระทั่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย เช่น เชื้อรา *Trichoderma* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis*

จิระเดช (2534) ได้รายงานว่าการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อแอนทาโกนิสต์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปสปอร์ผสมน้ำหรือในรูปผงฝุ่นก็ตาม นับเป็นวิธีที่ง่ายและประหยัดที่สุดเนื่องจากใช้เชื้อปริมาณน้อยและวิธีการไม่ยุ่งยาก

Wassana et al. (2005)ได้ศึกษาการยืดอายุผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* TISTR 001 เพื่อใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ พบว่า ถ้าเติมสารตัวพา (carrier) ได้แก่ zeolite, talcum, และ calcium carbonate ลงไปในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชนิดผง แม้เพิ่มอุณหภูมิถึง 150 องศาเซลเซียสในระหว่างขบวนการผลิตก็ตาม สปอร์ของแบคทีเรียก็สามารถทนอยู่ได้และจำนวนของเอ็นโดสปอร์ก็ไม่ลดลง และพบว่าความเข้มข้นของเอ็นโดสปอร์จะคงที่กว่าผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของเหลว

ณัฏฐิมา et al. (2547) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงถึง 60% แต่การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ในการทดลองนี้เตรียมในรูปเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรียแล้วนำไปจุ่มหัวพันธุ์และราดลงบนดินซึ่งเป็นการไม่สะดวกต่อเกษตรกรที่จะนำไปใช้ในสภาพแปลงและทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมซึ่งส่วนใหญ่ประสิทธิภาพมักจะลดลงอันเนื่องมาจากเซลแบคทีเรียตายลง

ณัฏฐิมา et al. (2551) ศึกษาการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 โดยเพิ่มปริมาณ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 บนอาหารแข็ง Tryptic Soy Agar

และ บนอาหารเหลว Tryptic Soy Broth ผสม magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, methylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และผง talcum 1:4 (V:W) ได้ปริมาณแบคทีเรียในผงเชื้อคือ1.1x1010 และ 0.7x 1010 CFU/กรัม ตามลำดับ นำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ได้เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ 4 $^{\circ}$C มีชีวิตอยู่รอดได้ 12 เดือน และ15 เดือน ตามลำดับ เมื่อนำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ผลิตได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของผงเชื้อ *B.subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงพบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60 % ในเรือนทดลองและ 30-37 % ในแปลงทดลองปีที่ 1 และ 67.5-72.5% ในปีที่สอง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ อุปกรณ์การแยกเชื้อแบคทีเรีย
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง หม้อนึ่งความดันไอ เครื่องเขย่าชนิดควบคุมอุณหภูมิ เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ตู้อบ (oven)
3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง, pH meter เป็นต้น
4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
5. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน กระถางต้นไม้ ปุ๋ย หัวพันธุ์ขิง
6. โรงเรือนปลูกพืชทดลอง

วิธีการ

1. การเพาะเลี้ยงและผลิตสปอร์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo.4

โดยการเลี้ยงแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 บนอาหาร Tryptic soy agar (TSA) ให้ได้โคโลนีเดี่ยวอายุ 18-24 ชั่วโมง แล้วนำไปเลี้ยงในอาหารเหลว Tryptic soy broth (TSB) ที่บรรจุในขวดรูปชมพู่ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 วัน ทำการเก็บสปอร์ของแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที นำสปอร์ที่ได้ไปปั่นล้าง 2-3 ครั้ง เก็บเชื้อไว้ในตู้เย็น เพื่อนำไปเตรียมสูตรสำเร็จต่อไป

2. การเตรียมสูตรสำเร็จแบบเม็ด

นำสารประกอบต่างๆ ได้แก่ kaolin tacumn alginate lactose hydrogenate vegetable oil (HVO) และกากน้ำตาล ในอัตราส่วนต่างๆ ผสมกับสารแขวนลอยของสปอร์เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ no. 4 จำนวน 1.0 x 10^{12}หน่วยโคโลนี ผสมให้เข้ากันดีด้วยเครื่อง

ผสม จนได้เป็นก้อนหมาด นำส่วนผสมที่ได้ใส่ในแม่พิมพ์ยาเม็ด (triturate mold) จากนั้นกดเม็ดยาออกจากแม่พิมพ์ แล้วนำไปอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

3. ทดสอบความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4

โดยตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4โดยสุ่มจากเม็ดที่ผลิตได้ จำนวน 3 ครั้ง มาวัดความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 โดยนำสูตรสำเร็จแบบเม็ดที่ผสมเข้ากันดีจนเป็นก้อนหมาดๆ เล็กๆ มา drop plate บนอาหารTSA นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีคำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งหมดในสูตรสำเร็จ (cfu/g)

4. การทดสอบความสามารถในการปลดปล่อยแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 ที่เวลาต่างๆ

โดยทำการชั่งสูตรสำเร็จ สูตรละ 1 กรัม ใส่ขวดที่บรรจุน้ำกลั่นฆ่าเชื้อปริมาตร 99 มิลลิลิตร แล้วเก็บเม็ดยาที่ลอยน้ำที่เวลา 15, 30, 45 และ 60 นาที ออก โดยเตรียมตัวอย่างแต่ละเวลาแยกกันเพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากนั้นนำสารละลายที่ได้ ณ เวลาต่างๆ มานับจำนวนแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยวิธีการ drop plate บนอาหาร TSA คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการปลดปล่อยเชื้อที่เวลาต่างๆ จากสูตรดังนี้

เปอร์เซ็นต์ความสามารถในการปลดปล่อยเชื้อ = n x 100 / N

n = ปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสารละลายที่เวลาต่างๆ

N = ปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เริ่มต้นในสูตรสำเร็จ

5. ทดสอบความอยู่รอดของเชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ

โดยทดสอบ 2 ระดับอุณหภูมิ ได้แก่ อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และทดสอบระยะเวลาในการเก็บรักษา 15 เดือน วางแผนการทดลอง factorial in CRD 2 ปัจจัย คือ ระดับอุณหภูมิ 15 กรรมวิธี ได้แก่ จำนวนเดือน จำนวน 4 ซ้ำ

6. ทดสอบการประสิทธิภาพและวิธีการใช้สูตรสำเร็จชนิดเม็ดในโรงเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี ได้แก่ สูตรชนิดเม็ดที่ผลิตได้ จำนวน 5 กรัม, 7 กรัม, 10 กรัม และ 12 กรัม พร้อมกรรมวิธีเปรียบเทียบ จำนวน 4 ซ้ำ

7. ทดสอบการประสิทธิภาพและวิธีการใช้สูตรสำเร็จชนิดเม็ดในแปลงทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี ได้แก่ สูตรชนิดเม็ดและอัตราการใช้ที่ให้ผลควบคุมโรคเหี่ยวดีที่สุด ในโรงเรือนทดลอง ในการระยะเวลาในการใช้ได้แก่ทุก 7 วัน, ทุก 15 วัน, ทุก 30 วัน และกรรมวิธีเปรียบเทียบ จำนวน 4 ซ้ำ

เวลาและสถานที่

ต.ค.53 – ก.ย.58 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ แปลงปลูกขิงของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเพาะเลี้ยงและผลิตสปอร์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 โดยการทดสอบการสร้างสปอร์บนอาหารชนิดต่างๆ ได้แก่ TSB, NB และ YT พบว่า อาหารสูตร YT สามารถทำให้เชื้อ BS สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ 4 สามารถสร้างสปอร์ได้มากที่สุด

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 แบบเม็ด โดย ใช้ เกาลินหรือดินขาวเป็นสารพา มีสูตรดังนี้ ดินขาว 400 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 80 มิลลิลิตร, sodium carboxymethyl cellulose (SCMC) 40 มิลลิลิตร และ กากน้ำตาล 40 มิลลิลิตร ทดสอบความสม่ำเสมอและการกระจายตัวพบว่ามีความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อยู่ที่ นาทีละ 10^9 cfu/g ทดสอบการปลดปล่อยของแบคทีเรีย *B. subtilis* พบว่า สามารถปล่อยเชื้อได้ 10^6 cfu/min นำสูตรเม็ดมาทดสอบความอยู่รอดและระยะเวลาการเก็บรักษาโดยทดสอบการเก็บรักษาที่ 2 อุณหภูมิได้แก่ อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสอยู่ในระหว่างการทดสอบ และนำสูตรเม็ดไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลอง อยู่ในระหว่างการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 แบบเม็ด โดย ใช้ เกาลินหรือดินขาวเป็นสารพา มีสูตรดังนี้ ดินขาว 400 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 80 มิลลิลิตร, sodium carboxymethyl cellulose (SCMC) 40 มิลลิลิตร และ กากน้ำตาล 40 มิลลิลิตร มีความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อยู่ที่ นาทีละ 10^9 cfu/g สามารถปล่อยเชื้อได้ 10^6 cfu/min นำสูตรเม็ดมาทดสอบความอยู่รอดและระยะเวลาการเก็บรักษาโดยทดสอบการเก็บรักษาที่ 2 อุณหภูมิได้แก่ อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสอยู่ในระหว่างการทดสอบ และนำสูตรเม็ดไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลอง อยู่ในระหว่างการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2534. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางวิชาการหลักสูตร การควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.หน้า 1-13. ระหว่างวันที่13-17 พฤษภาคม 2534 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล,วงศ์ บุญสืบสกุล, อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 115-126.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์ 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย Bacillus subtilis ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

วงศ์ บุญสืบสกุล, วิวัฒน์ ภานุอำไพ, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รุ่งนภา คงสุวรรณ์และปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ 2548. การใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus subtillis ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กทม. 22 หน้า.

Wassana Kittikanokrat, Wairuj Dechmahitkul and Phenjun Mekvijitsaeng. 2005. Formulation of Bacillus subtilis TISTR 001 for Increasing Probiotic Shelf-life (http://www.knowledge. biotec.or.th/doc_upload/200411495822.doc) (http://www.splammo.net/bact102/102/ bacillus.html)

คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้

Screening of Antagonistic Bacteria with Potential for Biological Control of Soft Rot Bacterium *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and *E. chrysanthemi* in Orchids

สุรีย์พร บัวอาจ[1/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[2/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/]
บุษราคัม อุดมศักดิ์[1/] รุ่งนภา คงสุวรรณ์[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร สำนักวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ

บทคัดย่อ

การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) และ *E. chrysanthemi* (Ech) ที่มีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรครวดเร็วที่สุด พบว่า เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3, EcK4, PA255, EcK1, EcK2, และ EcK5 ส่วนเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้แก่ ไอโซเลท PA334, PA392, PA283, EhK2, PA521, และ EhK1 ซึ่งมีความรุนแรงของโรค อยู่ในระดับ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ และ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ โดยคัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3 และ Ech ไอโซเลท PA334 เป็นตัวแทนในการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections จำนวน 58 ไอโซเลท และที่แยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บริเวณผิวใบจากสวนเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 12 ไอโซเลท โดยทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยวิธี Paper disc diffusion พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 19 ไอโซเลท มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละในกล้วยไม้สกุลหวาย โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.22-1.45 มิลลิเมตร จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech มากกว่าหนึ่งไอโซเลท ที่มีระดับความรุนแรงรองลงมาในการก่อให้เกิดโรค ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK4, PA255, EcK1, EcK2, และ EcK5 และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA392, PA283, EhK2, PA521, และ EhK1 เพื่อให้เกิดความหลากหลายของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 5 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ Ecc และ Ech ได้ดีทุกสายพันธุ์

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-03-54

คือ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.2-1.0 มิลลิเมตร จากนั้นทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผล พบว่า การปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นวิธีปลูกเชื้อดีที่สุด และอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคเหมาะสมที่สุด คือที่ความเข้มข้นเซลล์ 10^8 cfu/ml ซึ่งมีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเร็วที่สุดภายในเวลา 12 ชั่วโมง ต่อจากนั้นทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพโรงเรือน พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้ทั้ง Ecc และ Ech ส่วนไอโซเลต 17G18 ไม่สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc ได้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้ดีกว่า Ecc

คำนำ

กล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) เป็นกล้วยไม้สกุลใหญ่ที่สุด ซึ่งมีการแพร่กระจายพันธุ์ออกไปทั้งในทวีปเอเชียและหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก ลักษณะทั่วไปมีการเจริญเติบโตแบบซิมโพเดียล คือ มีลำลูกกล้วย เมื่อลำต้นเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะแตกหน่อเป็นลำต้นใหม่และเป็นกอ ใบแข็งหนาสีเขียว ลักษณะของดอกกลีบชั้นนอกคู่บนและคู่ล่างจะมีขนาดยาวพอๆ กัน โดยกลีบชั้นนอกบนจะอยู่อย่างอิสระเดี่ยวๆ ส่วนกลีบชั้นนอกคู่ล่างจะมีส่วนโคน ซึ่งมีลักษณะยื่นออกไปทางด้านหลังของส่วนล่างของดอกประสานเชื่อมติดกับฐานหรือสันหลังของเส้าเกสร และส่วนโคนของกลีบชั้นนอกคู่ล่างและส่วนฐานของเส้าเกสรจะปูดออกมา มีลักษณะคล้ายเดือยที่เรียกว่า “เดือยดอก” สำหรับกลีบชั้นในทั้งสองกลีบมีลักษณะต่างๆ กันแล้วแต่ชนิดพันธุ์ของกล้วยไม้นั้นๆ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544)

กล้วยไม้สกุลหวาย จัดเป็นไม้ดอกที่มีสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย เพราะนอกจากจำหน่ายภายในประเทศแล้ว ยังส่งออกต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันการปลูกกล้วยไม้มักประสบปัญหาด้านโรคพืชและแมลง ซึ่งทำให้ผลผลิตของกล้วยไม้ลดลง และไม่ได้มาตรฐาน (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการสำรวจโรคที่สำคัญของกล้วยไม้ พบว่าโรคเน่าเละจัดเป็นโรคที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สร้างความเสียหายให้กับเกษตรกร เนื่องจากหากเกิดปัญหาการระบาดแล้ว จะทำให้ต้นเน่าตายเสียหายในเวลาอันรวดเร็ว ก่อให้เกิดอาการใบเน่า ต้นเน่า ใบเน่าพอง จากการจำแนกเชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* โดยพบการระบาดทำความเสียหายในกล้วยไม้สกุลการค้าหลายสกุล ที่สำคัญได้แก่ หวาย แวนดา ช้าง และออนซิเดียม (ปิยรัตน์ และจงวัฒนา, 2551)

จากรายงานยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าเละได้ Uchida (2006) ได้รายงานว่า โรคเน่าเละเป็นสาเหตุหลักที่สร้างความเสียหายให้กับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุล

หวายของฮาวาย การควบคุมโรคด้วยสารประกอบคอปเปอร์ มักพบปัญหาของการแพ้สารเคมี ส่วนการใช้สารปฏิชีวนะ ทำให้เชื้อสาเหตุเกิดการดื้อยาได้ง่าย ปัจจุบันทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้ศึกษาค้นคว้าหาชีวภัณฑ์มาใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีวิธี เช่น Aysan et al. (2003) ได้ศึกษาการควบคุมโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อ *E. chrysanehemi* ของมะเขือเทศ โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกจากบริเวณผิวรากของมะเขือเทศ ซึ่งสามารถควบคุมโรคได้สูงถึง 74% นอกจากนั้นยังมีรายงานการควบคุมโรคเน่าเละโดยชีววิธีในไม้ดอกไม้ประดับและพืชอีกหลายชนิด เช่น ลิลลี่ และมันฝรั่ง โดยใช้แบคทีเรีย *Erwinia herbicola* Ech252 (Vanneste, 2009) ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี นับว่าเป็นแนวทางในการควบคุมโรคที่ปลูกภายในโรงเรือน ซึ่งเป็นการควบคุมโรคอย่างยั่งยืน และลดปัญหาการใช้สารเคมีควบคุมโรคพืชในอนาคตต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงแบคทีเรีย ได้แก่ Wakimoto's semisynthetic potato medium (PSA) และ Nutrient glucose agar (NGA)
2. เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในกลุ่ม *Bacillus* spp. จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections จำนวน 58 ไอโซเลท และแยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากบริเวณผิวใบ จำนวน 12 ไอโซเลท
3. เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ *E. carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) และ *E. chrysanthemi* (Ech) จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections อย่างละ 5 ไอโซเลท และที่แยกเชื้อแบคทีเรีย จากสวนกล้วยไม้สกุลหวาย Ecc จำนวน 6 ไอโซเลท และ Ech จำนวน 10 ไอโซเลท
4. ต้นกล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) อายุ 12 เดือน
5. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ, ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง, หม้อนึ่งความดัน, ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ตู้อบ (oven) และอุปกรณ์เครื่องแก้ว เป็นต้น
6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

วิธีการ

1. การรวบรวม และแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

1.1 นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในกลุ่ม *Bacillus* spp. จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยคัดเลือกไอโซเลทที่มีรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช (ณัฏฐิมา และคณะ, 2551) นำมาแยกเก็บเชื้อแบคทีเรียให้บริสุทธิ์ โดยเก็บเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และเก็บในหลอดบนอาหารเอียง (NGA slant) เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

1.2 แยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากบริเวณผิวใบ ผิวราก และที่เจริญในลำต้นหรือใบกล้วยไม้สกุลหวาย โดยเลือกตัวอย่างต้นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตดี แข็งแรง และปลอดโรค ด้วยวิธี tissue

transplanting method โดยตัดส่วนของบริเวณที่จะแยกเชื้อ (ราก หรือใบ) ออกเป็นชิ้นขนาด 0.5 x 0.5 มิลลิเมตร แช่ในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อทิ้งไว้ เป็นเวลา 30 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อหยิบชิ้นส่วนพืช วางบนอาหารสังเคราะห์ PSA สำหรับการแยกเชื้อที่เจริญในลำต้นและใบ ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวโดยแช่ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ซับให้แห้งด้วยกระดาษ นำมาสับหรือบดในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 3-5 นาที ใช้ลูปที่ลนไฟฆ่าเชื้อ จุ่มในน้ำบดตัวอย่างมาลาก (streak) บนอาหารสังเคราะห์ PSA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นจึงเลือกโคโลนีสีขาวขุ่นขอบไม่เรียบ และเป็นแกรมบวก นำไปเลี้ยงให้บริสุทธิ์บนอาหาร PSA ให้รหัส และเก็บเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และเก็บในหลอดอาหารเอียง (NGA slant) เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2. การรวมรวม และการแยกเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้

2.1 นำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ที่แยกและเก็บเชื้อได้ในกล้วยไม้ จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำนวน 58 ไอโซเลท เก็บเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และเก็บในหลอดบนอาหารเอียง (NGA slant) เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2.2 แยกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech บนกล้วยไม้สกุลหวาย จากสวนของเกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม โดยเลือกใบและลำต้นต้นที่เป็นโรค (รูปที่ 1และ 2) ตัดชิ้นส่วนพืชบริเวณแผลเชื่อมต่อกับส่วนที่ไม่เป็นโรค ขนาด 0.5 x 0.5 มิลลิเมตร แช่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ นาน 1-2 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อหยิบชิ้นส่วนพืชวางบนหยดน้ำ 50 ไมโครลิตร ตัดหรือบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วใช้ลูปแตะตรงบริเวณแผลที่แสดงอาการเน่าเละนำมา streak บนอาหารสังเคราะห์ NGA หลังจากนั้นบ่มที่เชื้ออุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นเลือกแตะโคโลนีเดี่ยวนำมาเลี้ยงบนอาหาร NGA ให้บริสุทธิ์ ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีตาม Bergey's manual of Determinative Bacteriology (1974) จากนั้นเก็บรักษาแบคทีเรียบริสุทธิ์บนอาหาร NGA slant เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อการศึกษาต่อไป

รูปที่ 1 ลักษณะอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย จากสวนของเกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใบกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการแผลช้ำ ต่อมาใบเริ่มเน่าเละ ลักษณะใบเน่าเป็นเหลืองออกน้ำตาล และกลิ่นเหม็นฉุนรุนแรง

รูปที่ 2 ลักษณะอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย จากสวนของเกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใบกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการใบเน่าเละ เนื้อเยื่อเละ และแยกจากผิวใบ ทำให้ผิวใบพอง บวมน้ำและเริ่มเน่า ลักษณะใบเน่าเป็นสีเขียวและกลิ่นไม่เหม็นฉุน

3. การพิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรค

นำเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ Ecc และ Ech ที่รวบรวมได้ เลี้ยงบนอาหาร NGA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง นำมาเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อ (cell suspension) โดยให้มีค่า optical density (O.D.) เท่ากับ 0.2 (ความเข้มข้นเซลล์ ประมาณ 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร; cfu/ml) ที่ความเข้มแสง 600 นาโนเมตร จากนั้นใช้หลอดฉีดยาแบบพลาสติกขนาดเล็ก (1-2 มิลลิลิตร) ที่ปลอดเชื้อดูด cell suspension ของเชื้อ Ecc และ Ech ที่เตรียมไว้ ปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อใบ ไล่ฟองอากาศออก แล้วฉีด cell suspension เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเข้าสู่เนื้อใบด้านบนของกล้วยไม้สกุลหวาย อายุ 12 เดือน อย่างช้า ๆ เก็บต้นกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อ ในถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น โดยระวังไม่ให้น้ำหรือถุงพลาสติกโดนแผลที่ทำการปลูกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech (รูปที่ 3) บันทึกลักษณะอาการ ระยะเวลาการเกิดโรค การพัฒนาอาการ และประเมินความรุนแรงของโรคที่ปรากฏหลังปลูกเชื้อเป็นระยะ 24 และ 48 ชั่วโมง ดัดแปลงตามวิธีของ ศศิธร (2547) โดยวัดระดับความรุนแรงของโรค 0 ถึง 4 โดยที่ 0 คือไม่ปรากฏอาการของโรค และระดับ 1 2 3 และ 4 หมายถึงแสดงอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้รุนแรง เท่ากับ 1-25, 26-50, 51-75 และ 76-100 เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดของกล้วยไม้ตามลำดับ เมื่อกล้วยไม้แสดงอาการเป็นโรค ทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค (reisolation) ด้วยวิธี cross streak บนอาหาร NGA โดยคัดเลือกโคโลนีเดี่ยว และนำมาปลูกเชื้อลงบนกล้วยไม้ต้นใหม่ (reinoculation) อีกครั้งตามกฎการพิสูจน์โรคของ Koch (Koch's postulation) จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้มา streak บนอาหาร NGA ให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ เพื่อเก็บไว้ใช้ในการศึกษาขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 3 ลักษณะการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย ปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อใบ

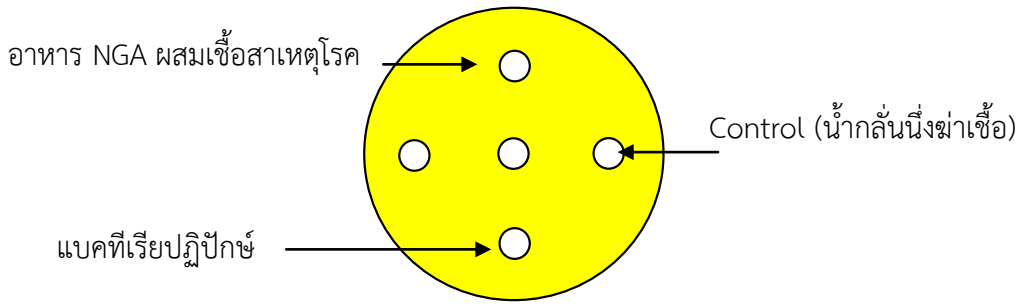
4. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* 1 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections จำนวน 58 ไอโซเลท และเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากบริเวณผิวใบ ในสวนของเกษตรกรที่จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 12 ไอโซเลท รวม 70 ไอโซเลท นำมาเลี้ยงบนอาหารเหลว Nutrient Glucose Broth (NGB) บนเครื่องเขย่า (rotary shaker) ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2 (ความเข้มข้นเซลล์ประมาณ 10^8 cfu/ml)

4.2 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูงที่สุดลำดับที่ 1 อย่างละ 1 ไอโซเลท เป็นตัวแทนในการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ เพื่อเป็นการคัดเลือกเบื้องต้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 70 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูง เลี้ยงบนอาหารเหลว NGB เขย่า 150 รอบต่อนาที บนเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2 จากนั้นใช้วิธี double layer culture โดยชั้นล่างเทอาหาร NGA รองพื้นไว้บางๆ ปริมาณ 15 มิลลิลิตรต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง (ประมาณ 2-3 ชั่วโมง) ใช้ micropipette ดูด cell suspension เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค Ecc และ Ech ที่เตรียมไว้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร (มล.) ผสมลงในขวดที่บรรจุอาหาร NGA ที่หลอมอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ปริมาตร 20 มล. ผสมให้เข้ากันกัน แล้วเททับลงในจานเลี้ยงเชื้อประมาณ 5 มล. ต่อหนึ่งจานเลี้ยงเชื้อ ให้ส่วนบนกระจายคลุมทั่วผิวหน้าชั้นล่างที่เทไว้แล้วข้างต้น ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ ด้วยวิธี disc diffusion method โดยใช้ micropipette ดูด cell suspension เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ (ข้อ 4.1) ปริมาตร 7 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองเบอร์ 1 (paper disc) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มล. ที่อบฆ่าเชื้อแล้ว โดยใช้ปากคีบที่ลนไฟฆ่าเชื้อคีบกระดาษกรองลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA ที่ผสมเชื้อสาเหตุโรคที่เตรียมไว้ข้างต้น 4 จุดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ส่วนตรงกลางวางกระดาษกรองที่หยดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีในการเปรียบเทียบ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน (รูปที่ 4)

การบันทึกผล ตรวจผลหลังการทดสอบ 24, 48, 72 โดยการวัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส



รูปที่ 4 แสดงการวางกระดาษกรอง โดยวางกระดาษกรองที่หยดเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 7 ไมโครลิตร 4 จุดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนตรงกลางวางกระดาษกรองที่หยดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีในการเปรียบเทียบ

5. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* 5 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ

5.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น เลี้ยงบนอาหารเหลว NGB บนเครื่องเขย่า 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2

5.2 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรงและรวดเร็ว ลำดับที่ 2-6 ระดับ อย่างละ 5 ไอโซเลท มาใช้ในการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ เนื่องจากในสภาพสวนกล้วยไม้ของเกษตรกรล้วนมีเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละมากกว่าหนึ่งไอโซเลท ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ได้มากกว่าหนึ่งไอโซเลท โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech เลี้ยงบนอาหารเหลว NGB เขย่า 150 รอบต่อนาที บนเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ ใช้เทคนิคการเตรียมด้วยวิธี double layer culture และทำการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Ecc และ Ech ด้วยวิธี disc diffusion method เช่นเดียวกับ (ข้อ 4.3)

การบันทึกผล ตรวจผลโดยวัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส หลังการทดสอบ 24, 48, 72 ชั่วโมง

6. ทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรค และวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรง และรวดเร็วที่สุดอย่างละ 1 ไอโซเลท มาบนอาหาร NGB บนเครื่องเขย่า (rotary shaker) ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^4, 10^6 และ 10^8 cfu/ml นำไปทดสอบวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum (300-600 mesh) ลงไปในสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial suspension) เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผลบนใบกล้วยไม้ก่อนการ spray ด้วย bacterial suspension

การทดสอบอัตราความเข้มข้น และวิธีการปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 14 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray

กรรมวิธีที่ 2 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject

กรรมวิธีที่ 3 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี spray

กรรมวิธีที่ 4 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี inject

กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี spray

กรรมวิธีที่ 6 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี inject

กรรมวิธีที่ 7 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray

กรรมวิธีที่ 8 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject

กรรมวิธีที่ 9 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray

กรรมวิธีที่ 10 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject

กรรมวิธีที่ 11 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray

กรรมวิธีที่ 12 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject

กรรมวิธีที่ 13 น้ำเปล่า ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

กรรมวิธีที่ 14 น้ำเปล่า ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

นำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ที่มีอัตราความเข้มข้น 10^4, 10^6 และ 10^8 cfu/ml มาทดสอบหาอัตราความเข้มข้น และวิธีการปลูกเชื้อที่เหมาะสม ด้วยวิธีการพ่น (spray) และการฉีด (inject) โดยทดสอบบนใบของกล้วยไม้สกุลหวาย

การบันทึกข้อผล check การเกิดโรคทุกๆ 7 วัน โดยวัดขนาดของแผลบนใบกล้วยไม้สกุลหวาย

7. ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ซึ่งจำลองให้มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับสภาพแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกร โดยทดสอบในกล้วยไม้สกุลหวาย

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพ อย่างน้อย 5 ไอโซเลท เลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^9 cfu/ml โดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นตัวเปรียบเทียบ

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของกล้วยไม้ โดยนำแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* เลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^8 ตามผลที่ทดสอบได้

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์กับพืชทดสอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท A

กรรมวิธีที่ 2 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท B

กรรมวิธีที่ 3 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท C

กรรมวิธีที่ 4 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท D

กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท E

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารเคมี บอร์โดมิกซ์เจอร์

กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

นำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ข้างต้น ฉีดพ่นให้ทั่วบริเวณใบของกล้วยไม้สกุลหวายด้วยเครื่องพ่นมือ ทิ้งไว้ให้แห้ง จึงทำการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *E. carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ด้วยวิธีการปลูกเชื้อตามผลการทดสอบที่ได้ ทดสอบบนใบของกล้วยไม้สกุลหวาย (รูปที่ 5)

รูปที่ 5 ลักษณะการปลูกฉีดพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บนกล้วยไม้สกุลหวาย

การบันทึกผล check การเกิดโรคทุกๆ 7 วัน โดยวัดขนาดของแผลบนใบกล้วยไม้สกุลหวาย

เวลาและสถานที่

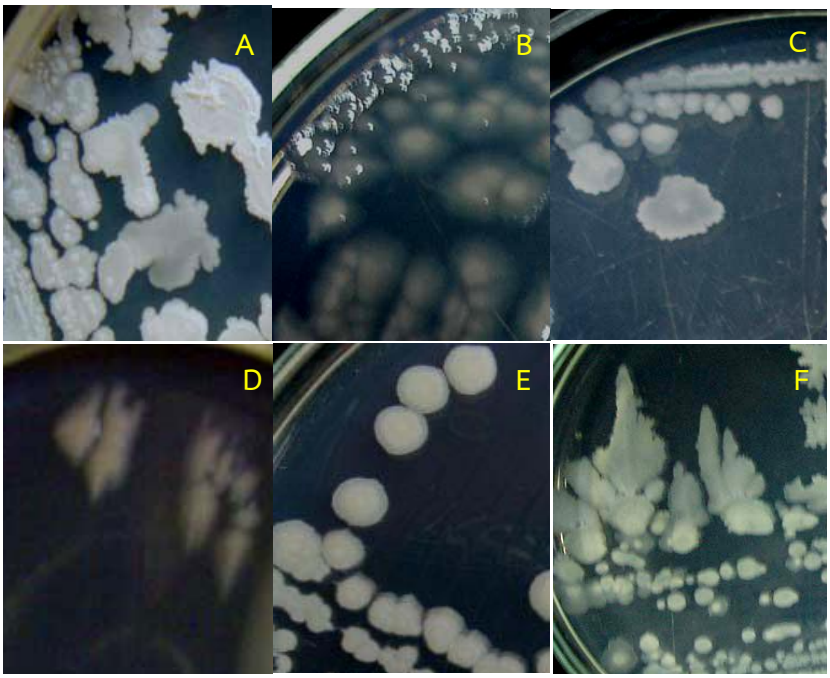
ระยะเวลา 2 ปี **เริ่ม** ตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2555

สถานที่ ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวม และแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

รวบรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections ได้จำนวน 58 ไอโซเลท และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ได้อีก 12 ไอโซเลท รวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ใช้ในการทดสอบ จำนวน 70 ไอโซเลท (ตารางที่ 1) โดยเชื้อแบคทีเรียที่ได้มีความแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ ตามลักษณะโคโลนีบนอาหาร NGA (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 ลักษณะทั่วไปของโคโลนีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ บนอาหาร Nutrient glucose agar (NGA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

A: สีขาว ด้าน รูปร่างไม่แน่นอน ขอบหยัก

B: สีขาว ด้าน ตรงกลางนูน ขอบหยัก

C: สีเหลืองอ่อน กลม ตรงกลางยุบ ขอบเรียบ

D: สีเหลืองน้ำตาล รูปร่างไม่แน่นอน ผิวขรุขระเล็กน้อย ขอบหยัก

E: สีขาว ด้าน กลมแบน ขอบเรียบ

F: สีเหลืองคล้ายนมข้น มัน นูน ขอบเรียบ

ตารางที่ 1 การรวมรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับที่	ไอโซเลทเชื้อปฏิปักษ์[1/]
1	ดินรากกล้วย
2	ดินคลองหลวง2
3	ดินชุมแพ
4	ดินเลน
5	อ้อย 4
6	อ้อย 6
7	ดินรากยาสูบ 4
8	ปุ๋ยคอก
9	ดินปุ๋ยคอก
10	ดินรากยาสูบ 2
11	SA
12	4120
13	4415
14	19W17
15	8W14
16	13W5
17	19W43
18	13W7
19	19W36
20	7W14
21	19W2
22	16W3
23	19W6
24	16W5
25	19W34

ตารางที่ 1 การรวมรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี (ต่อ)

ลำดับที่	ไอโซเลทเชื้อปฏิปักษ์[1/]
26	9W14
27	19W14
28	19W41
29	19W1
30	19W13c
31	19W4
32	19W42
33	19W16
34	19W38
35	20W11
36	8W14
37	3G23
38	17G17
39	22W8
40	17W18
41	20W32
42	3G12
43	19W16
44	20W1
45	2G19
46	20W22
47	3G14
48	3G11
49	20W4
50	20W33

ตารางที่ 1 การรวมรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี (ต่อ)

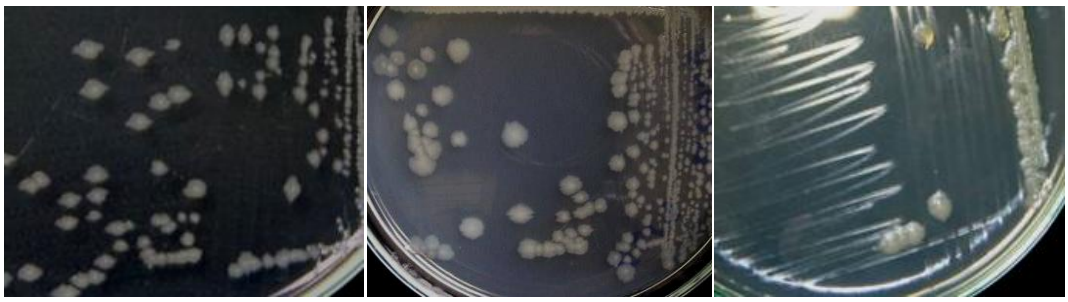
ลำดับที่	ไอโซเลทเชื้อปฏิปักษ์[1/]
51	17G4
52	20W23
53	20W28
54	20W17
55	2G4
56	16W2
57	20W43
58	20W33
59	BK1
60	BK2
61	BK3
62	BK4
63	BK5
64	BK6
65	BK7
66	BK8
67	BK9
68	BK10
69	BK11
70	BK12

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-58 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections
ลำดับที่ 59-70 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

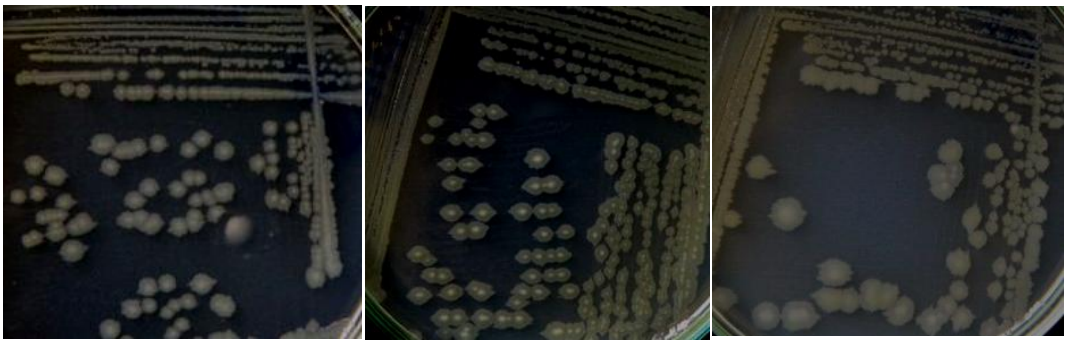
2. การรวมรวม และการแยกเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้

รวบรวมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech อย่างละ 5 ไอโซเลท จาก culture collections โดยคัดเลือกได้จากกล้วยไม้สกุล แวนดา หวาย และช้าง และแยกได้จากสวนของเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย จังหวัดกาญจนบุรี โดยแยกเชื้อแบคทีเรีย Ecc จำนวน 6 ไอโซเลท และ Ech จำนวน 10 ไอโซเลท รวมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ จำนวน 26 ไอโซเลท

ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech จำแนกตามลักษณะโคโลนีบนอาหาร NGA คือกรณีเชื้อแบคทีเรีย Ecc โคโลนีกลมตรงกลางนูนขึ้นเล็กน้อยคล้ายไข่ดาว ขอบเรียบ เป็นมัน สีขาวขุ่น ส่วนเชื้อแบคทีเรีย Ech โคโลนีรูปร่างไม่แน่นอน ตรงกลางนูนขึ้นเล็กน้อยคล้ายไข่ดาว ขอบเรียบ สีเขียวขี้ม้า (รูปที่ 7และ8) เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีตาม Bergey's manual of Determinative Bacteriology (1974) พบว่า สอดคล้องกับลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย *E. carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi*



รูปที่ 7 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia. carotovora* subsp. *carotovora* บนอาหาร Nutrient glucose agar (NGA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง



รูปที่ 8 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia. chrysanthemi* บนอาหาร Nutrient glucose agar (NGA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

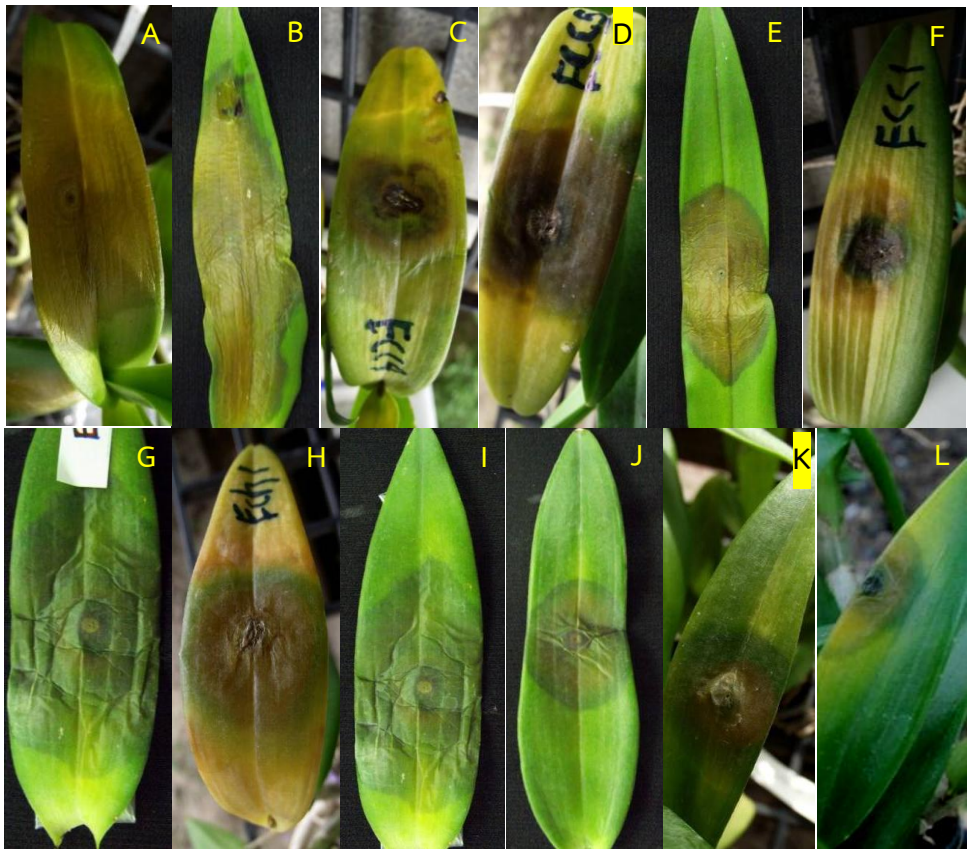
4. การพิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรค

ผลการทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ที่แยกได้จากใบกล้วยไม้สกุลหวายที่แสดงอาการเน่าเละ ตามวิธีของ Koch's postulation โดยการฉีด cell suspension ของเชื้อแบคทีเรียบริเวณใบกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่าเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ทุกสายพันธุ์สามารถก่อให้เกิดอาการเน่าเละบนใบกล้วยไม้สกุลหวายได้ โดยเชื้อแบคทีเรีย Ecc จะแสดงอาการแผลช้ำ ต่อมาใบเริ่มเน่าเละ ลักษณะใบเน่าเป็นสีเหลืองออกน้ำตาล และมีกลิ่นเหม็นฉุนรุนแรง (รูปที่ 9) ส่วนเชื้อแบคทีเรีย Ech จะแสดงอาการใบเน่าเละ เนื้อเยื่อเละ และแยกจากผิวใบ ทำให้ผิวใบพอง บวมน้ำและเริ่มเน่า ลักษณะใบเน่าเป็นสีเขียว กลิ่นไม่เหม็นฉุน (รูปที่ 10) จากนั้นนำมาแยกเชื้อบนอาหาร NGA เพื่อพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธี Koch's postulation พบลักษณะโคโลนีของเชื้อเป็นแบบเดียวกับที่นำไปปลูกเชื้อ แสดงว่าแบคทีเรียที่แยกได้ทั้ง 26 ไอโซเลทนั้น เป็นสาเหตุโรคจริง

เมื่อประเมินความรุนแรงของโรคที่ปรากฏบนใบกล้วยไม้สกุลหวายหลังทำการปลูกเชื้อที่ 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า แบคทีเรีย Ecc และ Ech แต่ละไอโซเลทก่อให้เกิดอาการรุนแรงของโรคแตกต่างกัน ดังนี้ เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3, EcK4, PA255, EcK1, EcK2 และ EcK5 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA334, PA392, PA283, EhK2, PA521 และ EhK1 มีความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ (รูปที่ 11 และตารางที่ 2) จึงได้ทำการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลท EcK3 และ PA334 ตามลำดับ ซึ่งมีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูงที่สุด โดยมีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4 เป็นตัวแทนในการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech จากที่ได้รวบรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 70 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงนำไอโซเลท EcK4, PA255, EcK1, EcK2, EcK5 PA392, PA283, EhK2, PA521 และ EhK1 ซึ่งมีความรุนแรงรองลงมา ทดสอบกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ผ่านการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพสูงอีกครั้ง เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกว่าสามารถควบคุมเชื้อ Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มักพบในแปลงเกษตรกร

รูปที่ 9 โรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* บนกล้วยไม้สกุลหวาย ลักษณะอาการใบเน่าเป็นสีเหลืองออกน้ำตาล และมีกลิ่นเหม็นฉุนรุนแรง หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง

รูปที่ 10 โรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* บนกล้วยไม้สกุลหวาย ลักษณะอาการใบเน่าเละ เนื้อเยื่อเละแยกจากผิวใบ พบอาการผิวใบพอง หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 11 ความรุนแรงอาการของโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*; A-F และ *E. chrysanthemi*; G-L ที่ปรากฏบนใบกล้วยไม้สกุลหวาย หลังทำการปลูกเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อใบ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

A: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK3 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4

B: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK4 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3

C: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท PA255 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3

D: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK1 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

E: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK2 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

F: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK5 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

G: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA334 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4

H: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA392 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3

I: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA283 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3

J: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท EhK2 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

K: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA521 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

L: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท EhK1 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรงอาการของโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ที่ปรากฏบนใบกล้วยไม้สกุลหวายหลังทำการปลูกเชื้อที่ 24 ชั่วโมง

แหล่งที่มา[1/]	*E. carotovora* subsp. *carotovora*		*E. chrysanthemi*	
	ไอโซเลท	[2/]ระดับความรุนแรง	ไอโซเลท	[2/]ระดับความรุนแรง
culture collections	PA246	1	PA283	3
	PA249	1	**PA334**	**4**
	PA250	1	PA392	3
	PA251	1	PA521	2
	PA255	3	PA523	1
แยกเก็บบริเวณผิวใบ	EcK1	2	EhK1	2
	EcK2	2	EhK2	2
	EcK3	**4**	Ehk3	1
	EcK4	3	EhK4	1
	EcK5	2	EhK5	1
	Eck6	1	EhK6	1
			EhK7	1
			EhK8	1
			EhK9	1
			EhK10	1
รวม	Ecc 11 โซเลต		Ech 15 ไอโซเลต	

[1/] แหล่งที่มา: culture collections = ศูนย์เก็บเชื้อ culture collections, แยกเก็บบริเวณผิวใบ = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

[2/] ระดับความรุนแรงของโรค 0 ถึง 4 โดยที่ ระดับ 0 คือไม่ปรากฏอาการของโรค

ระดับ 1, 2, 3 และ 4 หมายถึง แสดงอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้รุนแรง เท่ากับ 1-25, 26-50, 51-75 และ 76-100 เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดของกล้วยไม้ ตามลำดับ

4. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

จากการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3 และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA334 ที่มีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูงที่สุด เพื่อเป็นตัวแทนในการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ เพื่อเป็นการคัดเลือกเบื้องต้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 70 ไอโซเลท ด้วยวิธี disc diffusion method พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 19 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ ทั้งใน Ecc และ Ech โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.22-1.45 มิลลิเมตร (มม.) (ตารางที่ 3)

5. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

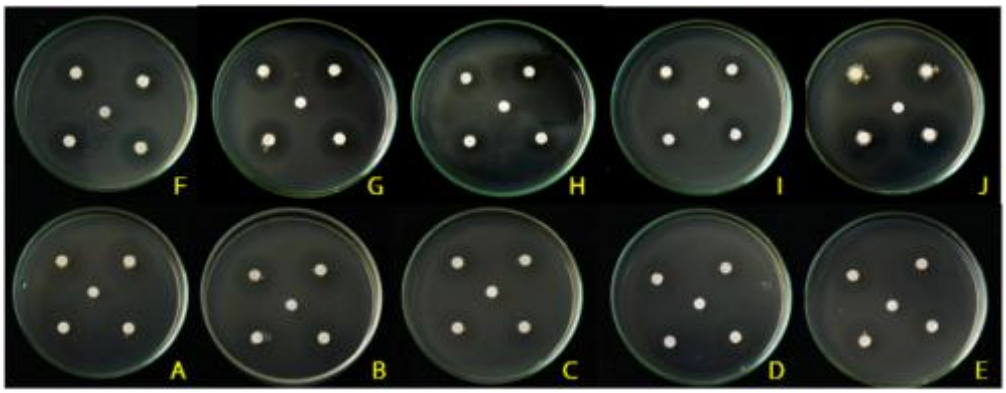
ผลการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งใช้เชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech มากกว่าหนึ่งไอโซเลท โดยเลือกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีระดับที่มีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูง และมีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็วรองลงมา อย่างละ 5 ไอโซเลท ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK4, PA255, EcK1, EcK2, และ EcK5 และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA392, PA283, EhK2, PA521, และ EhK1 เพื่อทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ Ecc และ Ech ได้ดีทุกสายพันธุ์ ได้แก่ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.2-1.0 มม. (รูปที่ 12 และตารางที่ 4-5)

ตารางที่ 3 ขนาดความกว้างของการยับยั้ง (clear zone) เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK3 และ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA334 โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 19 ไอโซเลท หลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง

ลำดับที่	ไอโซเลทแบคทีเรีย[1/]	บริเวณยับยั้ง (มม.)[2/]	
		Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (EcK3)	*Erwinia chrysanthemi* (PA334)
1	**BK2**	**0.8**	**1.0**
2	BK3	0.4	0.7
3	**BK5**	**0.82**	**0.83**
4	BK6	0.5	0.54
5	BK7	0.31	0.65
6	BK8	0.45	1.08
7	**BK9**	**0.65**	**1.0**
8	BK10	0.36	0.5
9	**BK12**	**0.7**	**1.0**
10	20W28	0.34	0.45
11	**17W18**	**0.54**	**0.7**
12	8W14	0.45	0.25
13	2G4	0.42	1.45
14	19W13	0.4	0.46
15	3G14	0.36	0.28
16	20W22	0.45	0.32
17	20W1	0.47	0.56
18	20W17	0.46	0.22
19	20W23	0.5	0.44

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-9 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ลำดับที่ 10-19 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections

[2/] บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร): วัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส



รูปที่ 12 บริเวณวงใส (clear zone) จากการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์

(A) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK2 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*

(B) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK5 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*

(C) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK9 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*

(D) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK12 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*

(E) *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17W18 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*

(F) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK2 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*

(G) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK5 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*

(H) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK9 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*

(I) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK12 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*

(J) *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17W18 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*

ตารางที่ 4 ขนาดความกว้างของการยับยั้ง (clear zone) เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท หลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง

ลำดับ	ไอโซเลท[1/]	บริเวณยับยั้ง (มม.)[2/]					
		EcK3	EcK4	PA255	EcK1	EcK2	EcK5
1	BK2	0.8	0.3	0.35	0.4	0.39	0.3
2	BK5	0.82	0.41	0.42	0.52	0.48	0.41
3	BK9	0.65	0.32	0.35	0.34	0.53	0.24
4	BK12	0.7	0.35	0.3	0.24	0.39	0.5
5	17W18	0.54	0.21	0.34	0.2	0.32	0.2

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-4 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ลำดับที่ 5 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections

[2/] บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร): วัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส

ตารางที่ 5 ขนาดความกว้างของการยับยั้ง (clear zone) เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท หลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง

ลำดับ	ไอโซเลท[1/]	บริเวณยับยั้ง (มม.)[2/]					
		PA334	PA392	EhK2	PA283	PA521	EhK1
1	BK2s	1.0	0.53	0.53	0.51	0.3	0.5
2	BK5s	0.83	0.48	0.3	0.3	0.4	0.4
3	BK9s	1.0	0.6	0.7	0.47	0.3	0.54
4	BK12s	1.0	0.3	0.32	0.2	0.31	1.0
5	17W18c	0.7	0.47	0.2	0.22	0.25	0.35

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-4 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ลำดับที่ 5 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections

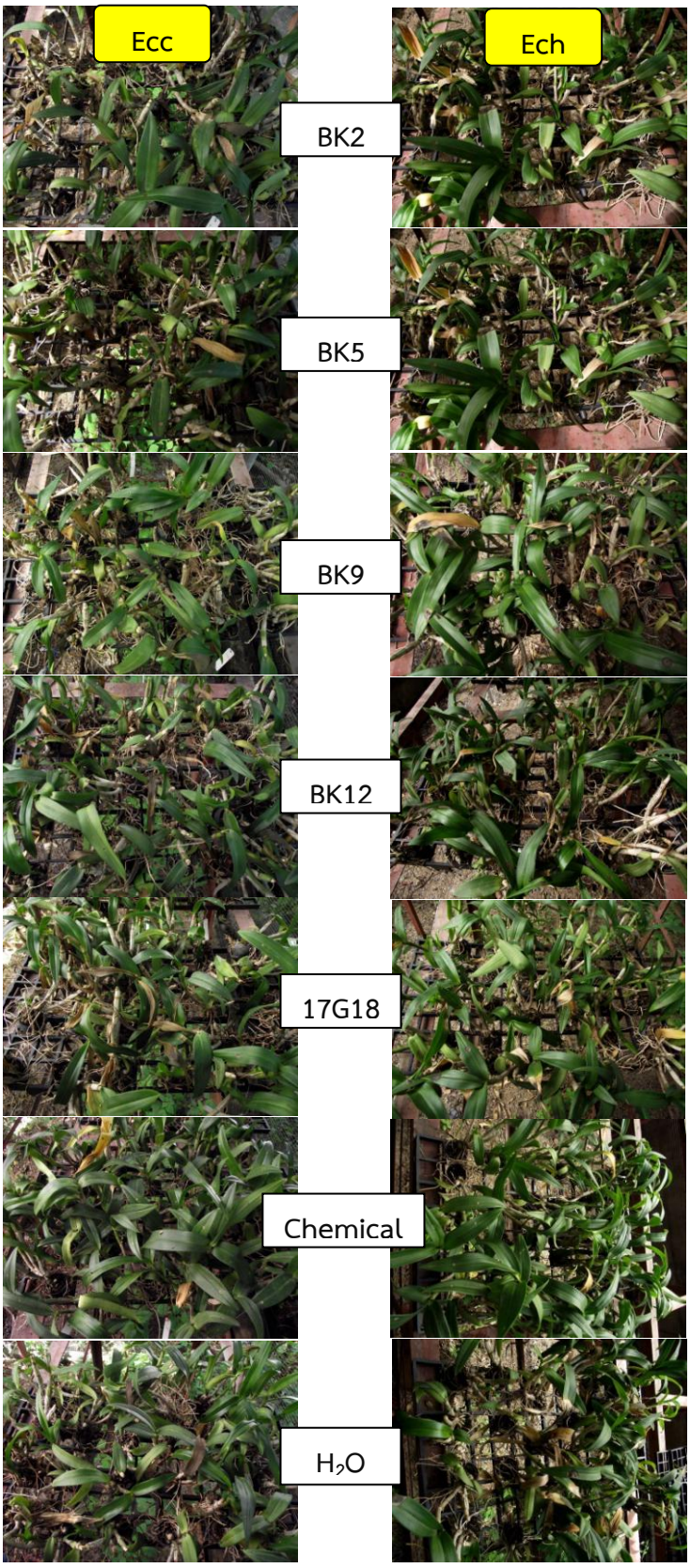
[2/] บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร): วัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส

6. ทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรค และวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย

จากการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum (300-600 mesh) ลงไปในสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial suspension) เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผลบนใบกล้วยไม้ก่อนการ spray ด้วย bacterial suspension พบว่า การปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นวิธีปลูกเชื้อดีที่สุด เนื่องจากอัตราการเกิดโรคสม่ำเสมอ ซึ่งต่างจากการปลูกเชื้อโดยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum เพราะอัตราการเกิดโรคไม่สม่ำเสมอ สำหรับผลการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรค พบว่า ที่ความเข้มข้นเซลล์ 10^8 cfu/ml เชื้อแบคทีเรีย Ecc มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเร็วที่สุดภายในเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับ Ech แสดงอาการเน่าเละภายในเวลา 24 ชั่วโมง ถือว่าความเข้มข้นที่ 10^8 cfu/ml มีรุนแรงในการก่อโรคสูงเหมาะนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียโรคเน่าเละ

7. ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

จากการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ได้แก่ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17G18 ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้ทั้ง Ecc และ Ech ส่วน ไอโซเลต 17G18 ไม่สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc ได้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้ดีกว่า Ecc (รูปที่ 13)



รูปที่ 13 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) และ *E. chrysanthemi* (Ech)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้น จากเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด 70 ไอโซเลท ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละในกล้วยไม้สกุลหวาย Ecc และ Ech ไอโซเลต EcK3 และ PA334 ตามลำดับ ซึ่งผ่านการทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรงสูงสุด พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 19 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทดังกล่าวและเมื่อนำเชื้อแบคทีเรีย 19 ไอโซเลท มาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech กับไอโซเลทที่มีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคเน่าเละรองลงมา พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท ได้แก่ BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 มีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถยับยั้งแบคทีเรีย Ecc และ Ech ได้ดีทุกไอโซเลท

จากการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผลบนใบกล้วยไม้ก่อนการ spray ด้วย bacterial suspension พบว่า การปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นวิธีปลูกเชื้อดีที่สุด และอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคเหมาะสมที่สุดคือที่ความเข้มข้นเซลล์ 10^8 cfu/ml ซึ่งมีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเร็วที่สุดภายในเวลา 12 ชั่วโมง ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพโรงเรือน พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้ทั้ง Ecc และ Ech ส่วน ไอโซเลต 17G18 ไม่สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc ได้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้ดีกว่า Ecc

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการกล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. ทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกปี 2544. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. กรุงเทพฯ. 655 หน้า.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วิภาดา ทองทักษิณ และสุธามาศ ณ น่าน. 2551. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์. *ใน* รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 2049-2059.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2551. การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. *ใน* รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1840-1856.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Erwinia carotovora* subap. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก. วิทยาสารกำแพงแสน 2: 72-81.

Aysan, Y., A. Karatas,. and O. Cinar. 2003. Biological control of bacterial stem rot caused by *Erwinia chrysanthemi* on tomato. Crop Protection V. 22 (6), 807-811.

Uchida Janice. 2006. Bacterial diseases of Dendrobium. Pest Management Guidelines. (cited 21 Aug 2010) Available from: URL:http://www. extent.hawaii.edu/kbase//reports/dendrobium_pest.htm

Vannests. J. 2009. Biological control of soft rot on calla lily and potatoes. HortNet. (cited 21 Aug 2010) Available from: URL:http://www.hortnet.co.nz.publications/science/jvann2.htm

การคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์ Bacillus ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Selection and Efficacy Test of High Potential Bacillus for controlling *Phytophthora parasitica*

บุษราคัม อุดมศักดิ์ สุรีย์พร บัวอาจ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ปี พ.ศ. 2554 ได้ทำการทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ที่แยกได้จากดินปลูก วัสดุปลูก ปุ๋ยคอก และเศษซากพืชจำนวน 85 ไอโซเลท ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว โดยวิธี dual plate technique บนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 15 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* ได้ โดยพบว่า 6 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 จากนั้นนำทั้ง 6 ไอโซเลท ไปการทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำบนต้นหน้าวัวในโรงเรือน พบว่า ไอโซเลท 17G15 GM011 และ 22W11 มีศักยภาพในการลดการเกิดโรคเน่าดำของหน้าวัวในระดับโรงเรือน โดยสามารถลดอาการแผลเน่าบนใบหน้าวัวได้ประมาณ 15 % ในปี พ.ศ. 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ Bacillus รวม 110 ไอโซเลท ในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในห้องปฏิบัติการ พบว่า มี Bacillus จำนวน 73 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA ได้ จากนั้นได้ทำการคัดเลือก Bacillus ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ 2G23 KA2 3G14 19W13 2G24 และ 8W14 นำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้ตระกูลแวนด้า โดยการพ่นและบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 24 ช.ม.ก่อนปลูกเชื้อโดยวิธี detached leaf ผลการทดลอง พบว่า ที่ 3 วันหลังการทดสอบ ไอโซเลท 19W123 และ 8W14 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ในระดับโรงเรือน ได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus โดยมีค่าฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเน่าดำเท่ากับ 1.47 และ1.65 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยที่กรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการพ่น Bacillus มีค่าฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเน่าดำเท่ากับ 1.75 ตร.ซม. แต่ทั้งนี้ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-04-54

คำนำ

Phytophthora parasitica Dastur เป็นเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญ มีพืชอาศัยมากกว่า 200 ชนิด ในประเทศไทยมีรายงานว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถก่อให้เกิดโรคกับพืชเศรษฐกิจได้ถึง 30 ชนิด เช่น โรคยอดเน่า (heart rot) รากเน่า (root rot) สับประรด โรครากเน่า (root rot) ใบไหม้ (leaf blight) ของส้มจุก ส้มจีน โรคใบร่วงยางพารา โรคโคนเน่ามะนาว โรคใบไหม้สะระแหน่ โรคเน่าดำกล้วยไม้ (พัฒนา และคณะ, 2537) และโรคเน่าดำ หรือใบแห้งของหน้าวัว การเข้าทำลายรวดเร็วและรุนแรง โดยลักษณะอาการที่พบเสมอ ได้แก่ อาการรากและโคนเน่า โดยเชื้อราชนิดนี้สามารถอยู่รอดนอกฤดูในดินและในเศษซากพืชในลักษณะสปอร์ผนังหนาเป็นจำนวนมาก อาจอยู่ในดินได้นาน 4-6 ปี (อมรรัตน์,2552) การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคนี้จึงมักจะได้ผลในระยะแรก เนื่องจากเชื้อสามารถปรับตัวและเกิดการดื้อยาได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการศึกษาการนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาใช้เพื่อควบคุมเชื้อราชนิดนี้จึงน่าจะเป็นทางเลือกใหม่ที่สามารถมาควบคุมโรคนี้ได้อย่างยั่งยืนได้ในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีโอกาสสูงในการนำไปเป็นกลยุทธ์ป้องกันกำจัดโรคพืช เนื่องจากมีการนำไปใช้อย่างได้ผลดีและสามารถพัฒนาเป็นการค้าได้หลายชนิด เช่น ในประเทศออสเตรเลียได้พัฒนาใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในทางการค้าสำเร็จเป็นครั้งแรก โดยใช้เชื้อ *Agrobacterium radiobecter* K84 ที่เป็นพวกซาโปรไฟท์ไปควบคุมโรคปุ่มปมของพืชที่เกิดจากเชื้อ *A. tumefaciens* แบคทีเรียแบคทีเรียกลุ่ม pseudomonads ชนิดสร้างสารเรืองแสง มีความสามารถในการควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรียที่ติดไปกับดิน ซึ่งเป็นเชื้อโรคพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชอย่างมาก หรือแบคทีเรีย Bacillus หลายชนิดมีรายงานว่า มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อโรคได้เช่นเดียวกับ pseudomonads ชนิดสร้างสารเรืองแสงในพืชหลายชนิด ทั้งสภาพเรือนปลูกพืชทดลองและแปลงทดลอง (นิพนธ์, 2538) *Bacillus* เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อเทคโนโลยีชีวภาพค่อนข้างมาก แบคทีเรียชนิดนี้สามารถพบได้ทั่ว ๆ ไป ในดินปลูก ปุ๋ยคอก วัสดุปลูก รากพืช และผิวใบ ฯลฯ แบคทีเรียนี้สามารถหลั่งสารประกอบต่างๆ ที่สร้างขึ้นออกสู่ภายนอกเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบคทีเรียนี้เพียงไม่กี่ Species ที่เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับคน ส่วนใหญ่มีความปลอดภัย แบคทีเรียนี้เป็น aerobic bacteria ที่สร้างสปอร์ที่เรียกว่า endospore ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่รอด 1 spore ใน 1 เซลล์เท่านั้น พบมีตามดินในสภาพในสภาพแวดล้อมต่างๆ แบคทีเรียจำพวกนี้พบได้ทั่วไปในดิน เจริญเติบโตได้โดยใช้สารอาหารจากการย่อยสลาย ของซากพืชและซากอื่นๆ แบคทีเรียจำพวกนี้สร้างและหลั่งเอนไซม์จำพวก carbohydrase และ protease ออกนอกเซลล์ได้หลายชนิด

พากเพียร และคณะ (2544) ได้ทดสอบเชื้อ *Bacillus Subtilis* ซึ่งได้รับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สูตรเหลว (TRF สูตร A และ TRF สูตร B) ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว (*Rhizoctonia solani* Khun.) ในสภาพแปลงนาทดลอง ใช้ข้าวพันธุ์ กข 23 พบว่า การใช้ TRF สูตร A, TRF สูตร B, Larminar WP, Agroguard Liq. มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค 50.48, 52.53, 54.59 และ 55.18 ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธี จะมีระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่ากรรมวิธี เปรียบเทียบอย่างนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมี

เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงถึง 65.46 % ณัฏฐิมา และคณะ (2547) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis*มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงถึง 60% แต่การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ในการทดลองนี้เตรียมในรูปเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรียแล้วนำไปจุ่มหัวพันธุ์และราดลงบนดินซึ่งเป็นการไม่สะดวกต่อเกษตรกรที่จะนำไปใช้ในสภาพแปลงและทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมซึ่งส่วนใหญ่ประสิทธิภาพมักจะลดลงอันเนื่องมาจากเซลแบคทีเรียตายลง วงศ์ และคณะ (2548) ศึกษาการใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* DOA-WB4 ที่แยกได้จากดินบริเวณรากต้นมันฝรั่งที่ไม่เป็นโรคในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคสามารถป้องกันควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้

บุษราคัม และ ณัฏฐิมา (2550) ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ซึ่งแยกจากดินปลูก ปุ๋ยคอก และวัสดุปลูกจากแหล่งต่างๆ จำนวน 80 ไอโซเลท เพื่อทดสอบความสามารถในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ และ *F. solani* สาเหตุโรคเหี่ยวของแตงกวา การทดสอบในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี dual plate technique ผลการทดสอบ พบว่า *Bacillus* spp. 17 ไอโซเลท มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *F. oxysporum* และ 28 ไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *F. solani* การทดสอบในเรือนทดลอง พบว่า *Bacillus* spp. ไอโซเลท 2G4, 22W10, 20W12,17G18 และ 20W4 มีศักยภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศได้ 100% และไอโซเลท 17G18 มีศักยภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเหี่ยวแตงกวา 100% โดยไอโซเลท 17G18 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากทั้งเชื้อรา *F.oxysporum* และ *F. solani*

ณัฏฐิมา และคณะ (2551) ศึกษาการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 โดยเพิ่มปริมาณ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 บนอาหารแข็ง Tryptic Soy Agar และบนอาหารเหลว Tryptic Soy Broth ผสม magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, methylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และผง talcum 1:4 (V:W) ได้ปริมาณแบคทีเรียในผงเชื้อ คือ $1.1x10^{10}$ และ $0.7x\ 10^{10}$ CFU/กรัม ตามลำดับ นำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ได้เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ 4 $^{\circ}$C มีชีวิตอยู่รอดได้ 12 เดือน และ15 เดือน ตามลำดับ เมื่อนำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ผลิตได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของผงเชื้อ *B.subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงพบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60 % ในเรือนทดลองและ 30-37 % ในแปลงทดลองปีที่ 1 และ 67.5-72.5% ในปีที่สอง

นิราวดี และคณะ(ไม่ระบุปี พ.ศ.) ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นของการควบคุมราก่อโรคพืช *Phytophthora* spp. โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า *Bacillus cereus* สายพันธุ์ MM0508 ยับยั้งการเจริญของรา *P. palmivora* และ *Pseudomonas* sp. สายพันธุ์ MM0573 ยับยั้งการเจริญของรา *P. parasitica* เมื่อศึกษาลักษณะของเส้นใยราที่เลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าเส้นใยมีลักษณะบวม ขรุขระ และเส้นใยไม่ยืดยาวออกไป ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากสารยับยั้งการเจริญของราที่แบคทีเรียปฏิปักษ์สร้างขึ้น

Cavaglieri *et al.*, (2005) ศึกษาผลของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการปกป้องรากพืชจากเชื้อราสาเหตุโรคที่ราก เนื่องจากแบคทีเรียชนิดนี้สร้างเอนโดสปอร์ (endospores) และมีกลไกในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุของโรคพืชได้หลายชนิด ในการทดลองนี้พบว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* CE1 เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ดีที่สุดในการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *F. verticillioides* และเมื่อทดสอบในระดับโรงเรือน แบคทีเรีย *B. subtilis* CE1 ที่ ความหนาแน่น 10^8 CFU/มิลลิลิตร ยังสามารถลดหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. verticillioides* ทั้งบริเวณภายในและภายนอกราก และแบคทีเรียสายพันธุ์ *B. subtilis* CE1 มีศักยภาพที่ดีในการยับยั้งการเจริญของ *F. verticillioides* ในรากของข้าวโพด

Czaczyk *et al.*, (2002) ศึกษา กลไกการยับยั้งเชื้อราของแบคทีเรีย *Bacillus coagulans* ที่แยกได้จากปุ๋ยหมัก ในการเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Bipolaris sorokiniana, Trichothecium roseum, Rhizoctonia solani, Sclerotinia sclerotiorum, Fusatium oxysporum, F. solani* และ *F. culmorum* พร้อมทั้งตรวจสอบการสร้างประกอบ Ergosterol และนับจำนวนโคโลนีเดี่ยวของเชื้อรา (colony forming units (CFU)) เป็นปัจจัยเสริมเพื่อตรวจดูการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า การเพิ่มแบคทีเรีย *B. coagulans* ลงเลี้ยงในอาหารที่เลี้ยงเชื้อรา ทำให้เกิดการยับยั้งการสังเคราะห์สร้างสารประกอบ Ergosterol ในเส้นใยเชื้อรา และเกิดการยับยั้งอย่างมากในเชื้อราทุกชนิดที่ทดสอบ เมื่อเริ่มต้นเลี้ยงเชื้อราพร้อมกับแบคทีเรีย *B. coagulans* อย่างไรก็ตามระดับการลดลงของสารประกอบ Ergosterol ไม่มีความสัมพันธ์เสมอไปกับจำนวน โคโลนีเดี่ยวของเชื้อราที่ลดลง

El-hamshary *al.*, (2008) ศึกษาประสิทธิภาพของ แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BsGh-18 และ *B. cereus* สายพันธุ์ Bc Nv-29 ในการควบคุมเชื้อราโรคพืชในดิน *Fusarium solani* พบว่า แบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดมีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา F. solani บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดี Aysan *et al.*, (2003) รายงานการควบคุมโรคเน่าเละจากเชื้อ *E. chrysanehemi* ของมะเขือเทศ โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกจากบริเวณผิวรากของมะเขือเทศ ซึ่งสามารถควบคุมโรคได้สูงถึง 74%

ในประเทศไทย ได้มีการศึกษาวิจัยการนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาใช้ในการควบคุมโรคพืชและสามารถพัฒนาจนได้เป็นสารชีวินทรีย์หลายชนิด ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพเทียบได้กับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการผลิตผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ CH4 ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา และแบคทีเรียหลายชนิด ได้แก่ *Alternaria* spp. *Phytophthora palmivora F usarium* spp

Rhizoctonia sp. *Cercospora* spp. *Acrocylindrium oryzae Erwinia* spp. *Pyricularia oryzae Colletotrichum* spp.*Ralstonia solanacearum และ Xanthomonas campestris* (www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant_00.html -) นอกจากนี้มีชีวินทรีย์บางชนิดสามารถผลิตเป็นการค้าแล้ว เช่น แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ใช้ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งในข้าวหรือโรคที่เกิดจากเชื้อราในดินของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด

โรคเน่าดำหรือใบแห้ง (black rot หรือ leaft blight) หน้าวัว สาเหตุจากเชื้อรา *P. parasitica* เชื้อราสามารถเข้าทำลายพืชได้ทั้งทางใบ และโคนต้น อาการเริ่มแรกที่ใบเกิดเป็นแผลฉ่ำน้ำ ต่อมาแผลขยายเป็นวงกลม ถ้าสภาพชื้นสูง แผลจะลุกลามขยายใหญ่ ถ้าเชื้อเข้าทำลายที่โคนต้นและราก หน้าวัวจะแสดงอาการโคนต้นช้ำเป็นสีน้ำตาลรากเน่าดำ เมื่อดึงใบเบา ๆ ก้านใบจะหลุดออกจากต้นได้ง่าย (ปิยรัตน์ และสุรภี, 2548)

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะคัดเลือกแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่แยกได้จากดินปลูก ปุ๋ยคอก และวัสดุปลูกต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ในอนาคต เพื่อเกษตรจะได้นำไปใช้เพื่อลดการใช้สารเคมีต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อราและแบคทีเรีย ได้แก่ PDA (Potato dectrose agar) , PSA (Potato sucrose agar)
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. 110 ไอโซเลท
3. เชื้อรา *P. parasitica*
4. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ และตู้เขี่ยเชื้อ ฯลฯ
5. พันธุ์หน้าวัว, พันธุ์กล้วยไม้

วิธีการ

- ปี พ.ศ. 2554 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำในหน้าวัว
- ปี พ.ศ. 2555 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้

ปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

1. <u>การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว/กล้วยไม้ ในห้องปฏิบัติการ</u>

นำแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่แยกได้และที่เก็บไว้ที่หน่วยรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ทางการเกษตร กลุ่มวิจัยโรคพืช มาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคพืชที่สำคัญที่นำมาทดสอบ ได้แก่ โรคเน่าดำในหน้าวัว และ กล้วยไม้ โดยวิธี dual plate method โดยใช้เข็มเขี่ยแตะที่เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* ที่ทดสอบและเชื้อราสาเหตุโรคพืช ขีดเป็นเส้นตรงขนานกัน บนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) ยาวประมาณ 1 ซม. โดยมีระยะห่างประมาณ 2.5 ซม. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบ (control) โดยใช้เข็มเขี่ยแตะน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อแทนแบคทีเรีย*Bacillus* ที่ทดสอบ ตรวจผลโดยวัด inhibition zone เมื่อกรรมวิธีเปรียบเทียบ มีเชื้อรา *P. parasitica* เจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

2. <u>การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัว/กล้วยไม้ในสภาพเรือนทดลอง</u>

โดยวิธี detached leaf

-ปี 2554 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ไอโซเลท GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 ในการควบคุมโรคเน่าดำในหน้าวัว

วางแผนแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่1 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท GM011

กรรมวิธีที่2 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 17G5

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 20W14

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 19W13

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 22W11

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 17G15

กรรมวิธีที่ 7 C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบหน้าวัว/กล้วยไม้ ที่พ่นด้วย Bacillus)

กรรมวิธีที่ 8 C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus)

-ปี 2555 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ไอโซเลท 2G24 19W13 8W14 KA2 2G23 และ 3G14 ในการควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้

วางแผนแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่1 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 2G24

กรรมวิธีที่2 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 19W13

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 8W14

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท KA2

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 2G23

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 3G14

กรรมวิธีที่ 7 C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบหน้าวัว/กล้วยไม้ ที่พ่นด้วย Bacillus)

กรรมวิธีที่ 8 C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus)

ปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมเชื้อรา

1.1 เลี้ยงเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA ให้มีอายุ 5 วัน หรือจนกระทั่งเชื้อราจะเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.2 ใช้ cock borrer ขนาดประมาณ 0.5 ซ.ม เจาะเส้นใยเชื้อบนอาหารวุ้น เพื่อเตรียมไว้วางบนใบพืชทดสอบ

2. การเตรียมแบคทีเรีย Bacillus

2.1 เลี้ยงแบคทีเรีย bacillus ที่จะทดสอบ บนอาหาร PSA ให้มีอายุ 48 ช.ม.

2.2 ทำเป็น cell suspension โดยใส่น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ประมาณ 30 ซี.ซี ต่อจานอาหาร ขุดเอาส่วนของเซลล์แบคทีเรียที่เจริญบริเวณผิวหน้าอาหาร

2.3 คนให้เข้ากัน ปรับความเข้มข้นให้ได้ความเข้มข้นประมาณ 10^8 cfu/ม.ล.

3. การทดสอบ

3.1 พ่น cell suspension ของ bacillus ทั้ง 6 ไอโซเลท ลงต้นพืชทดสอบให้ชุ่มทั้งใบและต้น ทิ้งไว้ 24 ช.ม.

3.2 นำชิ้นวุ้นเส้นใยที่เจาะเตรียมไว้ (ข้อ 1.2) วางบนใบพืชทดสอบ ที่ทำแผลไว้ โดยคว่ำส่วนของเส้นใยลง 4 ใบต่อต้น 30 ต้นต่อไอโซเลท (ภาพที่ 1และ2)

3.3 มีกรรมวิธีเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus) และ C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบหน้าวัว/กล้วยไม้ ที่พ่นด้วย Bacillus)

(ก) (ข)

ภาพที่ 1 แสดงการปลูกเชื้อบนใบหน้าวัวโดยวิธี detached leaf

(ก) การวางเชื้อ *Phytophthora parasitica*

(ข) ลักษณะอาการที่ปรากฏ หลังปลูกเชื้อ 3 วัน

ภาพที่ 2 แสดงการปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้โดยวิธี detached leaf

(ก) การทำแผลบนกล้วยไม้ก่อนปลูกเชื้อ

(ข) การวางเชื้อ *Phytophthora parasitica*

(ค) ลักษณะอาการที่ปรากฏ หลังปลูกเชื้อ 3 วัน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ในห้องปฏิบัติการ (ปี พ.ศ. 2554)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ของแบคทีเรีย Bacillus 85 ไอโซเลทบนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 15 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone อยู่ระหว่าง 0.040 – 1.355 ซ.ม. โดยพบว่า 6 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 1.355 1.205 1.100 1.080 0.870 และ 0.460 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัว ในสภาพเรือนทดลอง (ปี พ.ศ. 2554)

ผลการทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัว ในโรงเรือน ของ Bacillus 6 ไอโซเลท ได้แก่ GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 พบว่า หลังการทดสอบ 3 5 และ 7 วัน มี Bacillus 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G15 22W11 และ GM011 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำได้ดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ (C+) โดยที่ 3 วันหลังการทดสอบทั้ง 3 ไอโซเลท สามารถลดอาการแผลเน่าบนใบหน้าวัวได้เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นด้วย Bacillus (C+) โดยมีพื้นที่แผลเท่ากับ 0.883 0.916 0.937 ตร.ซม.ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธี C+ มีพื้นที่แผลบนใบหน้าวัวเท่ากับ 1.047 ตร.ซม. แต่ทั้งนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

3. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในห้องปฏิบัติการ (ปี พ.ศ. 2555)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำกล้วยไม้ 110 ไอโซเลท บนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 73 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone อยู่ระหว่าง 0.020 – 1.080 ซ.ม. โดยพบว่า 6 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ 2G24 19W13 8W14 KA2 3G14 และ 2G23 โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 1.080 1.060 1.010 0.790 0.770 และ 0.770 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

4. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในสภาพเรือนทดลอง (ปี พ.ศ. 2555)

ผลการทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในโรงเรือน ของ Bacillus 6 ไอโซเลท ได้แก่ 2G24 19W13 8W14 KA2 3G14 และ 2G23 หลังการทดสอบ 3 และ 5 วัน พบว่า ที่ 3 วันหลังการทดสอบ Bacillus ไอโซเลท 19W123 และ 8W14 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แต่ทั้งนี้ ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัวจำนวน 85 ไอโซเลท พบว่า มี 15 ไอโซเลท ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวบนอาหาร PDA และ มี 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G15 GM011 และ 22W11 ที่มีศักยภาพในการลดการเกิดโรคเน่าดำของหน้าวัวในระดับโรงเรือน โดยสามารถลดอาการแผลเน่าบนใบหน้าวัวได้ประมาณ 15 % เมื่อเปรียบเทียบกับใบหน้าวัวที่ไม่มีการพ่นด้วย Bacillus เพื่อป้องกันการเกิดโรค ในการทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ จำนวน 110 ไอโซเลท พบว่า มี Bacillus 73 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA และไอโซเลท 19W123 และ 8W14 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ในระดับโรงเรือน ได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แต่ทั้งนี้ ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล,วงศ์ บุญสืบสกุล, อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 115-126.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์ 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

นิพนธ์ ทวีชัย. 2538. งานวิจัยในปัจจุบันด้านการใช้แบคทีเรียบางชนิดควบคุมโรคพืชโดยวิธีชีวภาพ. หน้า 118-129. *ใน* เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัยและกรมวิชาการเกษตร

นิราวดี ศรีสุวรรณ, เอกชัย ปฐมสุริยะพร และ เอกพันธ์ บางยี่ขัน (ไม่ระบุปี พ.ศ.). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สืบค้นจาก http://www.scisoc.or.th/stt/32/sec_b/paper/stt32 _B2_B0104.pdf) เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2552

นิรนาม (ไม่ระบุปี พ.ศ.) สืบค้นจาก www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant_00.html -) เมื่อ 25 สิงหาคม 2552

บุษราคัม อุดมศักดิ์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2550. การคัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรากลุ่ม *Fusarium* สาเหตุโรคเหี่ยวในมะเขือเทศและแตงกวา. หน้า 210-211.*ใน* การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ (บทคัดย่อ) ครั้งที่ 8, 20-22 พฤศจิกายน 2550 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน องเมือง จ. พิษณุโลก

บุษราคัม อุดมศักดิ์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2550. การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เอ็นโดสปอร์ *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวของขิง. หน้า 896-913. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และสุรภี กีรติยะอังกูร. 2548. หน้าวัว. หน้า 62 – 73. *ใน* เอกสารวิชาการโรคไม้ดอก สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

พากเพียร อรัญนารถ, นงรัตน์ นิลพานิชย์, วิชิต ศิริสันธนะ และ สมคิด ดิสถาพร. 2544. ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว. วารสารวิชาการเกษตร.ม.ค.- เม.ย. 2544, 19(1) หน้า 4-12.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และ อุบล คือ ประโคน. 2537.ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 285 หน้า

วงศ์ บุญสืบสกุล, วิวัฒน์ ภานุอำไพ, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รุ่งนภา คงสุวรรณ์และปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ 2548. การใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus subtillis* ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กทม. 22 หน้า.

อมรรัตน์ ภูไพบูลย์. 2552. รา Phytophthora สาเหตุโรคพืชในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช . 74 หน้า

Cavaglieri, L., J. Orlando, M.I. Rodríguez, S. Chulze and M. Etcheverry. 2005. Biocontrol of *Bacillus subtilis* against *Fusarium verticillioides* in vitro and at the maize root level. Research in Microbiology 156 (5-6): 748-754.

Czaczyk, K., K. Trojanowska, and B. Stachowiak. 2002. Inhibition of Ergosterol Biosynthesis in Fungal Plant Pathogens by *Bacillus* sp. Polish Journal of Environmental Studies 11 (5): 593-597.

El-hamshary, O.I.M., and A.A Khattab. 2008. Evaluation of Antimicrobial Activity of *Bacillus subtilis* and *Bacillus cereus* and Their Fusants Against *Fusarium solani*. Research Journal of Cell and Molecular Biology, 2(2): 24-29.

ตารางที่ 1 แบคทีเรีย Bacillus 15 ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่าหน้าวัว ในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (เซนติเมตร)
GM011	1.355
17G5	1.205
20W14	1.100
19W13	1.080
22W11	0.870
17G15	0.460
22W10	0.425
20W33	0.260
22W12	0.175
7W14	0.130
22W8	0.115
16W13	0.090
KA28	0.065
2G7	0.060
22W43	0.040

ตารางที่ 2 พื้นที่แผลโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนหน้าวัวที่ถูกยับยั้งโดย Bacillus 6 ไอโซเลท ที่ 3 5 และ 7 วันหลังการปลูกเชื้อ

ไอโซเลท/กรรมวิธี	พื้นที่แผล (ตารางเซนติเมตร)		
	3 DAI[1/]	5 DAI[1/]	7 DAI[1/]
C-	0.123 b	0.130	0.199b
17G15	0.883a	1.085	1.337a
22W11	0.916a	1.111	1.380a
GM011	0.937a	1.203	1.230a
C+	1.047a	1.205	1.403a
17G5	1.129a	1.376	1.719a
19W13	1.206a	1.412	1.674a
20W14	1.405a	1.674	1.930a
CV (%)	42.18	49.55	46.13
F (treatments)	3.529*	2.249 ns	2.791*

[1/] DAI : Day after Inoculated : 3 5 และ7 วันหลังการปลูกเชื้อ

ตารางที่ 3 แบคทีเรีย Bacillus 15 ไอโซเลท (จาก 73 ไอโซเลท) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่ากล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (เซนติเมตร)
2G24	1.080
19W13	1.060
8W14	1.010
KA2	0.790
3G14	0.770
2G23	0.770
20W33	0.770
29W3	0.730
2G7	0.720
22W11	0.710
SA9	0.700
26W7	0.700
26W2	0.700
13W5	0.690
20W26	0.680

ตารางที่ 4 พื้นที่แผลโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนกล้วยไม้ที่ถูกยับยั้งโดย Bacillus 6 ไอโซเลท ที่ 3 และ 5 วันหลังการการปลูกเชื้อ

ไอโซเลท/กรรมวิธี	พื้นที่แผล (ตารางเซนติเมตร)	
	3 DAI[1/]	5 DAI[1/]
2G23	1.93a	8.577a
KA2	2.64a	5.17ab
3G14	2.04a	4.38abc
19W13	1.47a	3.56bc
2G24	2.48a	4.48abc
8W14	1.65a	3.15bc
C+	1.75a	3.88bc
C-	0.00b	0.00c
CV	**48.71**	**78.19**
F (treatments)	**3.73 ****	**2.67***

[1/] DAI : Day after Inoculated : 3 และ 5 วันหลังการปลูกเชื้อ

การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. สาเหตุโรคยางไหล

Screening of Antagonistic Bacterias for Control Gummy Stem Blight caused by *Didymella bryonia*e (Auersw.) Rehm.

ทัศนาพร ทัศคร ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ธารทิพย ภาสบุตร พีระวรรณ พัฒนวิภาส

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างแตงกวา แตงร้าน แตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่แสดงอาการโรคยางไหล ที่ จ.สุพรรณบุรี สระแก้ว และพะเยา เพื่อแยกหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากตัวอย่างพืช พบว่าสามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท และแยกได้จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ในปี 2554 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collection จำนวน 40 ไอโซเลท และ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท รวม 54 ไอโซเลท ผลการทดลองในปี 2554 สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดี ทั้งหมด 34 ไอโซเลท และในปี 2555 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ผลการทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ดี ทั้งหมด 64 ไอโซเลท ซึ่งในการทดลองต่อไปจะนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคโดยการวัดขนาดการสร้าง clear zone ที่กว้าง และสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท จำนวน 14 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพต่อในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-05-54

คำนำ

โรคยางไหล (Gummy Stem Blight) เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. เป็นโรคสำคัญที่พบมีการระบาดและเข้าทำลายในพืชตระกูลแตง ประเทศไทยพบมีการระบาดในพืชตระกูลแตง ในพื้นที่ปลูกทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะอาการของโรคเริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ซึ่งด้วยลักษณะอาการของโรคเช่นนี้ จึงได้มีการตั้งชื่อโรคตามอาการโรคที่พบ คือ โรคยางไหล ถ้าโรคมีการระบาดในระยะที่ติดผล จะทำให้ต้นแตงมีการเจริญเติบโตช้า ผลโตไม่เต็มที่ และในต้นที่อาการรุนแรงมาก ต้นจะเหี่ยวแห้งและยืนต้นตาย ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง บางครั้งเกษตรกรจึงรีบเก็บผลผลิตก่อน ทั้งที่แตงยังสุกไม่เต็มที่ทำให้ผลผลิตของแตงไม่ได้คุณภาพ (ทัศนาพรและพีระวรรณ, 2552)

ลักษณะอาการของโรคยางไหล เริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง หลังจากนั้นส่วนทีเป็นแผลจะบุ๋มลึก และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ส่วนอาการที่ใบก็จะพบใบเป็นแผลฉ่ำน้ำก่อนจากนั้นแผลที่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลุกลามไปตามเส้นกลางใบทำให้ใบไหม้ วงจรการเกิดโรคของเชื้อรา *D. bryoniae* สามารถอาศัยและติดไปได้ทั้งในเมล็ดพันธุ์และดิน (seed borne , soil borne) และอยู่ข้ามฤดูได้เป็นเวลานานในเศษซากพืชที่เป็นโรค โดยอาศัยอยู่ใน perithecium เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมคือ มีความชื้นสูง perithecium ที่อยู่บนเศษซากพืชก็จะเจริญแล้วสร้างและปล่อย conidia ออกมา และ conidia นี้สามารถแพร่กระจายไปกับน้ำฝน หรือระบบการให้น้ำ

วงจรการเกิดโรค เนื่องจากเชื้อรา *D. bryoniae* ที่สามารถอาศัยและติดไปได้ทั้งในเมล็ดพันธุ์และดิน (seed borne , soil borne) อยู่ข้ามฤดูได้เป็นเวลานานในเศษซากพืชที่เป็นโรค โดยอาศัยอยู่ใน pycnidia เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมคือ มีความชื้นสูง pycnidia ที่อยู่บนเศษซากพืชก็จะเจริญแล้วสร้าง และปล่อย conidia ออกมา และ conidia นี้สามารถแพร่กระจายไปกับน้ำฝน หรือระบบการให้น้ำ Sudisha และคณะ (2005) ได้ทดสอบผลของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 2 ชนิด คือ เชื้อรา *T. hazianum* และ*Pseudomonas fluorescens* ในการควบคุมเชื้อรา *D. bryoniae* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้และเพิ่มผลผลิตของแคนตาลูปด้วย Abd-El-Moity และคณะ (2009) ได้รายงานว่า การใช้เชื้อ *Pseudomonas fluorescens* , Bacillus subtilis ผสมร่วมกับเชื้อรา *T. hazianum* ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อราในพืชตะกูลแตงได้ดีเช่นเดียวกัน เนื่องจากการศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อรา *D. bryoniae* โดยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรค มีการศึกษาและนำมาใช้ได้น้อย ซึ่งจากรายงานพบว่า เชื้อรา *Trichoderma* spp. และ เชื้อ *Bacillus* sp. มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อราในดินได้ดี และนำมาใช้

ในการควบคุมเชื้อรา *D. bryoniae* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ แต่ในสภาพแปลงทดลองยังไม่เคยมีการศึกษา ดังนั้นเพื่อได้วิธีการควบคุมโรคยางไหลโดยชีววิธี จึงต้องมีการคัดเลือก ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ
2. กล้องจุลทรรศน์
3. อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
5. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหลและการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล จากแหล่งปลูกในแปลงเกษตรกร โดยเก็บตัวอย่างต้นพืชที่แสดงอาการเป็นโรค นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

2. การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

เก็บตัวอย่างต้นพืชที่เป็นโรค และต้นที่ปกติจากแหล่งปลูกของเกษตรกร เพื่อนำมาแยกหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยวิธี leaf washing technique และเก็บตัวอย่างดินมาแยกหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยวิธี Soil dilution plate โดยนำมาเลี้ยงบนอาหารที่เหมาะสม เมื่อพบมีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เจริญ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ ให้บันทึกลักษณะของเชื้อ และแยกเชื้อเก็บไว้ให้บริสุทธิ์

3. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคยางไหลในห้องปฏิบัติการ

นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ในข้อ 2 มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *D. bryoniae* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 5 วัน ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทดสอบไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร NGA อายุ 24 ชั่วโมง ลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อราสาเหตุโรค โดยขีดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ให้มีความยาว 1 ซ.ม. จำนวน 4 จุด ตรงข้ามกันในแนวกากบาทให้ห่างจากเชื้อรา 4 ซ.ม. วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว จากนั้นนำค่าที่วัดได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง และคัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ดี มีระดับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งตั้งแต่ 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เพื่อนำไปทดสอบในขั้นต่อไป

เวลาและสถานที่

เวลาสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553

สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

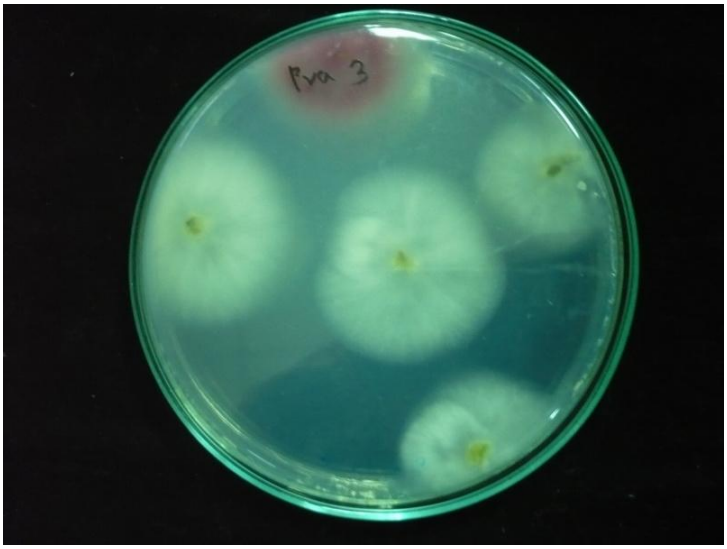
แปลงปลูกแตงของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหลและการแยกเชื้อ

ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล จากแหล่งปลูกแตงแคนตาลูปและแตงเมล่อนที่สำคัญของเกษตรกรใน จ.สุพรรณบุรี สระแก้ว และพะเยา โดยเก็บตัวอย่างต้นพืชที่แสดงอาการเป็นโรค นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method พบว่าสามารถแยกเชื้อราสาเหตุโรคจากอาการดังกล่าวได้ 3 ไอโซเลท (ภาพที่ 1,2)

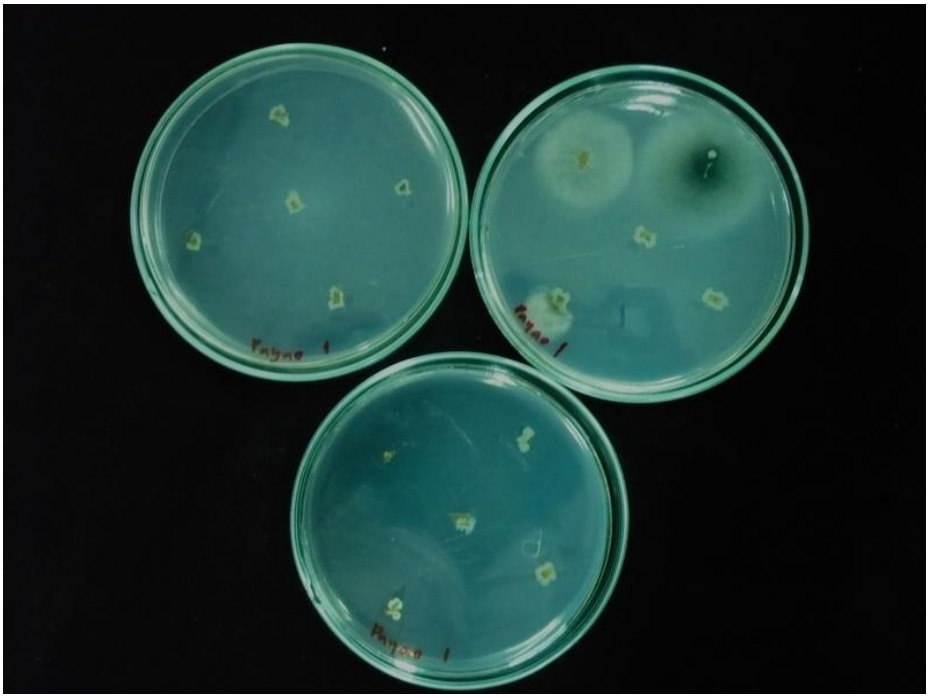
ภาพที่ 1 ลักษณะอาการโรคต้นแตกยางไหลในแตงแคนตาลูป



ภาพที่ 2 ลักษณะโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรค *D. bryoniae* ที่แยกได้

2. การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

ได้เก็บตัวอย่างต้น และ ใบแตงแคนตาลูปและแตงเมล่อนที่เป็นโรค และต้นที่ปกติจากแหล่งปลูกของเกษตรกร เพื่อนำมาแยกหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยวิธี leaf washing technique และเก็บตัวอย่างดินมาแยกหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยวิธี Soil dilution plate โดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร NGA และ PDA ผลการทดลองพบว่า สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท และแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท (ภาพที่ 3) และแยกเชื้อเก็บไว้ให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

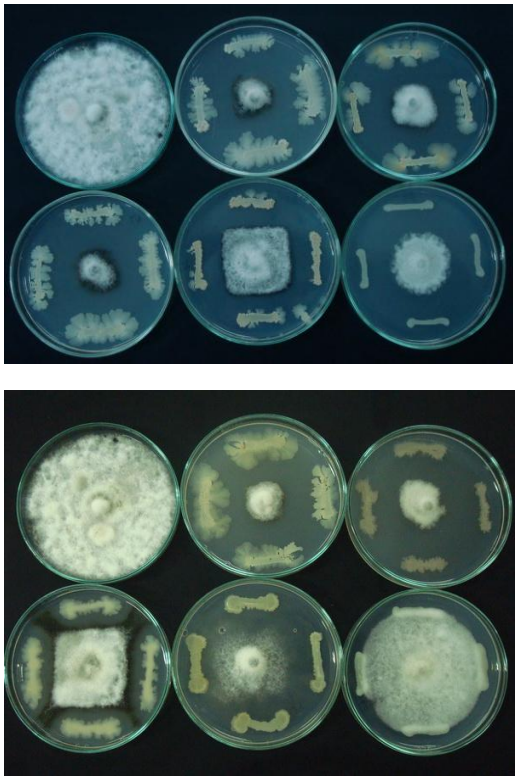


ภาพที่ 3 ลักษณะเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากชิ้นส่วนพืช

3. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคยางไหลในห้องปฏิบัติการ

ในปี 2554 ได้ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collection จำนวน 40 ไอโซเลท และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากส่วนต่างๆ ของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท รวม 54 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล จำนวน 3 ไอโซเลท คือ ไอโซเลทสระแก้ว ไอโซเลทสุพรรณบุรี ไอโซเลทพะเยา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งได้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคโดยการวัดขนาดการสร้าง clear zone ที่กว้างของเชื้อแต่ละไอโซเลท และสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท จากผลการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีทั้งหมด 34 ไอโซเลท และทำการคัดเลือกโดยแยกประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ทั้ง 3 ไอโซเลท ซึ่งพบมีเพียง 2 ไอโซเลท คือ BSC07 และ BSC24 (ตารางที่ 1) กลุ่มที่ 2 คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ 2 ไอโซเลท มี 14 ไอโซเลท คือ BSC04, BSC14, BSC16, BSC21, BSC23, BSC25, BSC27, BSC28, BSC32, BSC34, BSC39, BSC41, BSC49 และ BSC50 และกลุ่มที่ 3 คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้เพียง 1 ไอโซเลท มี

ทั้งหมด 18 ไอโซเลท คือ BSC03, BSC08, BSC10, BSC11, BSC13, BSC16, BSC20, BSC22, BSC23, BSC26, BSC35, BSC36, BSC38, BSC40, BSC49, BSC51 BSC52 และ BSC53 (ภาพที่ 4) ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดี จำนวน 34 ไอโซเลท จากทั้งหมด 54 ไอโซเลท และได้เก็บเชื้อไว้ให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป



ภาพที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 1 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2554

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSC 01	0.77	0.54	0.00
BSC 02	0.86	0.75	0.33
BSC 03	0.53	0.96*	0.59
BSC 04	0.71	0.97	0.95**
BSC 05	0.75	0.82	0.59
BSC 06	0.00	0.00	0.00
BSC 07	0.96	1.32	1.26***
BSC 08	0.82	0.93*	0.72
BSC 09	0.74	0.86	0.54
BSC 10	0.86	0.91*	0.66
BSC 11	1.07*	0.70	0.82
BSC 12	0.83	0.69	0.69
BSC 13	1.14*	0.49	0.62
BSC 14	0.00	1.11	1.01**
BSC 15	0.00	0.00	0.68

ตารางที่ 1 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2554

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSC 16	1.13	0.92**	0.84
BSC 17	0.76	0.63	0.76
BSC 18	0.69	0.49	0.50
BSC 19	0.80	0.78	0.62
BSC 20	1.05*	0.75	0.73
BSC 21	0.70	1.06	1.26**
BSC 22	0.77	0.78	0.95*
BSC 23	0.96	0.82	1.13**
BSC 24	0.99	0.92	1.00***
BSC 25	1.10	0.93**	0.84
BSC 26	0.82	0.92*	0.78
BSC 27	1.11	0.74	1.13**
BSC 28	2.66	0.87	1.02**
BSC 29	0.79	0.77	0.56
BSC 30	0.88	0.75	0.65

ตารางที่ 1 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุ โรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2554

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSC 31	0.83	0.69	0.76
BSC 32	1.01	1.02**	0.60
BSC 33	0.84	0.74	0.80
BSC 34	1.02	0.96**	0.80
BSC 35	0.88	1.14*	0.73
BSC 36	0.93*	0.82	0.83
BSC 37	0.75	0.89	0.82
BSC 38	1.12*	0.78	0.89
BSC 39	1.09	0.93**	0.41
BSC 40	0.93*	0.74	0.81
BSC 41	1.00	0.97**	0.49
BSC 42	0.85	0.88	0.77
BSC 43	0.66	0.89	0.74
BSC 44	0.60	0.78	0.62
BSC 45	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 1 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2554

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSC 46	0.65	0.63	0.66
BSC 47	0.61	0.74	0.70
BSC 48	0.77	0.85	0.66
BSC 49	0.95	0.86	0.93**
BSC 50	0.94	0.90**	0.70
BSC 51	0.89	0.92*	0.73
BSC 52	1.02*	0.61	0.60
BSC 53	0.90*	0.87	0.58
BSC 54	0.89	0.77	0.86

หมายเหตุ : * = เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ 1 ไอโซเลท

** = เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ 2 ไอโซเลท

*** = เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ 3 ไอโซเลท

ในปี 2555 ได้ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล จำนวน 3 ไอโซเลท คือ ไอโซเลทสระแก้ว ไอโซเลทสุพรรณบุรี ไอโซเลทพะเยา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งได้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคโดยการวัดขนาดการสร้าง clear zone ที่กว้างของเชื้อแต่ละไอโซเลท และสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท จากผลการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการ

เจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีทั้งหมด 34 ไอโซเลท และทำการคัดเลือกโดยแยกประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ทั้ง 3 ไอโซเลท มีทั้งหมด 12 ไอโซเลท คือ BSS01, BSS27, BSS29, BSS32, BSS37, BSS55, BSS58, BSS64, BSS65, BSS69, BSS75 และ BSS77 (ตารางที่ 2) กลุ่มที่ 2 คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ 2 ไอโซเลท มีทั้งหมด 25 ไอโซเลท คือ BSS04, BSS05, BSS08, BSS15, BSS16, BSS21, BSS30, BSS31, BSS34, BSS35, BSS36, BSS41, BSS43, BSS44, BSS50, BSS51, BSS52, BSS53, BSS56, BSS61, BSS62, BSS66, BSS71, BSS74, และ BSS79 (ตารางที่ 2) และกลุ่มที่ 3 คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้เพียง 1 ไอโซเลท มีทั้งหมด 27 ไอโซเลท คือ BSS02, BSS03, BSS06, BSS09, BSS12, BSS18, BSS20, BSS22, BSS23, BSS24, BSS38, BSS39, BSS45, BSS46, BSS47, BSS48, BSS49, BSS54, BSS57, BSS60, BSS67, BSS68, BSS70, BSS72, BSS76, BSS78 และ BSS80 (ตารางที่ 2) ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดี จำนวน 64 ไอโซเลท จากทั้งหมด 80 ไอโซเลท และได้เก็บเชื้อไว้ให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

ตารางที่ 2 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSS 01	1.46	1.39	1.71***
BSS 02	0.77	0.86	1.39*
BSS 03	0.66	0.78	1.39*
BSS 04	1.10	0.93	1.50**
BSS 05	0.82	1.47	1.64**
BSS 06	0.65	0.78	1.22*
BSS 07	1.17	1.15**	0.42
BSS 08	0.68	1.19	1.31**
BSS 09	1.18*	0.00	0.74
BSS 10	0.19	0.00	0.00
BSS 11	0.00	0.00	0.00
BSS 12	0.61	0.70	1.35*
BSS 13	0.15	0.00	0.10
BSS 14	0.24	0.00	0.17
BSS 15	0.95	1.08	1.51**

ตารางที่ 2 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSS 16	0.76	1.35	1.34**
BSS 17	0.87	0.61	0.72
BSS 18	0.71	0.99	1.16*
BSS 19	0.61	0.74	0.86
BSS 20	0.80	0.58	1.06*
BSS 21	0.81	1.08	1.05**
BSS 22	0.91	0.75	1.19*
BSS 23	1.02*	0.77	0.97
BSS 24	0.84	0.86	1.03*
BSS 25	0.60	0.78	0.81
BSS 26	0.00	0.00	0.00
BSS 27	1.11	1.94	1.86***
BSS 28	0.40	0.00	0.33
BSS 29	1.12	1.43	1.93***
BSS 30	2.13	0.93	1.94**

ตารางที่ 2 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSS 31	0.96	1.25	1.68**
BSS 32	1.08	1.54	1.63***
BSS 33	0.00	0.00	0.00
BSS 34	0.74	1.25	1.02**
BSS 35	1.68	0.99	1.57**
BSS 36	0.87	1.27	1.28**
BSS 37	1.09	1.13	1.15***
BSS 38	0.74	1.38*	0.96
BSS 39	0.58	0.75	1.04*
BSS 40	0.53	0.73	0.93
BSS 41	1.27	0.93	1.08**
BSS 42	1.26	1.00**	0.72
BSS 43	1.15	0.51	1.04**
BSS 44	1.41	0.76	1.35**
BSS 45	1.53*	0.00	0.79

ตารางที่ 2 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSS 46	1.64*	0.80	0.90
BSS 47	1.17*	0.76	0.80
BSS 48	1.63*	0.70	0.96
BSS 49	1.81*	0.00	0.41
BSS 50	1.48	0.65	1.24**
BSS 51	1.42	0.76	1.21**
BSS 52	1.41	0.91	1.23**
BSS 53	1.53	0.90	1.34**
BSS 54	1.28*	0.97	0.99
BSS 55	1.35	1.06	1.23***
BSS 56	1.25	1.15**	0.95
BSS 57	1.06*	0.96	0.80
BSS 58	2.18	1.41	1.09***
BSS 59	0.00	0.00	0.11
BSS 60	1.35*	0.00	0.29

ตารางที่ 2 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSS 61	1.54	0.00	1.34**
BSS 62	1.24	1.25**	0.96
BSS 63	0.92	0.00	0.87
BSS 64	1.18	1.29	1.27***
BSS 65	1.43	1.00	1.55***
BSS 66	0.88	1.17	1.18**
BSS 67	0.60	0.00	1.26*
BSS 68	1.08*	0.00	0.00
BSS 69	1.10	1.09	1.05***
BSS 70	0.93	1.00*	0.92
BSS 71	1.24	0.00	1.31**
BSS 72	1.09*	0.00	0.15
BSS 73	0.00	0.00	0.00
BSS 74	1.43	0.76	1.17**
BSS 75	1.07	1.12	1.66***

ตารางที่ 2 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *Didymella bryoniae* ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSS 76	0.89	0.97	2.01*
BSS 77	1.38	1.46	1.47***
BSS 78	0.88	1.19*	1.10
BSS 79	1.31	0.78	1.60**
BSS 80	0.96	0.78	1.23*

หมายเหตุ : * = เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ 1 ไอโซเลท

** = เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ 2 ไอโซเลท

*** = เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ 3 ไอโซเลท

เนื่องจากในการคัดเลือกครั้งนี้มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคในปี 2554 จำนวน 34 ไอโซเลท และในปี 2555 จำนวน 64 ไอโซเลท รวมทั้งหมด 98 ไอโซเลท ซึ่งในการคัดเลือกเพื่อนำไปใช้ในสภาพโรงเรือนทดลองมีจำนวนมากเกินไป จึงได้ทำการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อคัดเลือกให้ได้เชื้อที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ดังนั้นจึงได้นำเอาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 ที่สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท จำนวน 14 ไอโซเลท มาทดสอบอีกครั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวก่อนนำไปทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์กลุ่มที่ 1 จำนวน 14 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *D. bryoniae* ทั้ง 3 ไอโซเลท ทำการทดลองปี 2555

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ขนาด clear zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค (ซ.ม.)		
	ไอโซเลทสระแก้ว	ไอโซเลทสุพรรณบุรี	ไอโซเลทพะเยา
BSC 07	1.12*	0.83	0.69
BSC 24	0.84	0.78	0.77
BSS 01	1.44	1.33	1.11***
BSS 27	1.71	1.01**	0.96
BSS 29	1.11	0.68	1.14**
BSS 32	1.46*	0.91	0.88
BSS 37	1.64	0.82	1.43**
BSS 55	1.35	0.84	1.01**
BSS 58	1.81	1.21	1.14***
BSS 64	1.51	1.21**	0.96
BSS 65	1.65	1.48	1.32***
BSS **69**	1.21*	0.67	0.73
BSS 75	1.20	0.86	1.85**
BSS 77	1.26*	0.86	0.92

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแตงกวา แตงร้าน แตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่แสดงอาการของโรคยางไหล ที่แปลงเกษตรกร จ.สุพรรณบุรี สระแก้ว และพะเยา และสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ในปี 2554 – 2555 พบว่า สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท และแยกได้จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ในปี 2554 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collection จำนวน 40 ไอโซเลท และ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท รวม 54 ไอโซเลท ผลการทดลองในปี 2554 สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคโดยการวัดขนาดการสร้าง clear zone ที่กว้างของเชื้อแต่ละไอโซเลท และสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีทั้งหมด 34 ไอโซเลท

ในปี 2555 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ผลการทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคโดยการวัดขนาดการสร้าง clear zone ที่กว้างของเชื้อแต่ละไอโซเลท และสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีทั้งหมด 64 ไอโซเลท

ดังนั้นจากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค 3 ไอโซเลท ทั้งหมด 134 ไอโซเลท สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดี จำนวน 98 ไอโซเลท ซึ่งในเบื้องต้นจะนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 จำนวน 14 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพต่อในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร และ พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2552. โรคยางไหลในแคนตาลูป. จดหมายข่าวผลิใบ ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน เมษายน 2552. หน้า 2 - 3.

Abd-El-Moity, T.H, M.L Abed –El- Moneim, M.M.M. Tia, A.Z. Aly, M.R.A. Tohomy. 2009. Biological Control of some cucumber diseases under organic agriculture. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 1 ก.ย. 2552 : http://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr=608_28

Sudisha, J., S. R. Niranjana, S. Umesha, H. S. Prakash and H. Shekar Shetty. 2005. Transmission of seed-borne infection of muskmelon by *Didymella bryoniae* and effect of seed treatment on disease incidence and fruit yield. Biological Control, Vol.37 Issue 2, May. P 196-205.

การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม เชื้อรา *Rhizoctonia solani*

Select and Test of biological control for *Rhizoctonia. solani*

พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] ทัศนาพร ทัศคร[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/]
ศิวิไล ลาภบรรจบ[2/] อ้อยทิน จันทร์เมือง[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างกาบใบข้าวโพดที่แสดงอาการไหม้หรือจุดมาทำการแยกเชื้อและศึกษาเชื้อที่แยกได้พบว่าคือ *Rhizoctonia solani* นำเชื้อที่แยกได้ มาทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการกับจุลินทรีย์จากหน่วยเก็บจุลินทรีย์โรคพืช จำนวน 181 isolate บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 13 ไอโซเลท แสดงปฏิกิริยายับยั้งเชื้อ *Rhizoctonia solani* หลังการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 2 วัน นำเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* จำนวน 13 ไอโซเลท นำไปทดสอบในขั้นต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-06-54

คำนำ

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด Sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด Sclerotia จะอยู่ในดินและซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูปลูกต่อไป เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการเน่าบนเมล็ด และต้นกล้าที่ยังไม่โผล่พ้นระดับผิวดิน และเน่าระดับดินเช่นโรคโคนเน่าของกล่ำปลี พีระวรรณ (2546)รายงานว่าโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลง และพบอาการของโรคบนส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และ ฝัก มีรายงานว่าดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia solani* อยู่ 15,19 และ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลด 47 , 42 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Sumner and Minton, 1989) โรคกาบใบแห้งของข้าวโดยพบว่าระยะข้าวแตกกอลักษณะแผลสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำแผลจะลุกลามขยายใหญ่ขึ้นจนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าวถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอ แผลสามารถลุกลามถึงใบธงและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตลดลง(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2543) มีรายงานว่าใช้สาร Validamycin สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด(Dalmacio *et al .,* 1990)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี หนังยาง
2. สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA), water agar (WA)
4. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง ใบมีดผ่าตัด เข็มเขี่ยปลายแหลม สไลด์ cover slip
5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน เครื่องชั่ง
6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

1. การศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อ*Rhizoctonia solani* โดยชีววิธี ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *Rhizoctonia solani* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *Rhizoctonia solani* จากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้น

จึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

2. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solan*. ในห้องปฏิบัติการ

นำจุลินทรีย์ที่เก็บไว้หน่วยเก็บจุลินทรีย์โรคพืช มาทดทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 2 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบททีเรียทดสอบไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร RNV อายุ 24 ชั่วโมง ลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยขีดเชื้อจุลินทรีย์มีความยาว 1 ซม. จำนวน 4 จุด ตรงข้ามกันในแนวกากบาทให้ห่างจากเชื้อรา 4 ซม. วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว

2. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในสภาพเรือนทดลอง

นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกพืชทดสอบ ในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซ.ม. จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง 4 กระถางต่อ 1 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *Rhizoctonia solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจายไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้กับพืชที่ปลูกในเรือนทดลอง

2.3 การพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ตามชนิดที่ได้จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

11.3 การบันทึกข้อมูล

- วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ในแต่ละไอโซเลท เปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว
- การประเมินความรุนแรงของโรค หลังปลูกเชื้อ สังเกตอาการ บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคทุกสัปดาห์ก่อนที่จะมีการพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2554

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *Rhizoctonia solani* และการแยกเชื้อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่มีลักษณะอาการกาบใบไหม้หรือจุดของข้าวโพด ได้รวบรวมตัวอย่างพืชที่แสดงลักษณะอาการไหม้หรือจุดแหล่งปลูกพืชจังหวัดนครราชสีมา นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture สำหรับทดสอบต่อไป

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ

การทดทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 2 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบททีเรียทดสอบไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร RNV อายุ 24 ชั่วโมง ลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยขีดเชื้อจุลินทรีย์มีความยาว 1 ซม. จำนวน 4 จุด ตรงข้ามกันในแนวกากบาทให้ห่างจากเชื้อรา 4 ซม. วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว คัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* จำนวน 13 ไอโซเลท นำไปทดสอบในขั้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2546. โรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* . หน้า 260-263. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31. 11-15 พฤษภาคม 2546. ณ โรงแรมโรสการ์เดนท์ เอไพรม รีสอร์ท อ. สามพราน จ. นครปฐม.

Dalmacio , S.C ., Lozano , G.P., De La Pena , R. S., Candole , B. L. 1990. Mechanical , Biological and Chemical control of banded leaf and sheath blight on maize caused by *Rhizoctonia solani* (Philippines). Bacolod City (Philippines).

Summer, D.R. and Minton , N.A. 1989. Crop losses in corn induced by *Rhizoctonia solani* AG-2-2 and nematodes Phytopatho. 79 (a).

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(ชุดที่ 1)ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
1	57.08
2	59.31
3	61.11
4	69.58
5	59.86
6	51.25
7	47.92
8	52.92
9	37.78
10	54.31
11	0.00
12	46.81
13	52.08
14	43.61
15	45.69
16	50.28
17	50.28

ตารางที่ 1(ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
18	42.22
19	47.78
20	45.69
21	57.36
22	49.72
23	54.72
24	56.11
25	53.33
26	43.75
27	46.94
28	47.78
29	57.36
30	53.19
31	46.11
32	45.00
33	44.72
34	0.00
35	45.28
36	34.58
37	51.25
38	52.91
39	44.72
40	0.00
41	0.00
42	45.41
43	51.11
44	0.00
45	54.30
46	47.78

ตารางที่ 1(ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
47	49.17
48	45.69
49	40.28
50	0.00
51	25.83
52	58.61
53	45.83
54	54.83
55	48.19
56	17.78
57	50.42
58	8.47
59	0.00
60	47.91
61	48.75
62	37.64
63	46.94
64	44.58
65	45.97
66	48.19
67	18.89
68	21.94
69	43.056
70	0.00
control	0.00

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(ชุดที่ 2)ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
1	50.00
2	53.00
3	49.86
4	50.97
5	0.00
6	49.44
7	49.44
8	51.67
9	52.36
10	52.50
11	49.58
12	49.72
13	15.56
14	2.78
15	51.39
16	0.00
17	0.00

ตารางที่ 2(ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
18	11.53
19	51.81
20	47.50
21	0.00
22	44.44
23	33.89
24	47.50
25	49.17
26	48.19
27	49.17
28	52.36
29	0.00
30	48.33
31	51.25
32	51.81
33	49.17
34	51.39
35	50.69
36	46.39
37	45.14
38	45.14
39	45.83
40	49.58
41	45.42
42	49.17
43	47.64
44	45.56
45	0.00

ตารางที่ 2(ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
46	47.21
47	47.80
48	6.76
49	48.87
50	45.43
51	41.39
52	43.53
53	46.02
54	51.00
55	44.12
56	32.85
57	13.04
58	42.94
59	40.68
60	45.31
61	16.96
62	47.56

ตารางที่ 2(ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
63	46.14
64	6.76
65	6.76
66	47.21
67	44.36
68	41.28
69	46.02
70	47.80
71	41.28
72	41.99
73	6.76
74	43.41
75	50.65
76	42.82
77	40.68
78	44.36
79	42.23
80	41.51
control	0.00

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(ชุดที่ 3)ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
1	52.77
2	0.00
3	46.00
4	0.00
5	0.00
6	13.00
7	18.55
8	42.66
9	52.44
10	35.55
11	54.11
12	35.22
13	0.00
14	38.00
15	0.00
16	7.44
17	0.00

ตารางที่ 3(ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
18	35.22
19	5.55
20	14.88
21	45.55
22	37.11
23	33.33
24	44.44
25	44.44
26	44.77
27	29.66
28	44.44
29	37.66
30	45.22
31	44.44
control	0.00

การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp.

Screening of potential *Pasteuria penetrans* isolates for controlling root-knot nematodes *Meloidogyne* spp.

ไตรเดช ข่ายทอง[1/] ธิติยา สารพัฒน์[1/] มนตรี เอี่ยมวิมังสา[1/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

รายงานความก้าวหน้า

Pasteuria penetrans เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่สามารถสร้างเอ็นโดสปอร์ และเป็น obligate parasite ของไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) *P. penetrans* มีศักยภาพในการนำไปผลิตเป็นชีวภัณฑ์เพื่อใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม การเป็น obligate parasite ทำให้ *P. penetrans* ต้องเจริญเติบโตในไส้เดือนฝอยอาศัยเพื่อครบวงชีวิต ซึ่งเป็นอุปสรรคในการผลิตสปอร์ให้ได้จำนวนมาก ทำให้แบคทีเรียชนิดนี้ไม่ได้รับความสนใจมากนัก ต่อมามีรายงานการผลิต *Pasteuria* เชิงพาณิชย์โดยการเลี้ยงบนอาหารเทียมได้สำเร็จ ทำให้ *P. penetrans* ได้รับความสนใจอีกครั้ง *P. penetrans* มีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดของไส้เดือนฝอยรากปม ดังนั้นการรวบรวมและคัดเลือก *P. penetrans* สายพันธุ์ที่เป็นของไทย เพื่อใช้ควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในประเทศไทย อาจได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าสายพันธุ์จากต่างประเทศ ซึ่งควรทำก่อนที่จะมีการนำ *P. penetrans* สายพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาใช้ เพราะจะทำให้การหาแบคทีเรียสายพันธุ์ไทยทำได้ยาก งานวิจัยนี้ได้รวบรวม *P. penetrans* โดยการบดตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปมที่แยกได้จากหัวมันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* cv. Atlantic) และมันขี้หนู (*Coleus parvifolius*) และแยกจากผงรากที่ได้จากการบดรากพริก (*Capsicum annuum*) ที่เป็นโรครากปม นำไปปั่นเหวี่ยงในน้ำกลั่นแล้วนำของเหลวส่วนบนมาตรวจหาสปอร์ของ *P. penetrans* โดยใช้ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมเป็นเหยื่อล่อ พบ *P. penetrans* ในตัวอย่างจากมันฝรั่ง มันขี้หนู และรากพริก เท่ากับ 33.3 83.8 และ 5.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-07-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยรากปม (Root-knot nematodes: *Meloidogyne* spp.) มีพืชอาศัยมากกว่า 2,000 ชนิด แพร่ระบาดและทำลายพืชปลูกหลายชนิดในประเทศไทย เช่น พริก, มะเขือเทศ มันฝรั่ง ปทุมมา และฝรั่ง เป็นต้น โดยไส้เดือนฝอยรากปมชนิดที่สำคัญ คือ *M. incognita* และ *M. javanica* แนวทางการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม นอกจากการเขตกรรม และการใช้สารเคมีแล้ว การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมแบบชีววิธีเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ เชื้อแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* เป็นหนึ่งในศัตรูธรรมชาติที่มีการศึกษามาเป็นระยะเวลานาน และพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ (Gowen *et al*., 2008) *Pasteuria* spp. เป็นแบคทีเรียปรสิต ที่สร้างเอ็นโดสปอร์ ติดสีแกรมบวก เป็นปรสิตที่ต้องเจริญเติบโตในสิ่งมีชีวิตนั้นๆ เพื่อการครบวงชีวิต (obligate parasite) การจำแนกชนิดของ *Pasteuria* spp. ปัจจุบันยังไม่ชัดเจนแต่มีการแบ่งออกอย่างคร่าวๆ ออกเป็น 6 สปีชีส์ คือ *P. ramosa* เป็นปรสิตของ water flea (*Daphnia magna*) *P. thornei* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอยรากแผล *Pratylenchus penetrans P. nishizawae* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอย *Heterodera* และ *Globodera* spp. *P. usage* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอย *Belonolaimus longicaudatus P. hartismeri* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอยรากปม *M. ardensis* สำหรับ *P. penetrans* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. (Gowen *et al*., 2008) Chen and Dickson (1998) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับ *P. penetrans* ทั้งประวัติของแบคทีเรียชนิดนี้ รวมทั้งชีววิทยา นิเวศวิทยา และการใช้แบคทีเรียชนิดนี้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมแบบชีววิธี *P. penetrans* เข้าทำลายไส้เดือนฝอย โดยสปอร์ที่อยู่ในดินจะเกาะติดกับผนังลำตัวของตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอย เมื่อไส้เดือนฝอยเข้าทำลายรากพืช และเริ่มชักนำเซลพืชเพื่อสร้างแหล่งอาหาร (feeding site) สปอร์ของ *P. penetrans* จะสร้าง germ tube แทงผ่านผนังลำตัวและพัฒนาเป็น dichotomous septate mycelium ในช่องว่างภายในลำตัวของไส้เดือนฝอย ต่อมา mycelium จะเข้าสู่ระยะ sporogenesis และสุดท้ายจะพัฒนาเป็น single sporangia ที่มี endospore อยู่ภายใน การสร้างสปอร์ของ *P. penetrans* ภายในตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอย จะทำลายการสร้างไข่ ทำให้ไส้เดือนฝอยไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ ในระยะยาวจะทำให้ประชากรของไส้เดือนฝอยในดินลดลง ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อถูกสปอร์ของ *P. penetrans* เกาะอยู่ที่ผนังลำตัวจำนวนมาก จะทำให้ความสามารถในการเคลื่อนที่และการเข้าทำลายรากพืชลดลง (Sano and Gaspard, 1995; Adiko and Gowen, 1999) มีรายงานถึงประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมของ *P. penetrans* ในพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ พริก ยาสูบ กระเจี๊ยบ องุ่น และข้าวสาลี เป็นต้น (Chen and Dickson, 1998) เอ็นโดสปอร์ของ *P. penetrans* สายพันธุ์ P20 จำนวน 10,000 สปอร์ต่อดิน 1 กรัม สามารถควบคุมไส้เดือนฝอย *M. arenaria* race1 ในถั่วลิสงได้ (Chen *et al*., 1996) สปอร์จำนวนน้อยของ *P. penetrans* ในดินสามารถเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนถึงระดับที่สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ (Chen *et al*., 1996;

Oostendrop *et al*., 1991) ในการทดลองในกระถางพบว่า *P. penetrans* สามารถเพิ่มปริมาณได้มากกว่า 100 เท่า ภายใน 2-3 รอบของการปลูกพืช (Ali *et al*., 2005)

ในประเทศไทยยังไม่มีการรวบรวมแบคทีเรีย *P. penetrans* และยังไม่มีการศึกษาถึงความสามารถของแบคทีเรียชนิดนี้ในการใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของแบคทีเรียชนิดนี้ที่เป็น obligate parasite ซึ่งต้องการไส้เดือนฝอยอาศัยในการครบวงชีวิต ทำให้การผลิตแบคทีเรียชนิดนี้ในปริมาณมากทำได้ยากและมีต้นทุนสูงจึงไม่เป็นที่สนใจ อย่างไรก็ตามมีรายงานการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียชนิดนี้ในห้องปฏิบัติการ (Hewlett *et al*., 2002) และมีการทดสอบ *P. penetrans* ที่ได้จากการเลี้ยงในถังหมักในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ในแปลงทดลอง (Hewlett *et al*., 2006) ปัจจุบันมีการผลิตสปอร์ของ *Pasteuria* เป็นการค้าโดยบริษัท Pasteuria Biosciences ซึ่งคาดว่าในอนาคตอาจมีการนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย จึงควรรวบรวม *Pasteuria* สายพันธุ์ในประเทศไทย ก่อนที่จะมีการนำเข้าสายพันธุ์จากต่างประเทศมาใช้ ซึ่งจะทำให้การค้นหา *Pasteuria* สายพันธุ์ไทยทำได้ยากขึ้น *Pasteuria* สายพันธุ์ไทยอาจมีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยได้ดีกว่าสายพันธุ์จากต่างประเทศ เนื่องจาก *P. penetrans* เป็นแบคทีเรียที่มีความจำเพาะเจาะจงกับไส้เดือนฝอยอาศัยสูง ดังนั้น *P. penetrans* สายพันธุ์ไทยอาจใช้ควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยของไทยได้ดีกว่าสายพันธุ์จากต่างประเทศ

วิธีดำเนิน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม

เตรียมตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม โดยการเลี้ยงไส้เดือนฝอยรากปมในรากมะเขือเทศในกระถาง เมื่อต้นมะเขือเทศอายุประมาณ 60 วัน แยกไข่ไส้เดือนฝอยจากราก โดยการตัดรากปมเป็นชิ้นขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และเขย่าใน 0.52 % Sodium Hypochlorite (คลอร็อก 10%) เก็บไข่ไส้เดือนฝอยโดยการล้างผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่อง 25 ไมโครเมตร ด้วยน้ำสะอาด (Hussey and Barker, 1973) นำไข่ไส้เดือนฝอยใส่ลงบนตะแกรงไนลอนขนาดเล็กที่มีขนาดช่องประมาณ 25 ไมโครเมตร ซึ่งวางในจานเลี้ยงเชื้อที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บตัวอ่อนระยะที่สอง ซึ่งฟักออกมาจากไข่และอยู่ในน้ำในจานเลี้ยงเชื้อไปใช้ ทุกๆ 24-48 ชั่วโมง

2. การแยก *P. penetrans* จากหัวมันฝรั่งและมันขี้หนู

เก็บตัวอย่างหัวมันฝรั่งที่เป็นโรคหูดจากแปลงเกษตรกร และจุดรับซื้อหัวมันฝรั่งของบริษัทเอกชน เก็บตัวอย่างหัวมันขี้หนูที่เป็นโรคหูดจากแปลงเกษตรกร แยก *P. penetrans* จากหัวมันฝรั่งและหัวมันขี้หนู โดยการแยกตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปมออกจากหัวมันฝรั่งและมันขี้หนู โดยการฝานหัวที่เป็นโรค เป็นชิ้นบางๆ และปั่นในเครื่องปั่น แยกตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือน

ฝอย โดยการกรองผ่านตะแกรง และปั่นเหวี่ยงในสารละลายน้ำตาล (Centrifugal flotation) นำตัวเต็มวัยเพศเมียใส่ลงในหลอด microcentrifuge ตัวอย่างละประมาณ 100 ตัว/หลอด บดไส้เดือนฝอยในหลอด microcentrifuge ด้วย Plastic pestle แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที นำของเหลวส่วนบนไปตรวจหา *P. penetrans*

3. การแยก *P. penetrans* จากรากพริก

เก็บตัวอย่างรากพริกที่เป็นโรครากปมจากแปลงเกษตรกร ผึ่งรากให้แห้งในที่ร่ม บดรากพริกด้วยโกร่งบดตัวอย่างให้ละเอียด นำผงรากหนัก 0.01 กรัมใส่ในหลอด microcentrifuge เติมน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร เขย่าแล้วปั่นเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที นำของเหลวส่วนบนไปตรวจหา *P. penetrans*

4. การตรวจหา *P. penetrans*

นำของเหลวส่วนบนที่ได้จากการปั่นเหวี่ยงไปตรวจหา *P. penetrans* โดยใช้ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมเป็นเหยื่อล่อ โดยดูดตัวอย่างปริมาตร 200 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลอด microcentrifuge ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ใส่ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมจำนวน 100 ตัว ที่อยู่ในน้ำ 50 ไมโครลิตรลงในหลอด แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 9,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 นาที ดูดตัวอย่างใส่ลงใน ELISA plate ขนาด 96 ช่อง และตรวจหาไส้เดือนฝอยที่มีสปอร์ของ *P. penetrans* ติดที่ผนังลำตัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ

5. การเพิ่มจำนวนสปอร์ของ *P. penetrans*

P. penetrans สามารถขยายพันธุ์ได้ในตัวของไส้เดือนฝอย การเพิ่มจำนวนของ *P. penetrans* ทำได้โดยการนำตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยที่มี สปอร์ของ *P. penetrans* ติดอยู่ที่ผนังลำตัว ไปเลี้ยงในต้นมะเขือเทศที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้อ จากนั้นแยกตัวเต็มวัยเพศเมียออกจากรากมะเขือเทศ เมื่อมะเขือเทศมีอายุ 60 วัน คัดเลือกตัวเต็มวัยที่มีลักษณะสีขาวขุ่น ที่มีสปอร์ของ *P. penetrans* อยู่ภายใน เก็บในหลอด microcentrifuge

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558

กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างหัวมันฝรั่งและมันขี้หนูที่มีอาการหูด และรากพริกที่เป็นโรครากปมเพื่อตรวจหาสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* และตรวจตัวอย่างโดยการใช้ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมเป็นเหยื่อล่อให้สปอร์เกาะ แล้วตรวจหาตัวอ่อนไส้เดือนฝอยที่มีสปอร์เกาะผนังลำตัวภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จากการตรวจตัวอย่างตัวเต็มวัยเพศเมียที่แยกได้จากหัวมันฝรั่งที่เป็นโรค

หูดจำนวน 632 ตัวอย่าง พบ *P. penetrans* 21 ตัวอย่าง การตรวจตัวอย่างตัวเต็มวัยเพศเมียที่แยกได้จากหัวมันขี้หนูที่เป็นโรคหูดจำนวน 105 ตัวอย่าง พบ *P. penetrans* 88 ตัวอย่าง และการตรวจตัวอย่างจากผงรากพริกจำนวน 95 ตัวอย่าง พบ *P. penetrans* 5 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) นำไส้เดือนฝอยที่มีสปอร์เกาะจากแต่ละตัวอย่าง ใส่ลงในต้นมะเขือเทศอายุ 1 เดือน เพื่อเลี้ยงไส้เดือนฝอยเป็นระยะเวลา 60 วัน ได้ตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีสปอร์ของ *P. penetrans* อยู่ภายใน ลักษณะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ถูก *P. penetrans* เข้าทำลาย จะไม่สร้างกลุ่มไข่ ตัวมีสีขาวขุ่นเมื่อส่องไฟจากด้านบน และมักมีขนาดใหญ่กว่าไส้เดือนฝอยที่ไม่ถูก *P. penetrans* เข้าทำลาย เมื่อบี้ตัวเต็มวัยเพศเมียบนสไลด์จนแตกออกจะพบสปอร์ของ *P. penetrans* จำนวนมากไหลออกมา ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมที่ใช้เป็นเหยื่อล่อ *P. penetrans* ในการทดลองนี้เป็นประชากรไส้เดือนฝอยรากปมที่ปนกัน ซึ่งได้มาจากพืชต่างๆ ที่เป็นโรครากปม การใช้ประชากรไส้เดือนฝอยจากแหล่งต่างๆ ปนกันเป็นการเพิ่มโอกาสในการตรวจพบ *P. penetrans* เนื่องจากสปอร์ของ *P. penetrans* มักจะจำเพาะเจาะจงกับชนิดไส้เดือนฝอย การทดลองในระยะต่อไปจะเป็นการเพิ่มจำนวนสปอร์ของ *P. penetrans* และทดสอบกับไส้เดือนฝอยรากปมชนิดต่างๆ ต่อไป การตรวจพบ *P. penetrans* ในทุกชนิดพืชที่ตรวจทำให้คาดได้ว่าจะสามารถได้ไอโซเลทของ *P. penetrans* จากพืชชนิดอื่นๆ อีก เนื่องจากไส้เดือนฝอยรากปมมีพืชอาศัยกว้าง ซึ่งในอนาคตอาจได้ไอโซเลทของ *P. penetrans* จากพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยที่มีความหลากหลายมากขึ้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สามารถตรวจพบ *P. penetrans* จากตัวอย่างตัวเต็มวัยเพศเมีย ที่แยกจากหัวมันฝรั่ง และมันขี้หนูที่เป็นโรคหูด รวมทั้งผงรากจากการบดรากปมของพริก ซึ่งงานขั้นต่อไปจะเป็นการเพิ่มปริมาณสปอร์ เพื่อใช้ในการทดลองคัดเลือกสายพันธุ์ *P. penetrans* ที่มีประสิทธิภาพในการใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Adiko, A. and S.R. Gowen. 1999. Effects of spores of *Pasteuria penetrans* on the motility of second-stage juveniles of *Meloidogyne incognita*. Russian Journal of Nematology 7:5–6.

Ali D.D., P.M. Ali, B.A. Ghaffar and M.S. Ahmed. 2005. The effect of different initial densities of nematode (*Meloidogyne javanica*) on the build-up of *Pasteuria penetrans* population. Journal of Zhejiang University SCIENCE 6B:113-118.

Chen, Z.X., D.W. Dickson, R. McSorley, D.J. Mitchell, and T.E. Hewlett. 1996. Suppression of *Meloidogyne arenaria* race 1 by soil application of endospores of *Pasteuria penetrans*. Journal of Nematology 28:159-168.

Chen, Z.X. and D.W. Dickson. 1998. Review of *Pasteuria penetrans*: Biology,Ecology, and Biological Control Potential. Journal of Nematology 30:313-340.

Gowen, S, K.G. Davies and B. Pembroke. 2008. Potential use of *Pasteuria* spp. in the management of plant parasitic nematodes. Pp. 205-219 *in* Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes. Ciancio, A. and K.G. Mukerji, eds. Springer, Dordrecht, The Natherlands.

Hewlett, T. E., J. F. Gerber, K. S. Smith, and J.H. White. 2002. *In Vitro* Culture of *Pasteuria penetrans*. Nematology 4:152-153.

Hewlett, T.E., S.T. Griswold, and K.S. Smith. 2006. Biological control of *Meloidogyne incognita* using in-vitro produced *Pasteuria penetrans* in a microplot study. Journal of Nematology 38:274 (Abstract).

Oostendrop, M., D.W. Dickson and D.J. Mitchell. 1991. Population development of *Pasteuria penetrans* on *Meloidogyne arenaria*. Journal of Nematology 23:58-64.

Sano, Z. and J.T. Gaspard. 1995. Differences in mortality and reproduction of *Meloidogyne incognita* infected with varied amounts of *Pasteuria penetrans*. Japanese Journal of Nematology 25:129.

Table 1 Detection of *P. penetrans* in *Meloidogyne* spp. adult females from *S. tuberosum* cv. Atlantic *and C. parvifolius* and from root powder of *C. annuum*

Plant species	Sample type	No. of sample	No. of positive detection	%
S. tuberosum	Adult females	632	21	3.3
C. parvifolius	Adult females	105	88	83.8
C. annuum	Root powder	95	5	5.3

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม

Selection and Isolation the nematophagous fungi of root-knot nematode

ธิติยา สารพัฒน์ ไตรเดช ข่ายทอง ธารทิพย ภาสบุตร มนตรี เอี่ยมวิมังสา

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม เพื่อให้ได้เชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.) โดยการแยกเชื้อจากตัวอย่างดินและพืช 4 วิธีคือ การแยกเชื้อราจากกลุ่มไข่, ไข่, เต็มวัยเพศเมียและตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม โดยการแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม และการแยกจากกลุ่มไข่โดยตรงสามารถแยกเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ 53 ไอโซเลท ต้องดำเนินการวิจัยต่อเพื่อทดสอบศักยภาพในการควบคุม ไส้เดือนฝอยรากปมในระดับเรือนทดลอง

คำนำ

ในปัจจุบันพืชผลทางการเกษตรมีสารเคมีตกค้างทำให้มีผลต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของผู้บริโภค การนำจุลินทรีย์เข้ามาควบคุม กำจัด ศัตรูพืช เช่น แมลง และ โรคพืช นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทในการทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (กองกีฏและสัตววิทยา, 2537)ในประเทศไทยจุลินทรียที่นำมาใชประโยชนในการควบคุมทางชีววิธี (Biological control) เชน เชื้อรา *Chaetomium* sp. (เกษม, 2533) และ *Trichoderma* sp. (จิระเดช และคณะ, 2535) ถูกนำมาใช้ควบคุมโรคพืชโดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราศัตรูพืช ส่วนโรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย ยังมีการศึกษาวิจัยกันน้อย ถึงเชื้อราที่เปนปฏิปกษตอไสเดือนฝอยศัตรูพืช (Plant-parasitic nematodes)โดยเฉพาะอย่างยิ่งไส้เดือนฝอยรากปมซึ่งเป็นไส้เดือนฝอยที่มีการระบาดมากที่สุด และมีพืชอาศัยมาก ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมี วัตถุประสงคเพื่อรวบรวมเชื้อราปฏิปกษตอไสเดือนฝอยรากปมแล้วนำไปทดสอบศักยภาพ ในการควบคุม พรอมทั้งพัฒนากรรมวิธีเพื่อการผลิตเปนสารชีวภัณฑ(Bio-nematicide product) ต่อไป

รหัสการทดลอง 03 04 54 01 03 02 03 54

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ตัวอย่างดินและพืช

2.ไส้เดือนฝอยรากปม(*Meloidogyne* sp.)

3. .สารเคมี และวัสดุเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เช่น PDA WA streptomycin

4. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และ แบบ stereo

5.เข็มเขี่ย สไลด์ และ coverslide จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้วและที่วางหลอด parafilm สำลี ถุงมือยาง กล่องชื้น(moist chamber) ตะเกียง ก๊าซ แอลกอฮอล์

6.หม้อนึ่งความดัน ตู้อบเครื่องแก้ว ตู้เย็น ไมโครเวฟ แก๊สหุงต้ม เตา หม้อ

7.อุปกรณ์และสารเคมี ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย เช่น ตะแกรง กรวย (วิธีการแยกเชื้อ) โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl)

8.ป้ายแสดงกรรมวิธี สมุดบันทึก

วิธีการ

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม โดยเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรครากปมและดินบริเวณรอบๆรากพืช โดยใช้พลั่วขุดดินบริเวณผิวหน้าดิน ลึกประมาณ 10 ซม. แยกตัวอย่างดินและตัวอย่างพืช ใส่ถุงพลาสติก บันทึกข้อมูลของแหล่งที่เก็บดิน เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการทำการแยกเชื้อ

2. การแยกเชื้อราบริสุทธิ์ของเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม

แบ่งการแยกเชื้อราเป็น 4 ส่วนคือ แยกเชื้อราจาก กลุ่มไข่ (egg mass) ไข่ (eggs) ตัวเต็มวัยเพศเมีย และ ตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม ดังนี้

2.1. การแยกเชื้อราจากกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม

จากตัวอย่างพืชรากปมใช้เข็มเขี่ยกลุ่มไข่นำมาฆ่าเชื้อใน 1 % โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์ (NaOCl) นาน 1-2 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำไปวางบน 0.8% WA (water agar) ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร

2.2 . การแยกเชื้อราจากไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม

นำรากปมของพืชที่ถูกไส้เดือนฝอยทำลาย มาทำความสะอาด ตัดเอาเฉพาะส่วนปม แช่ในน้ำยา2% โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl) ในขวด แล้วเขย่า เพื่อละลายเมือกหุ้มถุงไข่ จะได้ไข่แยกเป็นฟองเดี่ยวๆล้างด้วยน้ำ

กลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ บนตะแกรง 400 mesh เก็บ suspension หลังจากนั้น ดูด suspension 1 มิลลิลิตร ไปทำ spread plate บน 0.8% WA (water agar) ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร

2.3. การแยกเชื้อราจากตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปม

จากตัวอย่างพืชรากปมใช้เข็มเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมีย นำมาฆ่าเชื้อใน 2 % โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl) นาน 1-2 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำไปวางบน 0.8% WA ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร

2.4. การแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม

นำรากปมของพืชที่ถูกไส้เดือนฝอยทำลาย มาทำความสะอาด ตัดเอาเฉพาะส่วนปม แช่ในน้ำยา 2%โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl) ในขวดแล้วเขย่า เพื่อละลายเมือกหุ้มถุงไข่ จะได้ไข่แยกเป็นฟองเดี่ยวๆล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ บนตะแกรง 500 mesh เก็บ suspension นำไปใส่ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 10 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 วัน ให้ไส้เดือนฝอยออกจากไข่ เพื่อเตรียมใช้เป็นเหยื่อล่อ จากตัวอย่างดิน นำดินตัวอย่างละ 1 กรัม โปรยบน0.8% WA ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร จากนั้นใส่ตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม ประมาณ 100-200 ตัวต่อ มิลลิลิตร

ทุกวิธีการเมื่อทำเสร็จแล้ว ทำการบ่มเชื้อ 3-7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (25-30 องศาเซลเซียส) และ ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา เมื่อพบจึงใช้เข็มเขี่ยทำสไลด์เพื่อศึกษารายละเอียด บันทึกประวัติ และ เมื่อเชื้อราเจริญขึ้นมา ใช้เข็มเขี่ย hyphal tip ของเชื้อราแต่ละโคโลนีลงใน slant PDA (Potato Dextrose Agar) แต่ละ isolate นับเป็น 1 isolate

- การบันทึกข้อมูล

  บันทึกข้อมูลเชื้อราที่แยกได้จากวิธีการต่างๆ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้นปีงบประมาณ 2554 สิ้นสุด 2558 รวม 5 ปี

เริ่มทดลอง ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2555

สถานที่

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร ทั่วไป

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เชื้อราที่สามารถแยกเชื้อได้มาจากการแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม การแยกจากกลุ่มไข่โดยตรง และแยกเชื้อราจากไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม เนื่องจากการแยกจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปมนั้นใช้ดินเป็นองค์ประกอบของวิธีการซึ่งสามารถแยกเชื้อราที่อาศัยในดินรวมมาด้วย การการแยกจากกลุ่มไข่โดยตรง นั้นสามารถแยกเชื้อราได้มากว่าจากไข่เดี่ยวๆ ของไส้เดือนฝอยรากปมอาจเพราะขั้นตอนการละลายเมือกหุ้มถุงไข่ เก็บ suspension เกิดการปนเปื้อนมาก ส่วนการแยกเชื้อราจากตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปมในการทดลองนี้ยังไม่สามารถทำได้

เชื้อราที่สามารถแยกเชื้อได้ จากการจัดจำแนกเบื้องต้น ส่วนใหญ่อยู่ใน สกุล *Trichoderma* sp. *Monacrosporium* sp. *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. *Fusarium* sp. *Verticillium* sp. *Paecilomyces* sp. *Anthrobotrys* sp. และอื่น ที่ยังไม่สามารถจำแนกได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม และการแยกจากกลุ่มไข่โดยตรงนั้นสามารถแยกเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีแล้ว ควรเพิ่มตัวอย่างพืชและดิน เพื่อให้ได้เชื้อราที่มีความหลากหลายขึ้น ในส่วนของเชื้อราที่สามารถแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงได้ดำเนินการวิจัยต่อเพื่อทดสอบศักยภาพในการควบคุม ไส้เดือนฝอยรากปมในระดับเรือนทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2537. ปญหาการใชสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น กสิกร 67 (6) : 522 – 524.

เกษม สรอยทอง. 2533. ประสิทธิภาพของรา Chaetomium cochliodes และ Chaetomium curiculorum ในการปองกันโรคไหมขาว (Rice Blast) สาเหตุจากเชื้อ Pyricularia oryzae. แกนเกษตร. 18 (2) : 89 – 96.

จิระเดช แจมสวาง จินตนา ชนะ วรรณวิไล เกษนรา เฉลิมลาภ จิระประสิทธ สุพรรณี ชีววิริยกุล ธีรยุทธ ตูจินตา ศรปราชญ ชไนศวรรยางกุล วุฒิชัย ญาณอรรถ กัทลีวัลย สุขชวย และสมนึก กายาผาด. 2535. การควบคุมโรคตนแหงของขาวบารเลยโดยวิธีคลุกเมล็ด ดวยผงมวลชีวภาพของเชื้อรา Trichoderma harzianum ขาวศูนยปฏิบัติการวิจัยและปลูกพืชทดลอง. 6(2) : 3 – 8.

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

Selection and Evaluation of the potential non-pathogenic *Fusarium oxysporum* for suppressing plant pathogenic *Fusarium oxysporum*

อภิรัชต์ สมฤทธิ์

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย ภาสบุตร สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ได้ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2558 ได้คว้าเอกสารอ้างอิงทางวิชาการ และได้ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินปลูกกล้วยน้ำว้า ข้าวโพด แก้วมังกร เบญจมาศ พริก มะเขือเทศ ปาล์มน้ำมัน และดินตามป่าธรรมชาติ มาแยกเชื้อราบริสุทธิ์บนอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar) และจำแนกตามวิธีการ ได้เชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 10 ไอโซเลท ได้ปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร เพื่อเตรียมตรวจสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* โดยปลูกเชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 6 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินปลูกพืชและดินตามป่าธรรมชาติ ในดินปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร ขณะนี้ยังไม่พบอาการต้นเหี่ยวเมื่อปลูกเชื้อราได้ 3 สัปดาห์ ในขณะที่ต้นที่ปลูกเชื้อ *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืช เริ่มมีอาการใบเหลืองที่ใบล่าง และร่วง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-02-04-55

คำนำ

Fusarium เป็นราอาศัยในดิน พบได้ทั่วไปทุกแห่ง หลายชนิดเป็นสาเหตุของโรคพืชที่สำคัญ ซึ่งระบาดทำความเสียหายแก่ พืชไร่ พืชหัว พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ และไม้ผลทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โรคสำคัญในต่างประเทศที่เกิดจากรา *Fusarium* และทำความเสียหายมาก ได้แก่ โรคเหี่ยวในกล้วย (Panama wilt) โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ พริก ปอ (flax) ฝ้าย ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วลันเตา หัวหอม มันฝรั่ง กล้วย ส้ม และ แอปเปิล ในประเทศไทยพบราสกุลนี้หลายชนิด กระจายอยู่ทั้งในดินและในพืชมากกว่าราชนิดอื่น โดยเป็นสาเหตุของโรคในพืชที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่ ธัญพืชเมืองหนาว ฝ้าย ถั่วลิสง หัวหอม กะหล่ำปลี แตงโม มะเขือเทศ พริก ถั่วฝักยาว และ มันฝรั่ง โดยทำให้เกิดโรคเหี่ยว (Fusarium wilt disease) กับพืชล้มลุก และพืชผักหลาย ๆ ชนิด และโรคผลเน่า (Fusarium fruit rot) ที่ทำมีการระบาดทำความเสียหายให้กับผลผลิตพืชเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะพืชตระกูลแตง เนื่องจากเชื้อรามีพืชอาศัยจำนวนมากและสามารถดำรงชีพอยู่ในดินได้นานหลายปี เกิดความผันแปร (variation) ได้ง่าย และ เชื้อรานี้หลายชนิดมีการสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายต่อพืชและสิ่งมีชีวิตที่บริโภคพืชที่มีเชื้อรา *Fusarium* ปนเปื้อน

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพืชเศรษฐกิจหลายชนิดมากขึ้น เช่น โรคตายพรายของกล้วย ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* และโรคเหี่ยวที่เกิดกับพืชตระกูลแตง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *melonis* เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชในการป้องกันกำจัดหรือควบคุมการระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เนื่องจากเชื้อรา เป็นเชื้อราที่อาศัยในดิน และมีการอยู่รอดในเศษซากพืชข้ามฤดูได้ ทำให้การใช้สารเคมียังไม่ได้ผลดี คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป แต่กลับทำให้เสียเงินลงทุนทำการเกษตรมากขึ้น ในขณะที่ราคาผลผลิตเกษตรยังคงตกต่ำอยู่ตลอด

จากปัญหาดังกล่าว ที่สอดคล้องกับการระบาดและเข้าทำลายของเชื้อรากลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxyspotum* ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีต้นทุนต่ำ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องหลังการใช้ ทดแทนการใช้สารเคมีที่อาจตกค้างหรือมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมได้ ปัจจุบันในต่างประเทศมีรายงานการศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxyspotum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพืช โดยเฉพาะในมะเขือเทศโดยการใช้เชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *F. oxysporum*) จากการเก็บรวบรวมเชื้อจากดินในธรรมชาติมากขึ้น โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุของโรคที่อาศัยอยู่ในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญของพืชอาศัย จากรายงานการศึกษาที่ได้ผลดีดังกล่าว จึงเป็นประเด็นที่น่าศึกษาวิจัยเก็บรวบรวม ทดสอบ และคัดเลือกเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *F. oxysporum*) ในดินธรรมชาติ ดินบริเวณรากพืชอาศัย หรือในดินที่มีผลกระทบหรือยับยั้งการพัฒนาของโรค (suppressive soil) มาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxysporum*

สาเหตุโรคเหี่ยว ซึ่งในต่างประเทศได้มีรายงานการศึกษาเอาไว้มากมายเกี่ยวกับปัจจัย หรือจุลินทรีย์ที่มีอิทธิพลในการชักนำหรือยับยั้งการเกิดโรค (suppressive soil) ผลการศึกษาที่ได้ผลดี สามารถนำมาจัดระบบการป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* ร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F.oxysporum* ซึ่งคาดว่าผลการศึกษาและข้อมูล รวมถึงผลสรุปที่ได้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรในการป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดนี้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อสร้างระบบเกษตรกรรมของประเทศไทยให้ยืนยง และยั่งยืนสืบต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างพืชที่เป็นโรคที่เกิดจาก *Fusarium* จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ในประเทศไทย
2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น ตู้เขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ย จานแก้วเลี้ยงเชื้อ แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นแก้วปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
3. อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA), Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA) และ Corn Leaf Ager (CLA)
4. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้อง Stereoscopic microscope และกล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
5. เอกสารและตำราเกี่ยวกับชนิดและภาพ (monograph) ของเชื้อรา
6. กล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การเก็บรวบรวมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) มีวิธีการดังนี้

1.1 การเก็บตัวอย่างดินบริเวณรากของพืชของมะเขือเทศ

ทำการเก็บรวบรวมดินบริเวณรากของต้นมะเขือเทศ ที่มีลักษณะการเจริญสมบูรณ์ ไม่แสดงอาการเหี่ยว หรือต้นเน่า บันทึกข้อมูลสภาพดิน และความเป็นกรด-ด่างของดิน

1.2 การแยกเชื้อ *F. oxysporum* จากดิน

ทำการแยกเชื้อรา *F. oxysporum* จากดินด้วยวิธี soil dilution plate technique โดยชั่งดิน 10 กรัม มาทำสปอร์แขวนลอย (spore suspension) ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 90 มิลลิลิตร เขย่าดินให้ละลาย แล้วเจือจางให้ได้ความเข้มข้นที่ 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4} หยดสปอร์แขวนลอยความแต่ละความเข้มข้น จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงเกลี่ยบนอาหาร PDA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา

5 วัน จากนั้นตรวจสอบเบื้องต้น เมื่อพบว่าได้เป็นเชื้อรา *F. oxysporum* จึงย้ายเส้นใยเชื้อลงบนอาหาร PDA ต่อไป

1.3 การศึกษาและการจำแนกชนิด

1.3.1 ทำเชื้อบริสุทธิ์โดยการใช้ single–spore technique

เขี่ยกลุ่มสปอร์ลงใน vial ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ทำสปอร์แขวนลอยให้มีปริมาณสปอร์ประมาณ 10 สปอร์ ต่อ 1 loop ภายใต้ objective กำลังขยายต่ำ ใช้ห่วงลวด (loop) ที่ปลอดเชื้อจุ่มลงในสปอร์แขวนลอย แล้วลาก (streak) ลงบนผิวหน้าของอาหาร WA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง ตักสปอร์เดี่ยวที่งอก มาเลี้ยงบนอาหารที่เหมาะสม

1.3.2 การจำแนกชนิด

ทำการศึกษาลักษณะของสัณฐานวิทยา ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และจำแนกตามวิธีการของ Nelson และคณะ (1983) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- ศึกษาลักษณะการเจริญของโคโลนีเชื้อรา ศึกษาการสร้าง pigment, sclerotium และ sporodochium ในอาหาร PDA
- ลักษณะและขนาดของ conidium, conidiophore บนอาหาร CLA อายุ 10-14 วัน ที่อุณหภูมิ 26-28 °ซ. ภายใต้แสง NUV
- ทำ slide culture เพื่อศึกษาลักษณะของ sporogenous cell, phialide, microconidium, macroconidium

1.4 ตรวจสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค (pathogenicity test) ตามวิธีการของ Da Silva และคณะ (2005) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato โดยนำต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 30 วัน มาล้างราก แล้วจุ่มรากลงในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำต้นกล้าไปปลูกในกระถางดินร่วน ขนาด 500 มิลลิลิตร เปรียบเทียบผลกับกรรมวิธีการไม่จุ่มรากมะเขือเทศในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา และ กรรมวิธีการจุ่มรากมะเขือเทศในอาหาร PDB (potato dextrose broth) ดูแล การเจริญเติบโตของมะเขือเทศในโรงเรือน และตรวจสอบการเกิดโรค และความสูงของต้นมะเขือเทศหลังย้ายลงปลูกในกระถางดิน 35 วัน เมื่อพบว่า เชื้อรา *F. oxysporum* ไม่ทำให้เกิดโรคกับมะเขือเทศที่นำมาทดสอบ จึงเก็บเชื้อเพื่อศึกษาในขั้นตอนต่อไป

นอกจากนั้น นำเชื้อ *F. oxysporum* ที่ได้มาทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคกับพืชชนิดต่างที่มีรายงานการพบโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* อีกอย่างน้อย 10 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า แกลดิโอลัส ขิง งา พืชตระกูลแตง พริก เบญจมาศ ยาสูบ ถั่วลันเตา และหน่อไม้ฝรั่ง(คัดเลือกชนิดพืชที่สำคัญจากรายงานเอกสาร ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย โดยพัฒนา สนธิรัตน และคณะ (2537) กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ และ รายงานการทดลองของ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ (2546) เรื่อง รวบรวม

และจำแนกชนิดเชื้อราสกุล *Fusarium* สาเหตุโรคชนิดต่างๆ ของพืชเศรษฐกิจ, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ) โดยทำการทดสอบตามแนวทางงานทดลองของ Edel และคณะ (1997) ที่ศึกษาเรื่อง Populations of Nonpathogenic *Fusarium oxysporum* Associated with Roots of Four Plant Species Compared to Soilborne Populations โดย ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* ที่เก็บรวบรวมได้กับ พืชเส้นใยพวก Flex แตงเมล่อน และมะเขือเทศ ก่อนจะนำเชื้อที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืช ต่อไป

2. การทดสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ห้องปฏิบัติการ มีวิธีการดังนี้

2.1. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศบนอาหาร PDA

2.2. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค บนอาหาร PDA

2.3. ทดสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศบนอาหาร PDA ด้วยวิธี Dual culture technique บ่มเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 28 ^{O}ซ

2.4. บันทึกผล วัดขนาดของพื้นที่การยับยั้งการเจริญ วิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค

3. การทดสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในโรงเรือน ตามวิธีการของ Da Silva และคณะ (2005) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato มีวิธีการดังนี้

3.1. เพาะเมล็ดมะเขือเทศ ลงในกระถางเพาะต้นกล้า ดูแล การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ จนมีอายุ 30 วัน

3.2. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* บนอาหารวุ้น PDA โดยตัดชิ้นวุ้นอาหาร PDA ขนาด 1x1 เซนติเมตร ที่มีเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* เจริญอยู่ ลงบนอาหารวุ้น PDA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน จากนั้นทำสปอร์แขวนลอย ที่ความหนาแน่น 10^{6} สปอร์/มิลลิลิตร คลุกเคล้ากับดินปลูกพืช พักดินให้เชื้อราเจริญและปรับตัวเป็นเวลา 10 วัน

3.3. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค บนอาหารวุ้น PDA (ตามวิธีการในข้อ 1) แล้วเตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อราในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ที่ความหนาแน่น 10^{6} สปอร์/มิลลิลิตร

3.4. นำต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 30 วัน มาล้างราก แล้วแช่ในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำมาปลูกในกระถางดินที่มีเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ดูแล การเจริญเติบโตของมะเขือเทศในโรงเรือน และตรวจสอบการเกิดโรค และความสูงของต้นมะเขือเทศหลังย้ายลงปลูกในกระถางดิน 35 วัน

3.5. ตรวจสอบ และบันทึกผลระดับการเกิดโรคในพืชที่ทดสอบ

การบันทึกผลระดับการเกิดโรคบนมะเขือเทศ ใช้วิธีการของ Tokeshi และ Galli (1966) ที่ใช้ในการทดลองของ Da Silva และคณะ (2005) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato ดังนี้

1 = ต้นพืชปกติ ไม่แสดงอาการ

2 = บริเวณข้อแรกจากรากของต้นพืชมีอาการท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

3 = ท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลลุกลามขึ้นสูงถึงระดับใบแรก ใบพืชเหลืองอย่างน้อย 1 ใบ

4 = ท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลลุกลามถึงครึ่งของความสูงลำต้นพืช ใบพืชเหลือง 2 หรือมากกว่า 2 ใบ

5 = ท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลลุกลามเกือบถึงยอด ใบเกือบทั้งหมดมีอาการเหี่ยว ยกเว้นยอดของพืช

6 = พืชตาย หรือพืชแสดงอาการท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเหี่ยว จนลุกลามถึงยอดพืช

3.6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่จุ่มรากมะเขือเทศในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา และ กรรมวิธีการจุ่มรากมะเขือเทศในอาหาร PDB (potato dextrose broth)

เวลาและสถานที่

เวลา	เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2558
สถานที่	กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การเก็บรวบรวมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*)</u>

ได้ค้วาเอกสารอ้างอิงทางวิชาการ และ ได้ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินปลูกกล้วยน้ำว้า ข้าวโพด แก้วมังกร เบญจมาศ พริก มะเขือเทศ ปาล์มน้ำมัน และดินตามป่าธรรมชาติ มาแยกเชื้อรา

บริสุทธิ์บนอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar) และจำแนกตามวิธีการ ได้เชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 10 ไอโซเลท ได้ปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร เพื่อเตรียมตรวจสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* โดยปลูกเชื้อรา *F. oxysporum* ที่แยกและจำแนกชนิดได้จำนวน 6 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินปลูกพืชและดินตามป่าธรรมชาติ ในดินปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร ขณะนี้ยังไม่พบอาการต้นเหี่ยวเมื่อปลูกเชื้อราได้ 3 สัปดาห์ ในขณะที่ต้นที่ปลูกเชื้อ *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืชเริ่มมีอาการใบเหลืองที่ใบล่าง และร่วง ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินปลูกกล้วยน้ำว้า ข้าวโพด แก้วมังกร เบญจมาศ พริก มะเขือเทศ ปาล์มน้ำมัน และดินตามป่าธรรมชาติ มาแยกเชื้อราบริสุทธิ์บนอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar) และจำแนกตามวิธีการ ได้เชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 10 ไอโซเลท ได้ปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร เพื่อเตรียมตรวจสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* โดยปลูกเชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 6 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินปลูกพืชและดินตามป่าธรรมชาติ ในดินปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร ขณะนี้ยังไม่พบอาการต้นเหี่ยวเมื่อปลูกเชื้อราได้ 3 สัปดาห์ ในขณะที่ต้นที่ปลูกเชื้อ *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืช เริ่มมีอาการใบเหลืองที่ใบล่าง และร่วง ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

Benhamou, N., C. Garand, and A. Goulet. 2002. Ability of Nonpathogenic *Fusarium oxysporum* Strain Fo47 To Induce Resistance against *Pythium ultimum* Infection in Cucumber. Applied and Environmental Microbiology 68 (8): 4044-4060.

Da Silva, J. C., andW. Bettiol. 2005. Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato. Fitopatologia Brasileira 30:409-412.

Forsyth L. M., L. J. Smith, and E. A.B. Aitken. 2006. Identification and characterization of non-pathogenic *Fusarium oxysporum* capable of increasing and decreasing Fusarium wilt severity. Mycological Research 110 (8): 929-935. http://www.sciencedirect.com/science

Larkin, R. P. 1996. Suppression of Fusarium Wilt of Watermelon by Nonpathogenic *Fusarium oxysporum* and Other Microorganisms Recovered from a Disease-Suppressive Soil. Phytopathology 86:812-819.

Nel, B., C. Steinberg,, N. Labuschagne, and A. Viljoen. 2006. The potential of nonpathogenic *Fusarium oxysporum* and other biological control organisms for suppressing fusarium wilt of banana. Plant Pathology 55 (2) : 217-223.

ศึกษาวิธีการรักษาสปอร์โรซีสต์ของค็อคซิเดียนโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู

Study on methods to store the sporocysts of *Sarcocystis singaporensis* using as stock for production of controlling rats bioagent

วิชาญ วรรธนะไกวัล ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ สมเกียรติ กล้าแข็ง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การผลิตสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ได้สารแขวนลอยโปรโตซัว *S. singaporensis* ที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคในหนูสูงและแบ่งเพื่อการวิจัยการเก็บรักษา ซึ่งทำการแบ่งเป็น 3 การทดลองย่อยดังนี้ การทดลองย่อยที่ 1 โดยเก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ในตู้เย็นที่อุณภูมิ 4-10 °C ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ คือ 1, 6 , 12 , 24 เดือน โดยที่สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 1, 6 และ 12 เดือน สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด(100%) ในขณะที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 24 เดือน พบหนูท้องขาวป่วยและตายประมาณ 50% ส่วนสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% นาน 1 และ 6 เดือน ป่วยและตายทั้งหมด และที่เก็บรักษาในตู้เย็นนาน 12 เดือน พบหนูท้องขาวป่วยและตายเพียง 3 ตัวจาก 4 ตัว คิดเป็น 75% ในขณะที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% นาน 24 เดือน พบหนูท้องขาวป่วยและตายประมาณ 50% เช่นเดียวกับการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ในน้ำดื่มสะอาด

ขณะที่เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ที่อุณภูมิ 4-10 °C ระยะเวลา 1, 6 , 12 เดือน ใกล้เคียงกันขณะที่ระยะเวลา 24 เดือน เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% เริ่มสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับการทดลองย่อยที่ 2 ทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* โดยวิธี Sugar flotation ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ คือ 1 , 6 , 12 , 24 เดือน ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัว

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-01-01-54

ระยะสปอร์โรซีสต์ โดยการใช้สีย้อม nucleic acid พบเปอร์เซนต์การรอดชีวิตประมาณ 96% , 80% และ 77% ตามลำดับ ในส่วนของการทดลองย่อยที่ 3 ทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ในไนโตรเจนเหลว ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้เช่นกัน คือ 1 , 6 , 12 , 24 เดือน สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด(100%)

คำนำ

การผลิตขยายโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสต์ ในงูเหลือมติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ทำให้เชื้อโปรโตซัวที่ได้อ่อนแอลง และไม่สามารถทำให้หนูติดเชื้อป่วยตายได้ จึงจำเป็นต้องมีการดักหนูติดเชื้อโปรโตซัวจากธรรมชาติมาให้งูเหลือมกินเป็นอาหาร เพื่อเพิ่มศักยภาพของสปอร์โรซีสต์ในการทำให้เกิดโรคที่รุนแรงต่อหนู ซึ่งทำให้กระบวนการผลิตสปอร์โรซีสต์และเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูสำเร็จรูปที่มีศักยภาพสูงไม่สม่ำเสมอ ไม่ต่อเนื่อง และไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด นอกจากนี้ยังพบว่าหนูติดเชื้อโปรโตซัวจากธรรมชาติ ส่วนมาก(90%)มีโปรโตซัวชนิดอื่นๆพบปะปนอยู่ด้วย ทำให้ได้เชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* ที่มีความรุนแรงที่ไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม พบว่า สปอร์โรซีสต์ในสารแขวนลอยบางหลอดที่ใสสะอาดและเก็บรักษาในตู้เย็นนาน 6 - 7 เดือน และนำมาใช้ผลิตเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูนั้น ยังคงมีศักยภาพสูงในการทำให้หนูป่วยตายได้ถึง 100% จึงเห็นได้ว่าการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ที่มีศักยภาพสูงในน้ำเปล่าหรือสารละลาย PBS 1% สามารถรักษาการมีชีวิตของสปอร์โรซีสต์ได้ระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงต้องการทราบเทคนิค/วิธีการเก็บรักษาโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคต่อหนูสูง ให้สามารถมีชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน และนำกลับมาใช้เป็นหัวเชื้อบริสุทธิ์ในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู เพื่อทดแทนการนำเชื้อโปรโตซัวที่มีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่นๆ จากธรรมชาติ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กรงเลี้ยงงูเหลือมและงูเหลือม กรงเลี้ยงเดี่ยวสำหรับหนูท้องขาว อาหารหนูและน้ำ
2. sporocysts suspension of *S. singaporensis*
3. microtube 50 ml., pipette 20-100 µl., 100-1000 µl. + tips, nucleic acid stains(live/dead bacLight Bacterial Viability Kit), ether, sugar, formalin 37%, etc
4. feeding tube 2 sets , light microscope +fluorescent light set, electronic stove, etc
5. น้ำดื่มสะอาด น้ำเกลือ PBS ไนโตรเจนเหลวและถังแช่แข็ง

6. กระดาษทิชชูแบบอเนกประสงค์ ถุงมือยางสำหรับแพทย์ ชุดเครื่องมือผ่าตัด

วิธีการ

1. การผลิตสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis*

ปฏิบัติตามกระบวนการในรายงานโครงการวิจัยโรงงานต้นแบบการผลิตขยายสปอร์โรซีสต์ของปรสิตโปรโตซัว , *Sarcocystis singaporensis* เป็นสารชีวินทรีย์กำจัดหนูในเชิงพาณิชย์ของยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ (2553)

2. การเก็บรักษาการรักษาสปอร์โรซีสต์ของค็อคซิเดียนโปรโตซัว *S.singaporensis* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิต

สารชีวินทรีย์กำจัดหนู

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> การเปรียบการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS

วางแผนการทดลองแบบ 2x5 Factorial in CRD มี 5 ซ้ำ (5 เชื้อ) ซ้ำละ 3 หลอด แต่ละหลอดมีสปอร์โรซีสต์แขวนลอยอยู่ $1x10^6$ ซีสต์ ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ สารละลายในการเก็บรักษามี 2 ระดับ คือ น้ำดื่มสะอาดและสารละลายเกลือ PBS

ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์มี 7 ระดับ คือ 6 เดือน , 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตามลำดับ

ทำการตรวจสอบการมีชีวิตของโปรโตซัวทั้งสองปัจจัยโดยการใช้สีย้อม nucleic acid และศักยภาพความรุนแรงในการก่อโรคของเชื้อโปรโตซัวโดยวิธี bioassay กับหนูท้องขาวที่ 6 เดือน , 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตามลำดับ

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซนต์การมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัว

2. เปอร์เซนต์การตายของหนู

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวโดยวิธี Sugar flotation

วางแผนการทดลอง แบบ CRD มี 3 ซ้ำ (3 เชื้อ) ซ้ำละ 3 หลอดๆ ละ 1 ul 7 กรรมวิธี คือ

1. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 6 เดือน
2. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 1 ปี
3. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 2 ปี
4. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ4-10°Cนาน 2 ปี 6 เดือน
5. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 3 ปี
6. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ4-10°Cนาน 3 ปี 6 เดือน

7. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 4 ปี

วิธีการปฏิบัติงาน

เตรียมสารละลาย

สารละลาย A : Sheather's solution : PBS +1% tween 80 (1:4)

สารละลาย B : Sheather's solution : PBS +1% tween 80 (1:2)

วิธีการ

ทำการเตรียมตัวอย่างโดยการปั่นล้างมูลงูเหลือมจนได้สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์และนับจำนวนสปอร์โรซีสต์ที่ได้ ใส่สารละลาย B 15 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดปั่นขนาด 50 มิลลิลิตร หลังจากนั้นใส่สารละลาย A 10 มิลลิลิตร และใส่สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ไว้ด้านบนสุดปริมาตร 10 มิลลิลิตร ทำการปั่นตกตะกอนที่ 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที ถ่ายรินส่วนชั้นของสปอร์โรซีสต์ที่อยู่เหนือตะกอน ลงในหลอดปั่นหลอดใหม่ขนาดเดียวกัน 2 หลอด ในปริมาตรที่เท่ากัน ปั่นตกตะกอนอีกครั้ง หลังจากนั้นดูดสารละลายที่อยู่เหนือตะกอนออกช้าๆ ให้แต่ละหลอดเหลือสารละลายประมาณ 12.5 มิลลิลิตร จากนั้นนำสารแขวนลอยทั้งสองผสมลงในหลอดเดียวกันและนับจำนวนสปอร์โรซีสต์ที่ได้ เก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ที่เก็บเกี่ยวได้ ที่อุณหภูมิ 4-10 °C ทำการตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ โดยการใช้สีย้อม nucleic acid ทุก 6 เดือน 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซนต์การมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัว

<u>การทดลองย่อยที่ 3</u> การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวในไนโตรเจนเหลว

ทำการทดลองโดยสลายผนังเซลล์ของสปอร์โรซีสต์จำนวน 200,000 ซีสต์ ตามวิธีการของ Jaekel (2007) เพื่อแยกแต่ละเซลล์โปรโตซัว (sporozoits) ออกมา แล้วนำไปแช่แข็งในไนโตรเจนเหลวที่ -10° C ถึง – 20° C เป็นเวลา 6 เดือน, 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี จากนั้นนำเซลล์โปรโตซัวออกมาทดสอบการสร้างซีสต์ในกล้ามเนื้อลำตัวหนูท้องขาว

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ (4 เชื้อ) ซ้ำละ 1 ตัว 7 กรรมวิธี (ระยะเวลาการเก็บรักษา) คือ

1. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 6 เดือน
2. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 1 ปี
3. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 2 ปี
4. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 2 ปี 6 เดือน
5. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 3 ปี

6. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 3 ปี 6 เดือน

7. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 4 ปี

วิธีการ

1. เตรียมสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ ลงในหลอดปั่น 15 ml
2. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที
3. เติมสารละลาย NaOCL 8% 5 ml (น้ำกลั่น 4.6 ml และ NaOCL 0.4 ml)
4. เขย่าสารละลายทันทีเป็นเวลา 5 นาที
5. แช่น้ำแข็งเป็นเวลา 10 นาที
6. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที จำนวน 4 ครั้ง ; ล้างด้วยน้ำกลั่น
7. ละลายตะกอนเซลล์ใน RPMI medium
8. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย RPMI medium
9. เติมสารละลาย Pepsin ลงไปในตะกอนเซลล์ แล้วเขย่าทันที
10. ทำการย่อยที่ 37°c เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
11. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย RPMI medium
12. เติมสารละลาย trypsin ลงไปในตะกอนเซลล์ แล้วเขย่าทันที
13. ทำการย่อยที่ 37°c เป็นเวลา 2.5 ชั่วโมง
14. ทำการเช็คลักษณะสปอร์โรซอยด์โดยกล้องจุลทรรศน์
15. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,500 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย RPMI medium
16. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,500 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย FBS(Fetal Bovine Serum)
17. นับจำนวนสปอร์โรซอยด์ใน Hemocytometerโดยกล้องจุลทรรศน์
18. นำ สปอร์โรซอยด์แช่น้ำแข็ง
19. สำหรับการเก็บ Freezing ผสม RPMI 840 ml , DMSO(10%) 120 ul และ FBS (20%)240 ul
20. ทำการเก็บเซลล์ที่ได้ลงใน Cryotubes หลังจากนั้นเก็บลงใน Liquid nitrogen

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซนต์การตายของหนู

เวลาและสถานที่

เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2558 ภายในกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การผลิตสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis*

ได้สารแขวนลอยโปรโตซัว *S. singaporensis* ที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคในหนูสูงโดยทำการแบ่งเพื่อการวิจัยการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของเชื้อปรสิตโปรโตซัว โดยทำการแบ่งเป็น 3 การทดลองย่อยดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 การเปรียบการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS

เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการก่อโรคในหนูท้องขาวและเปอร์เซนต์การมีชีวิตรอดของเชื้อโดยเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ระหว่างในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ที่อุณภูมิ 4-10 °C ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ คือ 1 , 6 , 12 , 24 เดือน พบว่าสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดและ นาน 1, 6 และ 12 เดือน สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด(100%) ในขณะที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 24 เดือน พบหนูท้องขาวป่วยและตายประมาณ 50% ส่วนสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% นาน 1 และ 6 เดือน ป่วยและตายทั้งหมด และที่เก็บรักษาในตู้เย็นนาน 12 เดือน พบหนูท้องขาวป่วยและตายเพียง 3 ตัวจาก 4 ตัว คิดเป็น 75% ในขณะที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% นาน 24 เดือน พบหนูท้องขาวป่วยและตายประมาณ 50% เช่นเดียวกับการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ใน น้ำดื่มสะอาด

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของเชื้อมากกว่า 1 ปี ที่อุณหภูมิ 4-10 °C ทั้งในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวเริ่มลดลง สาเหตุเนื่องมาจากแม้ว่าได้ทำการปั่นล้างแยกสปอร์โรซีสต์จากมูลงูเหลือมแต่ยังคงมีจุลินทรีย์ต่างๆปนเปื้อนอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพการก่อโรคในหนูท้องขาวลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานขึ้น ขณะที่เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ไม่แตกต่างกันในช่วง 1 ปีแรกแต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 2 ปี เปอร์เซ็นต์ การรอดชีวิตในสารละลายเกลือ PBS 1% เริ่มมีมากกว่า อันเนื่องมาจากแรงดันออสโมซีสในสารละลายเกลือ PBS ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติซึ่งมีแร่ธาตุต่างๆปะปนอยู่ซึ่งช่วยรักษาสภาพของสปอร์โรซีสต์ไม่ให้แตกสลายได้แต่ในน้ำดื่มสะอาดไม่มีแร่ธาตุต่างๆปะปนอยู่หรือมีอยู่น้อยมาก ส่งผลให้เซลล์ของสปอร์โรซีสต์เกิดการแตกสลายได้เนื่องจากภายในเซลล์มีความเข้มข้นมากกว่าในสิ่งแวดล้อมที่อยู่ซึ่งก็คือน้ำดื่มสะอาด ส่งผลให้เซลล์เกิดการเสียน้ำออกภายนอกเซลล์ เซลล์จึงแตกสลายในที่สุด จากการทดลองย่อยที่ 1 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของสปอร์โรซีสต์

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวโดยวิธี Sugar flotation

ทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* โดยวิธี Sugar flotation ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ คือ 1 , 6 , 12 , 24 เดือน ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์โดยการใช้สีย้อม nucleic acid พบเปอร์เซนต์การรอดชีวิตประมาณ 96% , 80% และ 77% ตามลำดับ แม้ว่าการเก็บรักษา สปอร์โรซีสต์วิธีนี้จะสามารถทำให้สปอร์โรซีสต์มีสิ่งปนเปื้นน้อยมากก็ตามแต่เมื่อระยะเวลานานขึ้นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเริ่มลดลงแต่สปอร์โรซีสต์ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี Sugar flotation ยังคงให้เปอร์เซนต์การรอดชีวิตที่นับว่าสูงมากเมื่อเทียบกับการคัดแยกเชื้อด้วยวิธีการปั่นล้างแบบปกติ

การทดลองย่อยที่ 3 การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวในไนโตรเจนเหลว

เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการก่อโรคในหนูท้องขาวโดยทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ในไนโตรเจนเหลว ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้คือ 1 , 6 , 12 , 24 เดือน สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด (100%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสปอร์โรซีสต์ของเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวสูงเมื่อเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำประมาณ -176 °C เชื้อยังคงสามารถคงประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวไว้ได้ในระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

การทดลองงานวิจัยนี้ยังไม่สิ้นสุด ยังต้องทำการศึกษาวิจัยต่อไปอีก

เอกสารอ้างอิง

กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา. 2539. ทดสอบความชอบในการกินเหยื่อของหนูพุกใหญ่ .รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 248-249.

กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และธีระเดช เจริญรักษ์. 2539. ทดสอบความชอบในการกินเหยื่อของหนูนอร์เวย์ .รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏ-และสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 250-251.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539. การศึกษาชนิดของโปรโตซัวที่เป็นปรสิต ในหนูพุกใหญ่และหนูพุกเล็ก. รายงายผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 25-40

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่. รายงายผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 255-256.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539.

ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนอร์เวย์. รายงายผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 257.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค และ ทรงทัพ แก้วตา. 2540. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนาใหญ่. รายงายผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร หน้า 10-16.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ปิยาณี หนูกาฬ และ ทรงทัพ แก้วตา.2541. การศึกษาโปรโตซัวที่เป็นปรสิตในหนูพุกศัตรูพืช. รายงายผลการวิจัย ปี 2541. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 102-103.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ เสริมศักดิ์ หงส์นาค T. Jaekel กรแก้ว เสือสะอาด ปราสาททอง พรหมเกิด และ ชูวิทย์ สุขปราการ. 2542. การใช้โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ชีวินทรีย์กำจัดหนู ชนิดใหม่ เพื่อควบคุมหนูในประเทศไทย. 43 หน้า.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ เสริมศักดิ์ หงส์นาค กรแก้วเสือสะอาด เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ ปิยาณี หนูกาฬ และพวงทอง บุญทรง,2544. หนูและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 136 หน้า.

วัชรี สมสุข และ สาทิพ มาลี, 2551. การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช รายงานประจำปีกรมวิชาการเกษตร 2551, 1-33 หน้า

Beaver, P.C., and J.R.Maleckar,1981. *Sarcocystis singaporensis* Zaman & Colley(1975) 1976.*Sarcocystis villivillosi* sp.p, and *Sarcocystis zamani* sp.n.:Development, morphology and persistence in the laboratory rat, *Rattus norvegicus*. J.l of Parasitology, 67: 241-256.

Brehm,H.,and W.Frank,1980. Der Entwicklungskreislauf von *Sarcocystis singaporensis* Zaman & Colley 1976, in End- and Zwischenwirt. Zeitschr.fuer Parasittenkunde, 62 ;15-30.

Brooks, W.M.,1988. Entomogenous protozoa. In Ignoffo,C (ed) Handbook of Natural Pesticides,Microbiall Insecticides.Part A,Entomogenous Protozoa and Fungi, Vol.5 CRC Press,Boca,Raton,Florida,pp 1-149.

Fayer, R. and Nerad, T. 1996. Effect of low Temperatures on Viability of *Cryptosporidium*

Pavum Oocysts. Appl. And Envi.Microbiol. 62(4) : 1431-1433.

Haefner, U and Frank, W. 1984. Host specificity and host range of the genus Sarcocystis in three snake-rodent life cycles. Zb1.Bak.Hyg., Orig. A 256, 296-299.

Jaekel, T., Burgstaller, H. and Frank, W. 1996. *Sarcocystis singaporensis* : Studies on host specificity, pathogenicity, and potential use as a biocontrol agent of wild rats. J.Parasitol. 82, 280-287.

Jaekel,T., Y.Khprasert, S.Endepol, C.Acher-Baumann, K.Suesa-ard, P.Promkerd, D.Kliemt, P.Boonsong and S.Hongnark.1999. Biological Control of rodents using *Sarcocystis singaporensis*. Int., J., Parasitol. 29 : 1321-1330.

Jakel, T., 2005. Biological control of rodents using *Sarcocystis singaporensis* A technical manual.

ศึกษาประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย*Steinernema* sp. ควบคุมทากพามาริออน *Parmarion* sp.

Study on Efficacy of Nematode *Steinernema* sp. Controlling of the *Parmarion* sp.

ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูกาษ ดาราพร รินทะรักษ์
สมเกียรติ กล้าแข็ง วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย *Steinemema carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* กับ ทากพามาริออน *Parmarion* sp. ใน ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 7 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยใช้ *S. carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* แต่ละชนิด อัตรา 100,000 และ 200,000 ตัวต่อ กล่อง.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังทดสอบ 3 วัน พบว่า ทากมีอัตราการตาย 0,0,0,0,0,16.66 % ตามลำดับ เมื่อทำการพิสูจน์ด้วยการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา ก็ไม่พบไส้เดือนฝอยเข้าไปในช่องว่างของลำตัวทั้งระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดิน**หายใจ** และอวัยวะระบบสืบพันธุ์ของทาก และไม่พบเซลล์และเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบทางเดินอาหาร อวัยวะระบบสืบพันธุ์ และ ระบบทางเดินหายใจถูกทำลาย ทากพามาริออน จึงไม่ตาย นั่นแสดงว่าไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเหล่านี้ไม่เฉพาะเจาะจงกับทากพามาริออน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-01-02-54

คำนำ

หอยและทากเป็นศัตรูที่สำคัญในสวนกล้วยไม้ โดยจะกัดกินราก ต้นอ่อน ใบ และดอกกล้วยไม้ ทำให้ได้รับความเสียหาย และชะงักการเจริญเติบโต บางครั้งตัวหอยจะติดไปกับดอกกล้วยไม้ ที่ตัดดอกส่งขายในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เป็นต้น ซึ่งถ้าตรวจพบจะถูกเผาทำลายทันที เป็นการสูญเสียเงินตรา และยังถูกเข้มงวดการส่งออกดอกกล้วยไม้ครั้งต่อไปอีกด้วย

ทากพามาริออน *Parmarion* sp. ลำตัวมีรูปร่างยืดยาว (Longitudinal) ลำตัวอ่อนนุ่มสีเทาดำ มีเมือกมาก เปลือกจะลดรูปเป็นแผ่นเล็กๆติดอยู่ด้านบนของลำตัวมีแผ่นหนัง (mantle)สีเข้มเกือบดำหุ้มปกคลุมเปลือกอยู่ตรงกลางลำตัว ขนาดลำตัวยาว 30 – 40 มิลลิเมตร ส่วนหัวปลายสุดมีปากอยู่ต่ำลงมาด้านล่าง มีหนวด 1 คู่ อยู่ด้านบนเหนือปากยืดหดได้และมีตาอยู่ปลายหนวดแต่ละข้าง เวลาเคลื่อนที่จะทิ้งเมือกไว้เป็นทาง มีสองในตัวเดียวกันแต่จับคู่ผสมข้ามตัว ออกไข่เป็นกลุ่มๆละ 30 – 50 ฟองตาม ซอกดิน หรือใต้วัสดุ ใบไม้ ที่ชุ่มชื้นเปลือกไข่ใสนิ่มเป็นพวกไคติน ทากออกหากินเวลากลางคืน โดยกัดกิน ลำต้น ใบ ดอกและช่อดอก ผลไม้ และพืชผัก จนเสียหายและการที่มีเมือกมาก จึงเป็นพาหนะนำโรคพืชทำให้พืชที่ถูกกัดเป็นแผลเน่าตาย (ปราสาททอง และ ชมพูนุท, 2550) เกษตรกรจึงทำการป้องกันกำจัดทากค่อนข้างยาก บางครั้งต้องใช้ไฟส่องหาจับเวลากลางคืนและการพ่นด้วยสารเคมีมักไม่ค่อยได้ผล เพราะการพ่นสารต้องให้ถูกตัว ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการควบคุมทากอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงทำการศึกษาการควบคุม ทากโดยชีววิธี ด้วยการใช้ไส้เดือนฝอยมาควบคุมทากพามาริออน ซึ่งในต่างประเทศมีการใช้ไส้เดือนฝอย *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Shneider) กำจัดหอยทากในแปลงปลูกพืช (Glen et. al, 1996) ปราสาททอง และ คณะ (2550) ได้ศึกษาประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย 5 ชนิดควบคุมหอยทากซัคซิเนียในห้องปฏิบัติการ พบว่าไส้เดือนฝอยสามารถฆ่าหอยได้ การที่หอยทากมีลำตัวอ่อนนุ่มมีเมือกและอาศัยอยู่ตามที่ชื้นแฉะซึ่งเป็นสภาวะที่ไส้เดือนฝอยสามารถเจริญคงอยู่ได้ จึงน่าจะศึกษา วิจัย การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมทาก เพื่อนำมาใช้เป็นเทคโนโลยีการควบคุมทากในสวนกล้วยไม้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.สัตว์ทดลอง

ทากพามาริออน *Parmarion* sp.

ไส้เดือนฝอย *Steinemema carpocapsae* *S. riobrave* *S. glaseri*

2. เครื่องมือ

2.1 กล่องพลาสติก ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร

2.2 บีคเกอร์ ปิเปต ทีชชู อาหารปลา

2.3 กล้องจุลทรรศน์

2.4 เครื่องมือทางเนื้อเยื่อวิทยา

3. สารเคมี

3.1 ฟอร์มาลีน 10% แอลกอฮอล์ 70, 95 และ 100%

3.2 ไซลีน

4. สีย้อม

4.1 สีฮีมาท็อกไซลิน และสีอีโอซิน

วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง แบบ CRD 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

1. ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา100,000 ตัวต่อ กล่อง
2. ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 200,000 ตัวต่อ กล่อง
3. ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 100,000 ตัวต่อ กล่อง
4. ไส้เดือนฝอย *S. riobravae* อัตรา 200,000 ตัวต่อ กล่อง
5. ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 100,000 ตัวต่อ กล่อง
6. ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 200,000 ตัวต่อ กล่อง
7. กรรมวิธีควบคุมให้อาหารปลาปกติ

การทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ

1.เก็บรวบรวมหอยทากพานาริออน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติกาของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. คัดแยกทากที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6x 10x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน

3. เตรียมไส้เดือนฝอยแต่ละชนิด จากกลุ่มงานปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา เพื่อนำมาทดสอบกับทากพามาริออน ตามแผนการทดลองที่กำหนด

2. ศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา

1. เก็บรวบรวมหอยทากพามาริออน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยกีฏและสัตววิทยา

2. คัดแยกทากที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6 x 10x 3 เซนติเมตร กล่องละ 10 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน

3. เตรียมไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดโดยกลุ่มงานปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา เพื่อนำมาทดสอบกับทากพามาริออน ตามแผนการทดลอง หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย 1-3วัน แล้วสุ่มเก็บทากมีชีวิตอยู่มาคงสภาพเพื่อเก็บเนื้อเยื่ออวัยวะต่างๆ ด้วยฟอร์มาลิน 10 % นาน 1 วัน แล้วล้างออกด้วยน้ำประปา แล้วเก็บรักษาในแอลกอฮอลล์ 70 % นำชิ้นเนื้อเยื่อของทาก *Parmarion* sp มาตัดเป็นชิ้นเล็ก ขนาด 5 มิลลิเมตร ของอวัยวะระบบทางเดินอาหาร อวัยวะระบบสืบพันธุ์ (ovotestis) ระบบทางเดินหายใจ มาทำบล็อกพาราฟีน แล้วตัดแต่งหน้าบล็อก ตัดด้วยเครื่อง ไมโครโตม หนา 5 ไมโครเมตร ติดแผ่นเนื้อเยื่อบนสไลด์แก้ว อุ่นจนแห้ง เก็บใส่กล่องสไลด์ เพื่อรอย้อมสี ทำสไลด์ถาวร แล้วตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

4. เก็บข้อมูล

4.1. อัตราการตายของทากหามาริออน ในห้องปฏิบัติการ

4.2. ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูการทำลายของไส้เดือนฝอยต่อทาก

เวลาและสถานที่ เริ่ม ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2558 แต่เนื่องจากไส้เดือนฝอยที่นำมาทดสอบไม่มีประสิทธิภาพกำจัดทากพามาริออนได้ จึงขอยุติการทดลองใน ปี 2555 รวม 2 ปี

สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และแปลงสวนของเกษตรกร จังหวัด นครปฐม จังหวัด สมุทรสาคร และ จังหวัด กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

. การทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย *Steinemema carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* กับ ทากพามาริออน *Parmarion* sp. ใน ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 7 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยใช้ *S. carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* แต่ละชนิด อัตรา 100,000 และ 200,000 ตัวต่อ กล่อง.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยคัดแยกทากพามาริออน ที่สมบูรณ์ใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน จึงทำการทดลองด้วยการพ่นไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดตามอัตราที่กำหนด ตามแผนการทดลอง ลงในกล่อง หลังทดสอบ ตรวจนับหอย และทำการทดลองซ้ำข้างต้นเพื่อทำการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาด้วยการเก็บทากที่มีชีวิตอยู่หลังทดสอบที่ 24, 48และ 72 ชั่วโมงซ้ำละ 1 ตัว มาคงสภาพ

ด้วยฟอร์มาลีน 10% นาน 24 ชั่วโมง แล้วล้างน้ำประปา นาน 1 ชั่วโมงเก็บไว้ใน แอลกอฮอล 70% นำมาศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาด้วยการทำสไลด์ถาวรและตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่า

หลังการทดสอบ 1 วัน พบว่า ทากพามาริออน ที่ทดสอบด้วย *S. carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* แต่ละชนิด อัตรา 100,000 และ 200,000 ตัวต่อ กล่อง.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร ไม่มีทากตายในแต่ละกรรมวิธีคือ 0, 0, 0, 0, 0, 0 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 2 วัน พบว่า ทากพามาริออน ที่ทดสอบด้วย *S. carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* แต่ละชนิด อัตรา 100,000 และ 200,000 ตัวต่อ กล่อง.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร ไม่มีทากตายในแต่ละกรรมวิธีคือ 0, 0, 0, 0, 0, 0 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า ทากพามาริออน ที่ทดสอบด้วย *S. carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* แต่ละชนิด อัตรา 100,000 และ 200,000 ตัวต่อ กล่อง.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร ไม่มีทากตายในแต่ละกรรมวิธีคือ 0, 0, 0, 0, 0, 16.66 และ 0 % ตามลำดับ

ผลการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา

เมื่อนำเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบทางเดินอาหาร อวัยวะระบบสืบพันธุ์ และ ระบบทางเดินหายใจของทากมาตรวจภายใต้กล้องจุทรรศน์ ปรากฏว่าไม่พบไส้เดือนฝอยในช่องว่างของลำตัวทั้งระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดิน**หายใจ** และอวัยวะระบบสืบพันธุ์ของทาก และเซลล์และเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบทางเดินอาหาร อวัยวะระบบสืบพันธุ์ และ ระบบทางเดินหายใจ เป็นปกติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่ไม่ใช้ไส้เดือนฝอย จึงเป็นการบ่งบอกหรือพิสูจน์ได้ว่าไส้เดือนฝอยที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพกับทากพามาริออนนั้น ไม่สามารถเข้าไปในตัวทากได้ นั่นแสดงว่าไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเหล่านี้ไม่เฉพาะเจาะจงกับทากพามาริออน ดังภาพ

สรุปผลการทดลองและและคำแนะนำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย *Steinemema carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* กับ ทากพามาริออน *Parmarion* sp. ใน ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 7 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยใช้ *S. carpocapsae*, *S. riobrave* และ *S. glaseri* แต่ละชนิด อัตรา 100,000 และ 200,000 ตัวต่อ กล่อง.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังทดสอบ 3 วัน ไม่พบทากตาย ในแต่ละกรรมวิธี เมื่อทำการพิสูจน์ด้วยการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา ก็ไม่พบไส้เดือนฝอยเข้าไปในช่องว่างของลำตัวทั้งระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดิน**หายใจ** และอวัยวะระบบสืบพันธุ์ของทาก และไม่พบเซลล์และเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบทางเดินอาหาร อวัยวะระบบสืบพันธุ์ และ ระบบทางเดินหายใจถูกทำลาย ทากพามาริออนจึงไม่ตาย นั่นแสดงว่าไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเหล่านี้ไม่เฉพาะเจาะจงกับทากพามาริออน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้อัตราไส้เดือนฝอยที่สามารถกำจัดทากได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่จากผลการทดลองพบว่าทากพามาริออนไม่ตาย และทำการพิสูจน์ด้วยการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา ก็ไม่พบไส้เดือนฝอยเข้าไปในช่องว่างของลำตัว นั่นแสดงว่าไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเหล่านี้ไม่เฉพาะเจาะจงกับทากพามาริออน จึงเป็นข้อมูลสามารถนำไปใช้อ้างอิงได้สำหรับนักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

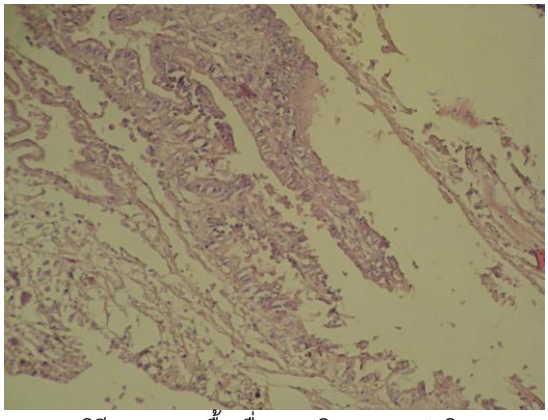
เอกสารอ้างอิง

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ วัชรี สมสุข และวิไลวรรณ เวชยันต์. 2550. การศึกษาประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย 5 ชนิดกับหอยซัคซิเนียในห้องปฏิบัติการ.ในบทคัดย่อ การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8. อ. เมือง จ. พิษณุโลก. หน้า 20-21.

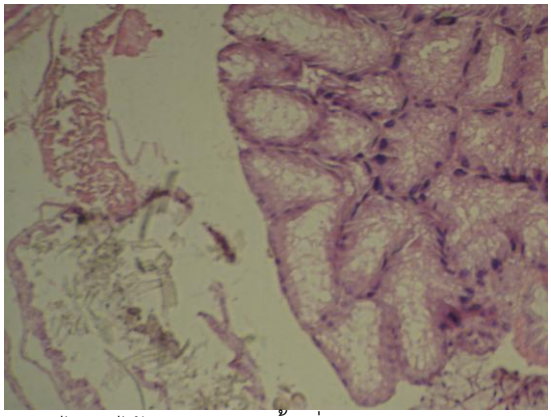
ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ .2552. หอยศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง- สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. 42-64.

Glen, D. M.,M.J.Wilson, L. Hughes, P. Cargeey and A. Hajijar. 1996. Exploring and exploiting the potential of the rhabditis nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* as a bio-control snail pests jn agriculture. Monograph No. 66 British Crop Protection, Council, Famham .

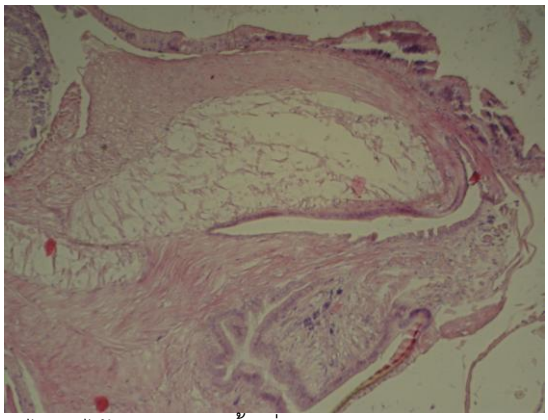
รูปภาพ เนื้อเยื่ออวัยวะของทากพามาริออนที่ทดสอบด้วยไส้เดือนฝอย 3วัน



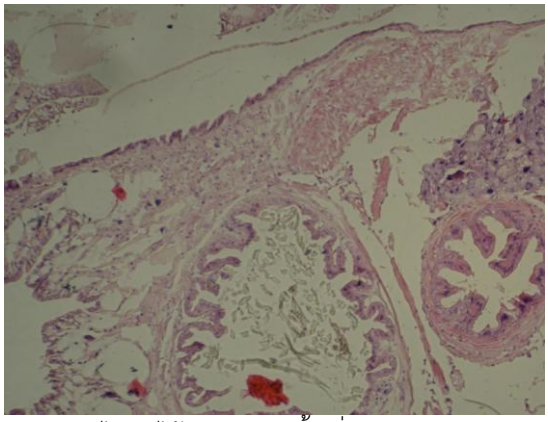
กรรมวิธีควบคุม เนื้อเยื่อทางเดินอาหารปกติ



ไม่พบไส้เดือนฝอย เนื้อเยื่อปกติ



ไม่พบไส้เดือนฝอย เนื้อเยื่อกระเพาะอาหาร



ไม่พบไส้เดือนฝอย เนื้อเยื่อทางเดินอาหาร

คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทาก ของหอยตัวห้ำ วงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย

Species selection and the feeding behavior of predatory snail, family Streptaxidae in Thailand

ดาราพร รินทะรักษ์ สมเกียรติ กล้าแข็ง ปราสาททอง พรหมเกิด

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ตามภาคต่างๆของประเทศไทย ทั้งพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่า ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 นำมาจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอย โดยยึดหลักของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989) , Panha (1996) และ Vaught (1989) พบว่ามีหอยทากที่เป็นหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae จำนวน 4 genus 4 species คือ หอยนักล่าสีส้ม; *Gulella bicolor* หอยนักล่าสยาม; *Perrottetia sismensis*, *Haploptychius petitii* (Gould, 1844) และ *Oophana* sp. นำมาศึกษาชีววิทยาในสภาพห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร ซึ่งในปี 2554 ได้ศึกษา feeding behavior ของหอยนักล่าสีส้ม *Gulella bicolor* พบว่ามีศักยภาพในการกินหอยและไข่หอยที่มีขนาดใกล้เคียงหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย เช่น หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่งและหอยเจดีย์ใหญ่ โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2-3 ตัว/ตัว ในปีงบประมาณ 2556 ยังต้องดำเนินการศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ชนิดอื่นๆ เพิ่มจำนวน 3 genus ในห้องปฏิบัติการคือหอยนักล่าสยาม, *Perrottetia siamensis* หอยนักล่า*Haploptychius petitii* (Gould, 1844) และหอยนักล่า *Oophana* sp. เพื่อคัดเลือกชนิดที่มีศักยภาพมากที่สุด และเตรียมนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาแล้วบางส่วนเตรียมจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae โดยใช้โปรแกรม ArcGis และ ArcView ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-01-03-54

คำนำ

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ที่ยังพบการระบาดของหอยศัตรูพืชในสวนกล้วยไม้ และไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ เป็นจำนวนมาก นำมาสู่ปัญหาในการส่งออกกล้วยไม้ แม้จะมีการนำเอาวิธีการต่างๆ มาใช้ควบคุมแต่ก็ไม่สามารถกำจัดหอยเหล่านี้ให้หมดไปโดยสิ้นเชิง การใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากในการกำจัดและป้องกันศัตรูพืชเศรษฐกิจ ตลอดจนใช้ช่วยในการเก็บรักษาผลผลิตทางเกษตรกรรม ทำให้ผลเสียที่ตามมา คือการเกิดมลภาวะและพิษตกค้างจากสารเคมีเหล่านี้ จึงได้มีความพยายามที่จะนำวิธีทางชีวภาพมาใช้แทนสารเคมีสังเคราะห์

การศึกษาเกี่ยวกับชนิดหอยทากในประเทศไทยนั้น ได้มีผู้ทำการศึกษา ดังนี้ Martens (1860) สำรวจและศึกษาชนิดของหอยทากบกในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่าในประเทศไทย มีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด (pulmonate snail) จำนวน 17 ชนิด และจากการสำรวจของ Panha (1996) พบว่า หอยทากบกกลุ่มดังกล่าว สามารถจำแนกได้เป็น15 family 50 genus และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด ชมพูนุท และคณะ (2550) สำรวจความหลากหลายของหอยทากและทากในแหล่งชีวมณฑลสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบหอยทากตัวห้ำที่จัดอยู่ในวงศ์ Streptaxidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Oophana* sp. และ *Perrottetia siamensis* และพบทากกินเนื้อ *Atopos* sp. จำนวน 1 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Rathouisiidae นอกจากนี้ Dundee and Baerwald (1984) รายงานว่าหอยทากชนิดกินเนื้อ *Gulella bicolor* (Hutton, 1984) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Streptaxidae มีอวัยวะที่ใช้ในการกินเหยื่อเรียกว่า แรดูลา (radula) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากที่พบในหอยทากชนิดที่กินพืชเป็นอาหาร หอยชนิดนี้เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นของประเทศไทย มีความเป็นไปได้ว่ามีการแพร่เข้ามาโดยติดมากับการนำเข้าไม้ดอกไม้ประดับบางชนิด นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าหอยทากชนิดกินเนื้อ (carnivorous snail) หลายชนิด มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศแถบทวีปเอเชีย ได้แก่ *Odontartemon* sp., *Gonaxis* sp. *Euglandina rosea* , *Steptaxis* sp. (Burch, 1962) และ (Fisher *et*. al., 1980) โดยในบางประเทศแถบอเมริกา ยังได้มีการนำเอาหอยทากกินเนื้อเหล่านี้ใช้ควบคุมหอย *Bradybaena* sp. และหอยทากยักษ์ซึ่งเป็นศัตรูพืชในสวนไม้ดอกไม้ประดับอีกด้วย อนึ่ง การใช้หอยตัวห้ำมาควบคุมหอยทากในประเทศไทย ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ดังนั้นหากมีการศึกษาเพื่อใช้ควบคุมหอยศัตรูพืช ร่วมกับวิธีการต่างๆ คาดว่าจะสามารถควบคุมหอยทากศัตรูพืชได้ทั้งปี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งทำการศึกษาเพื่อให้รู้ถึงข้อมูลพื้นฐานต่างๆของหอยทากตัวห้ำ เพื่อประโยชน์ในการเป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลและเป็นทางเลือก ในการนำไปใช้วางแผนการจัดการหอยทากศัตรูพืช ไม่ให้เกิดการระบาดรุนแรง รวมไปถึงการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถถ่ายทอดแก่ผู้สนใจ ต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอย ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน ไฟฉาย กระดาษทิชชูอเนกประสงค์

- อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงหอย ได้แก่ ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตรและวัสดุรองตู้กระจกได้แก่ ขุยมะพร้าวและดินอัตราส่วน 1:1

- อุปกรณ์สำหรับศึกษาชีววิทยา ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร และขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร พร้อมกระป๋องฉีดน้ำ

- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลา ผักสดชนิดต่างๆ เช่น ผักกาดขาว แตงกวาฯลฯ

- เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น เวอร์เนียร์ thermo-hygrometer, forceps และเครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

- อุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิตอล ฟิล์มสี และกล้องจุลทรรศน์

- เอกสารประกอบการศึกษาชีววิทยาหอยทาก

วิธีการ

แผนการทดลอง แบบ RCB

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. <u>สำรวจ /เก็บตัวอย่าง /บันทึกเขตการแพร่กระจาย และทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae</u> โดยสำรวจทุกๆ 2 เดือน ตามพื้นที่ๆกำหนด เช่น พื้นที่ป่าธรรมชาติ โรงเรือนหรือพื้นที่เกษตรกรรมตามภาคต่างๆ และเก็บตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร โดยเลี้ยงในตู้กระจก ขนาด 25 x 40 x 26 เซนติเมตร รองพื้นตู้กระจกด้วยดินผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 (อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เพื่อฆ่าปรสิตบางชนิด) อัตราส่วน 1:1 ให้สูงจากพื้นตู้กระจกประมาณ 5 เซนติเมตร และให้ความชื้นโดยฉีดพ่นน้ำ วันละ 1 ครั้ง

2. <u>ศึกษา/ ตรวจสอบชนิดของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae</u>

นำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานของหอย เปรียบเทียบกับเอกสารหอยทากบกทั้งในและต่างประเทศ โดยยึดหลักของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989), Panha (1996) และ Vaught (1989) และศึกษาสัณฐานวิทยาของเปลือก โดยการสังเกต เปรียบเทียบ ถ่ายภาพและวาดภาพในห้องปฏิบัติการ

3. <u>ศึกษาวงจรชีวิต การผสมพันธุ์และการวางไข่ของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae</u>

โดยเลือกหอยทากตัวห้ำ แต่ละชนิด มาแยกเลี้ยงในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x 22 x 7 เซนติเมตร จำนวน 5 ตัว/ กล่อง ฉีดพ่นน้ำเพื่อให้ความชื้น สังเกตและบันทึกผลการทดลองทุกวัน จน

ได้ระยะไข่ วัดขนาดไข่ ขนาดของกลุ่มไข่ บันทึกจำนวน และลักษณะของไข่ พร้อมถ่ายภาพ ภายใต้กล้อง stereo microscope ในห้องปฏิบัติการ

วงจรชีวิต : บันทึกวันที่เริ่มต้น เห็นระยะไข่ → เก็บกลุ่มไข่หอยรุ่น F1 มาแยกเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 15.5 x 22 x 7 เซนติเมตร → บันทึกวัน ที่ลูกหอยรุ่น F1 ฟักออกมาจากไข่วัดขนาดลูกหอย → บันทึกอายุ และวัดขนาดของตัวเต็มวัย (รุ่นF1)→ บันทึกวัน ที่เริ่มเห็นไข่ รุ่น F2

4. คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae

4.1 ทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร โดยมีจำนวนหอยตัวห้ำชนิดละ 3 ซ้ำ ให้อาหารเป็นหอยทากศัตรูพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB (ชนิดของหอยตัวห้ำเป็นกรรมวิธี) สังเกต และบันทึกจำนวนและชนิดหอยทากที่หอยตัวห้ำแต่ละชนิดกิน

4.2 ศึกษาผลกระทบของหอยตัวห้ำ ต่อสิ่งแวดล้อม โดยสังเกตพฤติกรรมการกินสัตว์ชนิดอื่น ทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร ใส่หอยตัวห้ำแต่ละชนิด และให้อาหารเป็นสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น หนอน ไส้เดือน วางแผนการทดลองแบบ RCB (ชนิดของหอยตัวห้ำเป็นกรรมวิธี) สังเกต และบันทึกจำนวนและชนิดสัตว์ ที่หอยตัวห้ำแต่ละชนิดกิน

การบันทึกข้อมูล (ทุกขั้นตอนการทดลอง)

1. บันทึกเวลา และสถานที่ ที่เก็บตัวอย่างหอยทากตัวห้ำ
2. บันทึกข้อมูลทางภูมิศาสตร์และข้อมูลกายภาพ ของสถานที่เก็บตัวอย่าง
3. สังเกต/ บันทึก/ ถ่ายภาพ ขั้นตอนต่างๆ และข้อมูลอื่นๆ ที่สังเกตได้อย่างละเอียด

เวลา สถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556 รวม 3 ปี

สถานที่ : พื้นที่เกษตรกรรมและป่าธรรมชาติ ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย

: ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ดำเนินการสำรวจ/ เก็บตัวอย่าง และบันทึกพิกัดภูมิศาสตร์พื้นที่ๆเก็บตัวอย่างตามแผนการสำรวจ เพื่อนำข้อมูลไปจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ที่มีในประเทศไทย โดยนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาแล้วบางส่วนเตรียมจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae โดยใช้โปรแกรม Arc Gis และ ArcView ได้สำรวจในพื้นที่ภาคต่างๆ และจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอย โดยใช้วิธีการของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989), Panha (1996) และ Vaught (1989) ดังนี้

ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ตาก และนครสวรรค์ ได้ตัวอย่างหอยทาก 31ตัวอย่าง นำมาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้เป็น 6 genus โดยจัดเป็นหอยทากชนิดที่เป็นศัตรูพืช 2 genus คือ *Cryptozona* spp. และ *Parmarion* spp. และอีก 2 genus คือ

Hemiplecta spp.และ *Cyclophorus* spp. โดยพบหอยทากที่คาดว่าอยู่ในวงศ์ดังกล่าว จำนวน 2 ชนิด ซึ่งอยู่ระหว่างการยืนยันชนิด

ภาคกลางและภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัด ตาก กาญจนบุรี และราชบุรี ได้หอยทาก 11 ตัวอย่าง พบว่ามีหอยทากที่คาดว่าเป็นหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae อย่างน้อย 1 genus คือ *Haploptychius petitii* (Gould,1844) จากพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกไทรโยคน้อย จังหวัดกาญจนบุรี

ค่า pH ของพื้นที่ๆเก็บตัวอย่าง อยู่ระหว่างช่วง 7.0-7.4 โดยส่วนใหญ่พบตัวอย่างหอยตัวห้ำ ในสภาพที่เป็นภูเขาหินปูน และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 60% ขึ้นไป

คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae

(ดำเนินการในปี 2555-2556)

ได้ศึกษาชีววิทยาบางประการของหอยนักล่าสีส้ม *Gulella bicolor*ในห้องปฏิบัติการ พบว่าเป็นหอยตัวห้ำที่มีเปลือกใสรูปทรงเจดีย์ ขนาดเล็ก 48 - 54 มิลลิเมตร มี 6-7 whorls ส่วนลำตัวมี 2 สี คือลำตัวด้านล่างและแผ่นเท้าสีเหลือง ลำตัวด้านบนสีส้ม ต้องการความชื้นสัมพัทธ์ 60% ขึ้นไป และจากการศึกษา feeding behavior ในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5 x 22 x 7 เซนติเมตร พบว่ามีศักยภาพในการกินหอยและไข่หอยที่มีขนาดใกล้เคียงหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อยกับหอยตัวห้ำ เช่น หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่ง และหอยเจดีย์ใหญ่ โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2-3 ตัว/ตัว ดังนั้นในปีงบประมาณ 2556 ยังต้องดำเนินการศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ชนิดอื่นๆ ขณะนี้อยู่ระหว่างศึกษาชีววิทยาบางประการ เช่น การผสมพันธุ์ของหอยตัวห้ำ *Perrottetia siamensis* ในห้องปฏิบัติการและศึกษา feeding behavior และอัตราการกินหอยดักดานศัตรูพืชของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae จำนวน 3 genus คือหอยนักล่าสยาม, *Perrottetia siamensis* หอยนักล่า *Haploptychius* sp. และหอยนักล่า*Oophana* sp. เพื่อคัดเลือกชนิดที่มีศักยภาพมากที่สุดต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทราบข้อมูลพื้นฐาน เช่น วงจรชีวิต ชีววิทยา นิเวศวิทยา และพฤติกรรมการกินหอยหรือลักษณะการล่าของหอยทากตัวห้ำในวงศ์ Streptaxidae จะเป็นประโยชน์ในการคัดเลือกหอยทากตัวห้ำ ชนิดที่มีศักยภาพเพื่อพัฒนามาใช้ควบคุมหอยศัตรูพืชโดยชีววิธี และช่วยแก้ปัญหาการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น เพื่อประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนต่อไป

คำแนะนำ ช่วงฤดูแล้งหอยจะมีการพักตัวและหลบซ่อนอยู่ตามบริเวณที่ไม่สามารถมองเห็นได้โดยง่าย เช่น บริเวณใต้เปลือกไม้ ซอกหินหรือใต้เศษดินและเศษใบไม้ทับถม ทำให้เก็บตัวอย่างหอยตัวห้ำที่ยังมีชีวิตได้ค่อนข้างน้อย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณธีรเดช เจ้าของสวนกล้วยไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้คณะวิจัยเข้าไปสำรวจ พร้อมอนุญาตให้เก็บตัวอย่างหอยนักล่าสีส้มในบริเวณสวนกล้วยไม้ และขอขอบคุณนางทัศวรรณ พุ่มกาหลง และนายปรีชา มีนาค พนักงานราชการประจำกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ได้ช่วยเหลือในการปฏิบัติงานภาคสนามและช่วยดูแล ให้อาหารหอยทดลอง จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ สมเกียรติ กล้าแข็ง และ ปิยาณี หนูกาฬ. 2553. ความหลากชนิดของหอยทากและทากในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 2112-2125.

Abbott, R.T. 1989. Compendium of land shell. Melbourne, Australia : American Malacologist. 420 pp.

Burch, J.B. 1962. How to Know the Eastern Land Snail. W.M.C. Brown Company Publisher, Dubuque Iowa, U.S.A. 214 pp.

Dundee, D.S., and R.J. Baerwald. 1984. Observations an a micropredator, *Gulella Bicolor* (Hutton) (Gastropoda: Pulmonata: Streptaxidae). *Nautilus* 98:63-68.

Hemmen, J. and Hemmen C. 2001 Aktualisierte liste der terrestrischen gastropoden Thailands. Schr. Malakozool. 18:35-70.

Martens ,E.V. 1860. Die Preussische Expedition nach Ost-Asian. Zool. Theil. pp.66-68.

Naggs, F. 1989. *Gulella bicolor r*(Hutton) and its implication for the taxonomy of Streptaxidae. Journal of Conchology.33: 165-168.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana. 8 (19): pp. 11-64.

Solem, A. 1966.Some Non- Marine Mollusks from Thailand ,with Notes on Classification of the Helicarionidae. Spolia Zoologia Musei Hauniansis. pp.24 -114.

Tompa, A.S. 1984. Land Snails (Stylommatophora). In The Mollusca, Vol. 7: pp. 48-140.

Vaught, K. C. 1989. A classification of the living mollusca. American malacologists, Melbourne.94 pp.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทางอนุกรมวิธาน แหล่งอาศัย และสถานะ ของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidea ที่ดำเนินการสำรวจในปี 2554

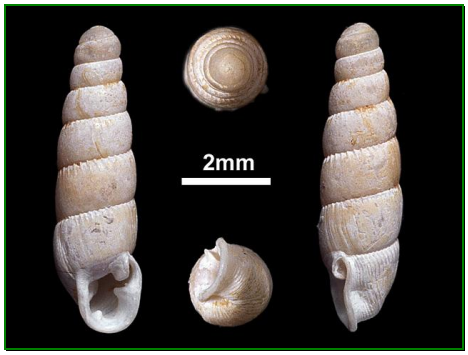
อนุกรมวิธาน	แหล่งอาศัย	สถานะ
Class Gastropoda (gastropods, slugs, and snails) Subclass Pulmonata Order Stylommatophora Superfamily : Streptaxoidae Family Streptaxidae		
Genus *Gulella (Huttonella*)	Ground	Introduced
Species *Gulella bicolor* (Hutton,1834)		
Genus *Perrottetia*		
Species *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862)	Ground	Indigenous
Genus *Haploptychius*		
Species *Haploptychius petitii* (Gould, 1844)	Ground	Indigenous
Genus *OOphana*	Ground	Indigenous
Species *Oophana* sp.		

ก.

ข.

ภาพที่ 1 ก. หอยนักล่าสยาม; *Perrottetia siamensis*

ข. หอยนักล่าสยาม; *P. siamensis* กำลังกินหอยดักดาน



ภาพที่ 2 หอยนักล่าสีส้ม; *Gulella bicolor* จากสวนกล้วยไม้ จ. กาญจนบุรี

ศักยภาพของฝอยทองในการควบคุมขี้ไก่ย่าน

Potential for Biological Control of Chinese Dodder (*Cuscuta chinensis* Lamk.) on Mile a minute (*Mikania micrantha* H.B.K.).

เสริมศิริ คงแสงดาว[1/] กลอยใจ คงเจี้ยง[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

บทคัดย่อ

การใช้ฝอยทองควบคุมต้นขี้ไก่ย่าน ซึ่งเป็นวัชพืชเถาเลื้อยข้ามปี ดำเนินการที่เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย

การทดลองที่ 1 ทดลองใช้ฝอยทองควบคุมต้นขี้ไก่ย่าน มี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยการใช้ต้นฝอยทอง 2 ชนิดเบียนต้นขี้ไก่ย่าน คือชนิดมีเมล็ด และชนิดไม่มีเมล็ด และใช้ชิ้นส่วนของกิ่งของพืชอาศัยที่มีฝอยทองติดอยู่ จำนวน 1, 2, 3 และ 4 กิ่ง เปรียบเทียบกับการไม่เบียน หลังการเบียนนาน 120 วัน เก็บเกี่ยวต้นฝอยทอง และต้นขี้ไก่ย่าน นำมาคัดแยกส่วนที่ตาย และส่วนที่ยังมีชีวิต พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเบียน ต้นขี้ไก่ย่านเหลือน้อยกว่าการใช้ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเบียน หลังจากที่ฝอยทองเบียนจนต้นขี้ไก่ย่านตายแล้ว ฝอยทองยังมีการแตกใหม่ จากส่วนของต้นขี้ไก่ย่านที่ยังมีชีวิต การเบียนเกิดขึ้นได้ต่อเนื่อง

การทดลองที่ 2 ทดลองใช้ฝอยทองควบคุมต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย มี 4 กรรมวิธี 8 ซ้ำ ดังนี้ 1)ใช้ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย 2)ใช้ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย 3)ปล่อยต้นขี้ไก่ย่านขึ้นปกคลุมต้นลำไย 4)ต้นลำไยไม่ถูกขี้ไก่ย่านปกคลุม การทดลองมี 2 ชุด คือ 1)ต้นขี้ไก่ย่าน 4 ต้น/ลำไย 1 ต้น (สภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านหนาแน่น) 2)ต้นขี้ไก่ย่าน 2 ต้น/ลำไย 1 ต้น (สภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านหนาแน่น) แต่ละกรรมวิธีปล่อยฝอยทอง 2 ยอด/ต้นลำไย 1 ต้น จากการติดตามการเบียนของฝอยทอง พบว่าฝอยทองชนิดมีเมล็ดเจริญเติบโตปกคลุมต้นขี้ไก่ย่านเบียนเร็วกว่าฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ด ในช่วง 3 เดือนหลังปล่อยฝอยทอง ฝอยทองเจริญเติบโตเต็มที่ เบียนต้นขี้ไก่ย่านได้ 2 รอบ โดยไม่เป็นอัตรายต่อต้นและใบลำไย การเจริญเติบโตของต้นลำไยไม่แตกต่างกันระหว่างฝอยทอง 2 ชนิด แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นลำไยที่ไม่ถูกเบียนซึ่งต้นโตลำไยที่สุด ส่วนต้นลำไยที่ถูกปกคลุมด้วยต้นขี้ไก่ย่านและไม่ได้ใช้ฝอยทองเบียนมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด การใช้ฝอยทองเบียนในสภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านไม่หนาแน่นพบว่าต้นขี้ไก่ย่านตายทั่วถึงกว่า ดังนั้นในสภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านหนาแน่นจึงควรเพิ่มจำนวนฝอยทองที่ปล่อยให้มากขึ้นและกระจายให้ทั่วถึง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-02-03-54

คำนำ

ขี้ไก่ย่าน (Mile-a-minute or Chinese creeper); *Mikania micrantha* H.B.K. อยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นวัชพืชใบกว้างอายุหลายปี ที่เจริญเติบโตเร็ว ลำต้นเป็นเถาเลื้อยปกคลุมพันธุ์ไม้อื่น ทำให้ขาดน้ำอากาศและแสงแดดจนตาย พบขึ้นทั่วไปขยายพันธุ์เร็วในสภาพดินชื้น และใกล้แหล่งน้ำ แพร่กระจายในแหล่งปลูกพืชยืนต้น โดยเฉพาะพื้นที่รอบโรงเรือนเพาะชำ และโรงเรือนกล้วยไม้ ต้นขี้ไก่ย่านมักเลื้อยพันขึ้นที่สูงปกคลุมต้นไม้ เมื่อเมล็ดแก่จึงปลิวตามลมแพร่กกระจายไปได้ไกล ควบคุมกำจัดได้ยาก เดิมพบทางภาคใต้ และที่จังหวัดเชียงใหม่ในสวนลำไย ปัจจุบันพบต้นขี้ไก่ย่านขึ้นระบาดทั่วไป บริเวณชานเมืองรอบกรุงเทพ และขึ้นปกคลุมต้นไม้ผล เช่นมะม่วง กล้วยไม้ กล้วย มะพร้าว จังหวัดนครปฐม นนทบุรี สมุทรสาคร จันทบุรี ระยอง เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบูรณ์ฯลฯ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของขี้ไก่ย่าน ใบเป็นใบเดี่ยวออกเป็นคู่ตรงข้ามกัน แผ่นใบรูปไข่แกมสามเหลี่ยมคล้ายลูกศร ฐานใบเว้าเป็นรูปหัวใจ ขอบใบจัก ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ สีขาว และดอกย่อยทุกดอกอยู่ในระดับเดียวกัน กลีบดอกย่อยสีขาว ผลมีเปลือกบางและเหนียว เมล็ดมีขนสีขาวที่ปลายด้านหนึ่ง และผลิตเมล็ดได้จำนวนมาก 170,000 เมล็ดต่อพื้นที่ปกคลุม 1 ตารางเมตร ช่อดอกคล้ายช่อดอกสาบเสือ แพร่กระจายโดยปลิวไปกับลมและน้ำ ขยายพันธุ์ได้ทั้งจากเมล็ดและส่วนของลำต้นที่แตะดินสามารถงอกรากเจริญเติบโตต่อไปได้

การควบคุมขี้ไก่ย่านที่ดีที่สุดคือการป้องกันตั้งแต่แรกไม่ให้เข้ามาในพื้นที่ แต่หากเข้ามาในพื้นที่แล้ว ก็ควรกำจัดตั้งแต่ต้นยังเล็ก โดยการถาก ถอน เมื่อยังเป็นต้นอ่อน ในระยะกำลังเจริญเติบโตก่อนออกดอกผลิตเมล็ด หากปล่อยไว้จนโตเมื่อกำจัดต้นออกแล้ว ต้องดึงส่วนลำต้นที่ติดอยู่กับดินและเหง้าออกให้หมด และต้องทำลายชิ้นส่วนพืชที่ยังมีชีวิตทั้งหมด หรือพ่นกำจัดด้วยสารกำจัดวัชพืช ในพื้นที่ขนาดใหญ่การเผาจะได้ผลดีที่สุด และตามกำจัดต้นงอกใหม่ต่อเนื่อง จนกว่าจะหมดไปจากพื้นที่ หรือใช้วัสดุคลุมพื้นที่ที่ยังมีตอหลงเหลืออยู่ เพื่อลดการงอกใหม่จากเมล็ดและการแตกใหม่จากตอ ขี้ไก่ย่านเป็นพืชที่ไม่ชอบร่มเงา สวนลิ้นจี่ในประเทศจีน มีรายงานการใช้ฝอยทอง (Field Dodder); *Cuscuta campestris* Yunker กำจัดขี้ไก่ย่าน ซึ่งเมื่อฝอยทองเบียนดูดกินน้ำเลี้ยงจนต้นขี้ไก่ย่านที่ปกคลุมต้นลิ้นจี่ตายแล้ว ฝอยทองก็ตายไปด้วย โดยฝอยทองไม่ทำลายต้นลิ้นจี่ (Zhang *et al*, 2004)

ฝอยทอง จัดอยู่ในวงศ์ Convolvulaceae เป็นวัชพืชประเภทกาฝาก ที่ขึ้นพันเกาะดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นไม้ สามารถทำลายวัชพืชบางชนิดได้ ต้นฝอยทองแตกกิ่งก้านสาขามาก ใบลดรูปเป็นใบเกล็ด รูปสามเหลี่ยมเล็กๆ ออกดอกเป็นช่อสีขาว ดอกย่อยไม่มีก้าน ไม่สามารถอยู่เดี่ยวๆได้ ดำรงชีวิตอยู่ได้โดยดูดกินอาหารและน้ำจากพืชอาศัย วงจรชีวิตของฝอยทองเริ่มจากงอกจากเมล็ดที่อยู่ในดิน ไม่มีราก ไม่มีใบ ชูยอดอ่อนสีเหลืองขึ้นหมุนหาที่ยึดเกาะ การที่จะมีชีวิตอยู่ได้นานแค่ไหนขึ้นอยู่กับอาหาร

สะสมในเมล็ด เมื่อสัมผัสกับพืชอาศัยที่เหมาะสม จะสร้างเนื้อเยื่อเล็กๆ (ลักษณะคล้ายปุ่มปมบนหนวดปลาหมึก) เรียกว่า haustoria ยึดติดกับต้นพืชอาศัยแทรกเข้าไปดูดกินอาหารและน้ำจากท่อน้ำและท่ออาหารของพืชอาศัย การยึดเกาะดูดกินน้ำและอาหารจากต้นพืชอาศัย (การเบียน) เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดอายุการเจริญเติบโตของฝอยทอง จนทำให้ส่วนของต้นพืชอาศัยที่ถูกฝอยทองเบียนแห้งตาย ฝอยทองเป็นวัชพืชในพืชผักหลายชนิดเช่น หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือ กระเทียม แตง หอมหัวใหญ่ พริก มันฝรั่ง มันเทศ มะเขือเทศ (Lanini et al., 2002)

ฝอยทองที่พบเห็นปกคลุมต้นไม้ใหญ่ตามข้างถนน เป็นฝอยทองขนาดใหญ่ลำต้นมีขนาดเท่าเส้นขนมจีนสีเหลืองสด ชื่อ Giant dodder ; *Cuscuta reflexa* ส่วนฝอยทองที่ใช้ในการทดลองนี้ ฝอยทองชนิดที่พบในประเทศไทย มีลำต้นเป็นเส้นกลมยาวอ่อนนุ่มสีเหลือง ขนาดเท่าฝอยทองที่เป็นขนมหวาน พบที่จังหวัดเชียงใหม่ขึ้นอยู่กับต้นขี้ไก่ย่านในแหล่งที่มีต้นไมยราบยักษ์ระบาด ชนิดมีเมล็ดคือ Chinese dodder ; *Cuscuta chinensis* Lamk. และฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ด (จึงไม่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้) พบที่บริเวณจังหวัดนครปฐม ขึ้นอยู่กับต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นแหล่งที่มีต้นธูปฤาษี

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คือ เพื่อทราบศักยภาพของการนำฝอยทองไปใช้ควบคุมต้นขี้ไก่ย่าน เพื่อลดปัญหาวัชพืชขี้ไก่ย่านในสวนผลไม้ เช่น ลำไย รักษาสมดุลธรรมชาติ ไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูก และลดการใช้สารกำจัดวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์ขี้ไก่ย่าน
2. ต้นพันธุ์ลำไย ความสูงเฉลี่ย 50 เซนติเมตร
3. ต้นฝอยทองชนิดมีเมล็ด และต้นฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ด พร้อมพืชอาศัย (ต้นหญ้าดอกขาว หรือบาหยา)
4. วงซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 85 เซนติเมตร และ กะบะซีเมนต์สี่เหลี่ยมขนาด 73 x 83 เซนติเมตร สูง 40 เซนติเมตร พร้อมดินผสมเสร็จ
5. ไม้ไผ่รวก

วิธีการ

การทดลองที่ 1 การใช้ฝอยทองควบคุมต้นขี้ไก่ย่าน วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้

ชิ้นส่วนฝอยทอง	จำนวนกิ่งของพืชอาศัยที่มีฝอยทองติดอยู่ที่ใช้เบียน			
ฝอยทองชนิดมีเมล็ด	1	2	3	4
ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ด	1	2	3	4
ไม่ปล่อยฝอยทอง	0			

ปลูกต้นหญ้าดอกขาวใช้เป็นพืชอาศัยของฝอยทอง รวบรวมต้นฝอยทองชนิดมีเมล็ดจากพื้นที่ที่มีการระบาดในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และต้นฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดจากบริเวณจังหวัดนครปฐม นำมาขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนสำหรับนำมาใช้ทดลอง รวบรวมท่อนพันธุ์ขี้ไก่ย่านจากแหล่งระบาดอำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โดยคัดเลือกจากแหล่งที่ต้นสมบูรณ์ ไม่มีปัญหาโรคและแมลงรบกวน คัดเลือกลำต้นไม่อ่อนหรือแก่เกินไปขนาดเท่าๆ กัน แต่ละท่อนมีจำนวนข้อ 3 ข้อ เลือกข้อที่ไม่มีราก เตรียมดินผสมใส่วงซีเมนต์ ปลูกต้นขี้ไก่ย่าน วงละ 10 ท่อนพันธุ์ ดูแลรดน้ำ และตามกำจัดวัชพืชอื่นๆ ออกให้หมด เมื่ออายุ 1 เดือน ถอนแยกออกโดยคัดเลือกต้นที่แข็งแรงสมบูรณ์เอาไว้ วงละ 4 ต้น ปักเสาไม้ให้ต้นขี้ไก่ย่านพัน และดูแลให้ยอดของขี้ไก่ย่านพันอยู่ในพื้นที่ของตัวเอง โดยปักกระโจมไม้ไผ่รวกเป็นหลักให้ต้นขี้ไก่ย่านพัน เมื่อต้นขี้ไก่ย่านมีอายุ 80 วัน จึงปล่อยฝอยทองเบียน โดยใช้กิ่งของพืชอาศัยที่มีฝอยทองติดอยู่จำนวนกิ่งตามกรรมวิธีที่กำหนด

การบันทึกข้อมูลผลการทดลองใช้ฝอยทองเบียนขี้ไก่ย่านบันทึกภาพการเจริญเติบโตของฝอยทอง นาน 120 วัน เก็บเกี่ยวต้นขี้ไก่ย่านทั้งส่วนที่ยังมีชีวิตละส่วนที่แห้ง นำมาแยกเอาต้นฝอยทองออกทั้งส่วนที่ยังมีชีวิต และส่วนที่แห้งแล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 8 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. ใช้ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย
2. ใช้ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย
3. ปล่อยต้นขี้ไก่ย่านขึ้นปกคลุมต้นลำไย
4. ต้นลำไยไม่ถูกขี้ไก่ย่านปกคลุม

ย้ายปลูกต้นลำไย กระถางละ 1 ต้น พร้อมๆกับปลูกขี้ไก่ย่านแซม ดูแลไม่ให้ต้นขี้ไก่ย่านพันต้นลำไย การทดลองมี 2 ชุด คือ 1) ต้นขี้ไก่ย่าน 4 ต้น/ลำไย 1 ต้น 2) ต้นขี้ไก่ย่าน 2 ต้น/ลำไย 1 ต้น พร้อมกันนั้นเลี้ยงต้นฝอยทองทั้ง 2 ชนิดบนต้นหญ้าดอกขาว หลังปลูก 2 เดือนเมื่อต้นลำไยแข็งแรง

สมบูรณ์ดี จึงปล่อยต้นขี้ไก่ย่านให้ขึ้นพันต้นลำไย ประมาณ 1 เดือนต้นขี้ไก่ย่านขึ้นปกคลุมต้นลำไยเต็มที่ เริ่มการทดลองโดยปล่อยฝอยทอง 2 ชนิดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นรบกวนต้นลำไย ใช้ต้นลำไย 1 ต้น/ต้นฝอยทอง 2 ต้น/กรรมวิธี

การบันทึกข้อมูลผลการทดลอง ใช้การบันทึกภาพการเจริญเติบโตของฝอยทอง วัดความสูงต้นลำไยที่ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปล่อยฝอยทองเบียน ตัดต้นลำไยชั่งน้ำหนักต้น นับจำนวนทางใบ ที่ 3 เดือนหลังปล่อยฝอยทองเบียน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลอง

เวลาสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 ทำการทดลองที่เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การทดลองที่ 1</u> ทดลองใช้ฝอยทองควบคุมขี้ไก่ย่าน

จากการใช้ฝอยทองชนิดมีเมล็ด (Chinese dodder); *Cuscuta chinensis* Lamk. และฝอยทองไม่มีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านอายุ 80 วัน ซึ่งมีลักษณะความหนาแน่นใกล้เคียงสภาพธรรมชาติ โดยใช้กิ่งของพืชอาศัยที่มีฝอยทองเกาะอยู่ จำนวน 1, 2, 3 และ 4 กิ่ง พบว่าหลังปล่อยฝอยทอง การใช้กิ่งพืชอาศัยที่มีฝอยทองติดอยู่ปล่อยฝอยทองฝอยทองที่ติดอยู่กิ่งพืชอาศัยมีการปรับตัวให้เข้ากับต้นขี้ไก่ย่านได้ช้า ต้องมีการปล่อยซ่อม 3 ครั้ง เพื่อให้ได้จำนวนต้นฝอยทองตรงตามกรรมวิธีที่กำหนด กรรมวิธีที่ใช้ฝอยทองชนิดมีเมล็ดปล่อย 4 กิ่ง จากการปล่อยซ่อม 3 ครั้งฝอยทองพัฒนาได้ไม่ครบตามกรรมวิธี จึงต้องตัดกรรมวิธีนี้ออก

หลังจากฝอยทองสร้าง haustoria เกาะติดกับต้นขี้ไก่ย่านแล้ว ส่วนยอดของฝอยทองพยายามเจริญออกสู่ภายนอกทรงพุ่มเพื่อปกคลุมใบขี้ไก่ย่าน ต้นและใบขี้ไก่ย่านจะถูกดูดกินน้ำเลี้ยงค่อยๆแห้งไป เมื่อขี้ไก่ย่านบริเวณที่ถูกฝอยทองเกาะแห้งไป ต้นฝอยทองก็จะแห้งตามไปด้วย ส่วนลำต้นขี้ไก่ย่านที่ยังสด จะแตกใบใหม่ออกมา และส่วนของต้นฝอยทองที่เหลือเกาะลำต้นที่ยังสดอยู่แม้เพียงเล็กน้อย ก็จะเริ่มแตกยอดใหม่ออกมา และเริ่มเกาะดูดกินน้ำในต้นขี้ไก่ย่านต่อไป เป็นวงจรต่อเนื่องจนกว่า ขี้ไก่ย่านจะแห้งตายไป

ตารางที่ 1 น้ำหนักแห้งต้นขี้ไก่ย่านและฝอยทองหลังการเบียนต้นขี้ไก่ย่านอายุ 80 วัน นาน 120 วัน

กรรมวิธี		น้ำหนักแห้งต้นฝอยทอง (กรัม)		น้ำหนักแห้งต้นขี้ไก่ย่าน (กรัม)	
ชนิดฝอยทอง	จำนวนฝอยทอง	มีชีวิต	ตาย	มีชีวิต	ตาย
ฝอยทองมีเมล็ด	1 กิ่ง	0.67 ab	0.77 b	125.0 a	116.5 a
ฝอยทองมีเมล็ด	2 กิ่ง	0.83 ab	0.61 ab	198.6 ab	143.8 a
ฝอยทองมีเมล็ด	3 กิ่ง	2.56 ab	1.67 a	76.4 a	70.8 a
ฝอยทองไม่มีเมล็ด	1 กิ่ง	2.56 ab	0.62 ab	133.1 a	65.2 a
ฝอยทองไม่มีเมล็ด	2 กิ่ง	3.1 ab	0.52 b	491.3 b	105.2 a
ฝอยทองไม่มีเมล็ด	3 กิ่ง	5.98 a	0.34 b	249.9 ab	194.0 a
ฝอยทองไม่มีเมล็ด	4 กิ่ง	1.32 ab	1.81 a	267.1 ab	159.3 a
ไม่มีฝอยทอง		0 b	0 b	375.6 ab	152.9 a
C.V. (%)		118.8	119.4	74.8	66.2

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

จากการเฝ้าติดตามอย่างต่อเนื่องพบว่าจำนวนกิ่งฝอยทองที่เริ่มปล่อยยิ่งมาก ก็ยิ่งช่วยให้ฝอยทองแผ่ปกคลุมพื้นที่ได้เร็ว ทำให้ต้นขี้ไก่ย่าน ตายเร็วกว่าการปล่อยฝอยทองน้อย และการงอกใหม่อย่างต่อเนื่องจึงทำให้สามารถรักษาสมดุลย์ของวงจรการเบียนได้

ที่ 120 วันหลังการปล่อยฝอยทอง ผลของการควบคุมโดยชีววิธีดูได้จากน้ำหนักแห้งของต้นขี้ไก่ย่านและฝอยทองที่ยังมีชีวิต พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเบียน ต้นขี้ไก่ย่านเหลือน้อยกว่าการใช้ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเบียน สอดคล้องกับการทดลองในสภาพธรรมชาติ ซึ่งขี้ไก่ย่านยุบตัวช้าและเหลือมีชีวิตรอดมาก แต่ฝอยทองก็ยังเหลืออยู่ในธรรมชาติ ไม่ถึงกับสามารถกำจัดให้หมดไปได้ หลังจากที่ฝอยทองเบียนจนต้นขี้ไก่ย่านตายแล้ว ฝอยทองยังมีการแตกใหม่ จากส่วนของต้นขี้ไก่ย่านที่ยังมีชีวิต ทำให้สามารถรักษาสภาพการเบียนได้อย่างต่อเนื่อง ในสภาพธรรมชาติจึงยังพบฝอยทองต้นมีชีวิต และเนื่องจากการใช้กิ่งพืชอาศัยที่มีฝอยทองติดอยู่มีความแปรปรวนต่อการมีชีวิตรอดของฝอยทอง จึงพบว่าจำนวนกิ่งที่ปล่อยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับการไม่ปล่อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ทดลองใช้ฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย (ปี 2555)

จากการปล่อยฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย ติดตามดูแลการมีชีวิตรอดของฝอยทองบนต้นขี้ไก่ย่าน กำจัดวัชพืชชนิดอื่นที่ขึ้นรบกวน ดูแลให้ต้นขี้ไก่ย่านและฝอยทองเลี้ยงพันอยู่ในกระถางของตนเอง

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นลำไยหลังปล่อยฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่านในสภาพที่ต้นขี้ไก่ย่านขึ้นปกคลุมไม่หนาแน่น (ใช้ต้นขี้ไก่ย่าน 2 ต้น/ต้นลำไย 1 ต้น และปล่อยฝอยทอง 2 ยอด/ต้นลำไย 1 ต้น)

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตของต้นลำไย (หลังปล่อยฝอยทองเบียน)				
	ความสูงต้น (เซ็นติเมตร)			3 เดือน	
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	จำนวนก้าน (ก้าน/ต้น)	น้ำหนักต้น (กรัม/ต้น)
ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นคลุมต้นลำไย	78.2 a	82.3 a	103.3 a	20.2 a	130.5 a
ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นคลุมต้นลำไย	73.5 a	81.2 a	104.8 a	21.7 a	133.7 a
ปล่อยต้นขี้ไก่ย่านขึ้นคลุมต้นลำไย	60.5 b	65.2 b	85.5 b	14.0 b	87.7 b
ต้นลำไยไม่มีต้นขี้ไก่ย่านขึ้นคลุม	76.2 a	80.3 a	103.8 a	23.3 a	140.7 a
C.V. (%)	14.7	13.0	10.3	16.7	25.2

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นลำไยหลังปล่อยฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่านในสภาพที่ต้นขี้ไก่ย่านขึ้นปกคลุมหนาแน่น (ใช้ต้นขี้ไก่ย่าน 4 ต้น/ต้นลำไย 1 ต้น และปล่อยฝอยทอง 2 ยอด/ต้นลำไย 1 ต้น)

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตของต้นลำไย (หลังปล่อยฝอยทองเบียน)				
	ความสูงต้น (เซ็นติเมตร)			3 เดือน	
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	จำนวนก้าน (ก้าน/ต้น)	น้ำหนักต้น (กรัม/ต้น)
ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นคลุมต้นลำไย	59.0 c	62.9 c	84.8 b	14.9 c	92.6 b
ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเบียนต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นคลุมต้นลำไย	66.1 b	74.3 b	92.7 b	19.6 b	106.3 b
ปล่อยต้นขี้ไก่ย่านขึ้นคลุมต้นลำไย	60.3 bc	64.9 c	86.7 b	16.1 c	85.6 b
ต้นลำไยไม่มีต้นขี้ไก่ย่านขึ้นคลุม	84.6 a	87.7 a	110.6 a	23.3 a	159.9 a
C.V. (%)	8.6	10.1	9.0	13.4	19.1

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

พบว่าฝอยทองชนิดมีเมล็ดเจริญเติบโตปกคลุมต้นขี้ไก่ย่านเบียนเร็วกว่าฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ด พบว่าในช่วง 3 เดือนหลังปล่อยฝอยทอง ฝอยทองชนิดมีเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่ เบียนต้นขี้ไก่ย่านได้ 2 รอบ โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นและใบลำไย ขณะที่ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดเจริญเติบโตปกคลุมต้นขี้ไก่ย่านช้ากว่าเบียนต้นขี้ไก่ย่านได้รอบเดียว การเจริญเติบโตของต้นลำไยไม่แตกต่างกันระหว่างฝอยทอง 2 ชนิด แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นลำไยที่ไม่ถูกเบียนซึ่งต้นโตที่สุด ส่วนต้นลำไยที่ถูกปกคลุมด้วยต้นขี้ไก่ย่านและไม่ได้ใช้ฝอยทองเบียนมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด และการใช้ฝอยทองเบียนในสภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านไม่หนาแน่น (ต้นขี้ไก่ย่าน 2 ต้น) (ตารางที่ 2) พบว่าต้นขี้

ไก่ย่านตายทั่วถึงกว่าสภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านหนาแน่น (ต้นขี้ไก่ย่าน 4 ต้น) (ตารางที่ 3) ดังนั้นในสภาพที่มีต้นขี้ไก่ย่านขึ้นหนาแน่นจึงควรเพิ่มจำนวนฝอยทองที่ใช้เบียน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองใช้ฝอยทองในการควบคุมขี้ไก่ย่าน พบว่าฝอยทองมีศักยภาพในควบคุมขี้ไก่ย่านได้ดี การควบคุมอยู่ในลักษณะรักษาสมดุลย์ ไม่สามารถทำให้ต้นขี้ไก่ย่านหมดไปได้ ฝอยทองชนิดมีเมล็ดควบคุมต้นขี้ไก่ย่านได้เร็วกว่า ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ด และได้ทดลองพบว่าฝอยทองไม่เบียนต้นลำไย สามารถใช้ฝอยทองควบคุมต้นขี้ไก่ย่านที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไยได้อย่างปลอดภัย ข้อสำคัญต้องมีการพัฒนาวิธีการปล่อย ต้องให้ฝอยทองสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ก่อนการเบียนพืชที่ต้องการควบคุม และหากในพื้นที่มีวัชพืชใบแคบมาก ไม่ควรใช้ฝอยทองควบคุมในพื้นที่นั้น เนื่องจากพบว่าฝอยทองไม่สามารถเบียนต้นพืชใบแคบได้ จุดนี้อาจนำไปพัฒนาใช้ในพื้นที่ที่มีพืชปลูกใบแคบได้

สามารถนำไปใช้ควบคุมต้นขี้ไก่ย่านในสวนลำไยได้ ซึ่งพื้นที่จะต้องมีจำนวนต้นขี้ไก่ย่านไม่หนาแน่นมาก หรืออาจเพิ่มจำนวนจุดที่ปล่อยฝอยทองให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชวนชื่น เดี่ยววิไล นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ที่ช่วยในการสำรวจสภาพธรรมชาติของขี้ไก่ย่านและฝอยทองชนิดมีเมล็ดและเก็บรวบรวมตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

โสมวรรณ สุขประเสริฐ และ อนุสรา ทองเอียม. 2009. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น : ขี้ไก่ย่าน *Mikania micrantha* (L.) Kunth. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://chm-thai.onep.go.th/chm/alien/forest_Mikania.html (21 ตุลาคม 2553)

Zhang, L.Y., Y. Wanhui, H. L.Cao and H. L. Feng. 2003. Mikania micrantha H.B.K. in China- an overview. European Weed Research Society Weed Research. Vol, 44, pp. 42-49.

Lanini, W.T., D.W. Cudney, G. Miyao and K.J. Hembree. 2002. Dodder. Integrated Pest Management for Home Gardeners and Professional Horticulturalists. Pest Notes. University of California Agriculture and Natural Resources. Publication 7496. [Online]. Available. http://www.ipm.ucdavis.edu (June 4, 2010).

ภาคผนวก :

ศักยภาพของฝอยทองในการควบคุมขี้ไก่ย่าน

ต้น ใบและดอกขี้ไก่ย่าน

ฝอยทองชนิดมีเมล็ดที่
จ. เชียงใหม่

ฝอยทองชนิดไม่มีเมล็ดที่
จ.นครปฐม

ยอดฝอยทองที่นำไปปล่อย

ทดลองใช้ฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่าน

ต้นขี้ไก่ยานที่ถูกฝอยทองเบียนใบและต้น
ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อนจะค่อยๆซีดขาว
และแห้งดำ

ฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่าน
ที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย

ฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่าน
ที่ขึ้นปกคลุมต้นลำไย

ฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่านโดยไม่เป็น
อันตรายต่อต้นลำไย

ต้นลำไยเจริญเติบโตดีหลังต้นขี้ไก่ย่านถูก
ฝอยทองเบียนตายไปแล้ว

ต้นขี้ไก่ย่านที่ยังเหลือรอดจะมีฝอยทอง
แตกขึ้นมาเบียนซ้ำ

ฝอยทองเบียนต้นขี้ไก่ย่าน
ที่ขึ้นปกคลุมต้นกล้วย

ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เป็นปริมาณมาก

Pilot Center for Mass Production of Cassava Mealybug Parasitoid, *Anagyrus lopezi*

พัชรีวรรณ มณีสาคร[1/] อัมพร วิโนทัย[1/] รจนา ไวยเจริญ[1/] ประภัสสร เชยคำแหง[1/]
สุวัฒน์ พูลพาน[1/] วาทิน จันทร์สง่า[1/] สุพรรณี เป็งคำ[2/]
[1/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูให้ได้ปริมาณสูงสุด จากจำนวน 15 พันธุ์ และฟักทองเลือกใช้พันธุ์ลายซึ่งมีลักษณะเหมาะสม เพลี้ยแป้งชอบ และจัดหาได้ง่าย รวมถึงการใช้สารสกัดจากต้นมันสำปะหลังซึ่งมีองค์ประกอบของไซยาไนด์ (linamarin) ที่สามารถดึงดูดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้มาใช้ในการทดสอบ วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 10 ซ้ำ โดยดำเนินงานที่กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา และศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555

ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่าต้นมันสำปะหลังพันธุ์ R72, B127 และ KU50 มีแนวโน้มที่เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดี โดยตรวจพบจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสูงสุดในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 9.8, 9.5 และ 7.8 ตัว ตามลำดับ

สำหรับการทดลองเลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผลฟักทอง เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสามารถเจริญเติบโตและขยายปริมาณให้กลุ่มไข่ได้ดีที่สุดบนผลฟักทองผิวเรียบที่ทาสาร linamarin มากกว่าฟักทองผิวเรียบที่ไม่ทาสาร linamarin และมากกว่าผิวขรุขระ คือ 15.35, 15.00 และ 3.10 กลุ่ม

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-05-00-01-55

คำนำ

การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่สุดของมันสำปะหลัง ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง หัวมันที่ได้มีคุณภาพหรือมีปริมาณแป้งลดลง นอกจากนั้นยังทำให้ขาดแคลนท่อนพันธุ์สำหรับใช้ปลูกในฤดูต่อไป จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2553) ปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังยังส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังนำเงินตราเข้าประเทศสูงถึง 51,337 ล้านบาท ในปีการผลิต 2552 และ 33,797 ล้านบาท ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2553 สำหรับในปีการผลิตปัจจุบัน ยังคงมีปัญหาเพลี้ยแป้งระบาดทำให้เกิดภาวะขาดแคลน
วัตถุดิบป้อนโรงงานแป้งมันและผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ทั้งตัวเกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเกิดความตระหนก และไม่มั่นใจในการผลิตมันสำปะหลังของไทย ทำให้ผู้บริโภคหันไปใช้วัตถุดิบอื่นๆ ทดแทน

กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบดูแลงานวิจัยด้านพืชและแก้ปัญหาศัตรูพืช ได้มีการดำเนินงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยแป้งที่ระบาดในมันสำปะหลัง โดยการนำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* จากสาธารณรัฐเบนิน เพื่อศึกษาทดสอบความปลอดภัยในการนำมาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในประเทศไทย และพบว่าการใช้แตนเบียน *A. lopezi* มีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบในทางลบต่อสภาพการเพาะปลูก และสภาพแวดล้อมของประเทศไทย นอกจากนั้นแตนเบียน *A. lopezi* ยังมีประสิทธิภาพสูงในการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู การขยายผลและเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเป็นปริมาณมาก และนำออกปล่อยในไร่เกษตรกรให้ทันกับความต้องการ จะช่วยลดความเสียหายอันเนื่องมาจากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง แต่การเพาะเลี้ยงแตนเบียนเป็นจำนวนมากยังคงมีปัญหาในด้านการผลิตขยายเพลี้ยแป้ง และคุณภาพของแตนเบียนที่ผลิต ต้นทุนการผลิตที่สูงมาก ประมาณคู่ละ 4.50 – 3.00 บาท จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียน *A. lopezi* เป็นปริมาณมาก โดยมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. โรงเรือนป้องกันการรบกวนจากเพลี้ยแป้งชนิดอื่นๆ และแตนเบียนจากธรรมชาติ
2. พู่กันขนาดเล็ก
3. สำลี
4. กล่องพลาสติกทรงกระบอก
5. สารสกัดจากยอดมันสำปะหลัง (linamarin)

- พันธุ์มันสำปะหลัง
  1. เกษตร 50

2. B113
3. B127
4. CMR45-27-76
5. CMR46-137
6. CMR48-53-48
7. CMR49-54-01
8. CMR49-54-67
9. CMR46-39-42
10. ระยอง 9
11. ระยอง 11
12. ระยอง 72
13. ระยอง 72/1
14. ระยอง 72/2
15. 5 นาที

- ฟักทองพันธุ์ศรีเมืองลักษณะผิวเรียบ และผิวขรุขระ
- เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังให้ได้ปริมาณสูงสุด จากจำนวนมากกว่า 15 พันธุ์ คัดให้เหลือ 3 พันธุ์ที่ดีที่สุด แล้วทำการทดลองในขั้นตอนต่อไป สำหรับฟักทองคัดเลือกจากพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสม เพลี้ยแป้งชอบ และจัดหาได้ง่าย รวมถึงทำการทดสอบวิธีการสกัดสารที่สามารถดึงดูดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 10 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ใช้ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ที่ 1 เป็นพืชทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง
กรรมวิธีที่ 2 ใช้ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ที่ 2 เป็นพืชทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง
กรรมวิธีที่ 3 ใช้ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ที่ 3 เป็นพืชทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง
กรรมวิธีที่ 4 ใช้ผลฟักทองพันธุ์ที่มีผิวเรียบ เป็นพืชทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง
กรรมวิธีที่ 5 ใช้ผลฟักทองพันธุ์ที่มีผิวขรุขระ เป็นพืชทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง
กรรมวิธีที่ 6 ใช้ผลฟักทองพันธุ์ที่มีผิวเรียบชุบสารดึงดูดเพลี้ยแป้ง เป็นพืชทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง

1) ปลูกมันสำปะหลัง 15 พันธุ์เปรียบเทียบลักษณะและการเจริญเติบโตในระยะ 30 วัน ก่อนนำมาใช้เลี้ยงเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

2) เตรียมผลฟักทองแต่ละพันธุ์ ทำความสะอาดก่อนนำมาชุบสารดึงดูดเพลี้ยแป้ง และใช้เลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

3) นำเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังวัย 1 ลงเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลังทั้ง 15 พันธุ์ และบนผลฟักทองแต่ละลักษณะตามวิธีการ ในจำนวนเพลี้ยแป้งที่เท่ากัน เปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตและจำนวนของเพลี้ยแป้งบนพืชทดสอบแต่ละชนิด

4) จากนั้นคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงเพลี้ยแป้งมากที่สุด 3 พันธุ์ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบกับฟักทองแต่ละลักษณะ

เวลาและสถานที่

- กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองเบื้องต้นหลังจากทำการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูให้ได้ปริมาณสูงสุด จากจำนวน 15 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 9, ระยอง 11, ระยอง 72, KU50, มัน 5 นาที, และพันธุ์ปรับปรุงอีกจำนวน 10 พันธุ์ ทำ 10 ซ้ำ (1 ต้น/1 ซ้ำ) ซึ่งดำเนินการร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สำหรับฟักทองคัดเลือกจากพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสมเพลี้ยแป้งชอบ และจัดหาได้ง่าย ได้แก่ พันธุ์ลาย พันธุ์ศรีเมือง รวมถึงการใช้สารสกัดจากต้นมันสำปะหลังซึ่งมีองค์ประกอบของไซยาไนด์ (linamarin) ที่สามารถดึงดูดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้มาใช้ในการทดสอบ

ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่าต้นมันสำปะหลังพันธุ์ R72, B127 และ KU50 มีแนวโน้มที่เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดี โดยตรวจพบจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสูงสุดในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 9.8, 9.5 และ 7.8 ตัว ตามลำดับ

สำหรับการทดลองเลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผลฟักทอง เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสามารถเจริญเติบโตและขยายปริมาณให้กลุ่มไข่ได้ดีที่สุดบนผลฟักทองผิวเรียบที่ทาสาร linamarin มากกว่าฟักทองผิวเรียบที่ไม่ทาสาร linamarin และมากกว่าผิวขรุขระ คือ 15.35, 15.00 และ 3.10 กลุ่ม

ตารางแสดงจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู และความสูงของต้นมันสำปะหลัง

ลำดับพันธุ์	พันธุ์มันสำปะหลัง	จำนวนเพลี้ยเฉลี่ย (ตัว)		ค่าเฉลี่ยความสูงต้นมัน (ซม.)	
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2
1	B113/1	3.8	4.8	55.0	64.8
2	B127	5.3	9.5	46.8	59.5
3	CMR45-27-76	5.3	4.5	43.8	54.8
4	CMR46-137	6.0	4.8	44.8	57.3
5	CMR46-39-42	3.0	3.8	50.0	58.3
6	CMR48-53-48	7.0	7.8	42.5	52.5
7	CMR49-54-01	9.8	4.0	54.3	60.0
8	CMR49-54-67	11.8	5.3	53.8	59.0
9	KU50	9.0	7.8	46.3	55.0
10	R9	5.3	6.3	45.5	59.3
11	R11	7.5	3.8	53.8	62.3
12	R72	6.0	9.8	50.0	60.5
13	R5	7.0	3.0	44.3	62.3
14	HB 80	3.0	5.0	49.3	63.3
15	5mn	3.3	4.8	56.3	69.3

ตารางแสดงจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู บนผลฟักทองลักษณะผิวต่างๆ

สัปดาห์ที่	จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย (ตัว)			กลุ่มไข่ (กลุ่ม)		
	ผิวขรุขระ	ผิวเรียบ+สาร	ผิวเรียบ	ผิวขรุขระ	ผิวเรียบ+สาร	ผิวเรียบ
1	2.35	22.20	20.60	0.00	0.00	0.00
2	2.75	24.50	16.05	0.00	0.00	0.00
3	3.35	15.95	17.80	0.00	0.20	0.00
4	0.05	6.55	4.00	3.10	10.50	13.15
5	0.05	1.45	0.30	3.10	15.35	15.00

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองเพบว่าต้นมันสำปะหลังพันธุ์ R72, B127 และ KU50 มีแนวโน้มที่เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดี สามารถนำมาใช้เพาะเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเพื่อใช้สำหรับการเลี้ยงขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูต่อไป

จำนวนเพลี้ยที่เกาะบนฟักทองในแต่ละการทดลอง พบว่า ฟักทองผิวเรียบทาสาร linamarin และ ผิวเรียบ พบการเกาะของเพลี้ยสูงกว่าฟักทองผิวขรุขระ และพบว่าการฟักตัวเป็นวัย 1 จากกลุ่มไข่ที่อยู่บนฟักทอง ผิวเรียบทาสาร และ ผิวเรียบ มีฟักเป็นวัย 1 ของสูงกว่า ฟักทองผิวขรุขระ

ฟักทองที่ถูกชุบด้วยสารสกัดจากยอดมันสำปะหลังจะดึงดูดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ดีกว่าฟักทองที่ไม่ได้ชุบสาร แสดงให้เห็นว่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังจะมีการตอบสนองต่อสารสกัดที่มีสารไซยาไนท์ประกอบอยู่

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง. **เอกสารวิชาการ**. สำนักวิจัยพัฒนาการเกาตรเขตที่ 5. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 49 หน้า.

อัมพร วิโนทัย วัชริน แหลมคม ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ และสมลักษณ์ จูทังคะ. 2553. นำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* (De Santis) เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังโดยชีววิธี. หน้า 23-26. ใน: **การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร** 15-17 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี.

Haque, M. R. and J. H. Bradbury, 2004. Preparation of linamarin from cassava leaves for use in a cassava cyanide kit. **Food Chemistry**. 85: 27-29.

ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายมวนเพชฌฆาตเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช

Pilot Centre for Mass production of Assassin Bug for Controlling Insect Pests

รัตนา นชะพงษ์ สาทิพย์ มาลี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การจัดทำรูปแบบการผลิตหนอนนกเป็นขั้นตอน เพื่อเป็นเหยื่ออาหารสำหรับนำไปผลิตมวนเพชฌฆาตเป็นปริมาณมากแบบครบวงจร สำหรับเป็นต้นแบบในการผลิตขยาย ที่ห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2555 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตของหนอนนก อัตราการตายของหนอน อัตราการตายของดักแด้และความสามารถในการขยายพันธุ์ของหนอน พบว่าหนอนนกมีระยะไข่, ระยะหนอนมี 1 - 13 วัย และระยะดักแด้ มีอายุเฉลี่ย 10.0 ± 1.7 (8 - 12 วัน), 107.6 ± 19.2 (57 – 139 วัน) และ 7.52 ± 0.8 (6 - 10 วัน) วันตามลำดับ ระยะไข่ - หนอนมีอายุเฉลี่ย 112.8 ± 21.7 วัน ระยะหนอนและดักแด้มีจำนวนการตายเฉลี่ย 2.0 ± 0.5 และ 5.2 ± 2.5% ตามลำดับ การเลี้ยงตัวเต็มวัยโดยใส่สำลีชุบน้ำพอหมาดทำให้ระยะตัวเต็มวัยของหนอนนกมีอายุนานขึ้นคือ 69.2 ± 16.7วัน (36 - 90 วัน) และทำให้สามารถวางไข่ได้มากขึ้นเฉลี่ย 123.0 ± 31.4 ฟองต่อตัวเมีย 1 ตัว และทำให้ตลอดชีวิต (ไข่-ตัวเต็มวัยตาย) ของหนอนนกมีอายุนานขึ้นเฉลี่ย 188.0 ± 25.6 วัน ตัวเต็มวัยเริ่มวางไข่เมื่ออายุ 7 - 10 วัน มีระยะวางไข่นาน 55 - 60 วัน ขนาดความยาวหนอนสมบูรณ์ที่เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำคือ 2.6 ± 0.13 เซนติเมตร (2.4 - 2.8 เซนติเมตร) มีน้ำหนัก 0.114 กรัม/ตัว ดักแด้ที่มีขนาดใหญ่และสมบรูณ์มีน้ำหนัก 0.096 กรัมต่อตัว หรือดักแด้หนัก 1000 กรัม มีจำนวนดักแด้ 10,450 ตัว

2. จัดรูปแบบการผลิตขยายหนอนนกเหยื่ออาหารของมวนเพชฌฆาต ด้วยขั้นตอนต่างๆที่เหมาะสม พบว่าการผลิตหนอนนกต่อหน่วย (ถาด) แบบให้น้ำแก่ตัวเต็มวัยเหมาะสมที่สุด โดยเริ่มจากดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ถาด/ชุด สามารถผลิตหนอนนกขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำได้ 13,976 ตัว หรือมีน้ำหนัก 1593.26 กรัม หรือถ้าเลี้ยงต่อไปเป็นดักแด้จะสามารถผลิตดักแด้ได้ทั้งหมดหนัก 1337.42 กรัม โดยใช้อาหารไก่ใหญ่เลี้ยงหนัก 5,670 กรัม ใช้ต้นทุนค่าอาหารในการผลิต 79 บาท ใช้เวลาในการเลี้ยงทั้งหมดประมาณ 188 วัน ดังนั้นในการผลิตมวนเพชฌฆาตให้ได้จำนวน 10,000 ตัว/ชุด/สัปดาห์ ต้องผลิตหนอนนกหรือดักแด้หนอนนกจำนวน 12,900 ตัว/ชุด/สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นอาหารแก่มวนตัวห้ำ

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-05-00-02-55

คำนำ

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นองค์ประกอบหลักที่จะทำให้เกิดความสำเร็จต่อแนวทางการแก้ไขปัญหาทั้งปัญหาศัตรูพืชที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันสิ่งแวดล้อม ของระบบนิเวศในธรรมชาติ ดังนั้นความพยายามในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในปัจจุบันและอนาคต มวนเพชฌฆาต genus *Sycanus* ในประเทศไทยที่พบมีหลายชนิดแต่ *Sycanus versicolor* Dohrn เป็นแมลงห้ำที่มีประสิทธิภาพในการทำลายแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก เป็นต้น ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้กำลังเป็นปัญหากับพืชผัก ไม้ดอก ไม้ผล และพืชไร่หลายชนิดเนื่องจากแมลงดังกล่าวสามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีฆ่าแมลงจึงมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับประเทศไทย รัตนา (2551) รายงานว่ากองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการวิจัยการนำมวนตัวห้ำได้แก่มวนพิฆาต (stink bug) *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชได้แก่ หนอนกระทู้หอม, หนอนเจาะสมอฝ้าย, หนอนกระทู้ผักได้ประสบผลสำเร็จสูงในองุ่น, หน่อไม้ฝรั่ง, ถั่วฝักยาว, ถั่วเหลือง ทั้งมีศึกษาการผลิตอย่างเป็นระบบสามารถผลิตเป็นชีวภัณฑ์ได้ แต่ไม่สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อผลิตขยายมวนพิฆาตได้ เพราะจะทำให้มวนระยะตัวอ่อนตายสูงถึง 50% ต้องใช้หนอนนกร่วมกับหนอนกระทู้ผักนำมาเป็นเหยื่อผลิตขยายมวนพิฆาตซึ่งจะทำให้มวนระยะตัวอ่อนตายเพียง 26.71% ทำให้การผลิตมวนพิฆาตมีต้นทุนการผลิตสูง เพราะในการผลิตหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารเลี้ยงมวนพิฆาตต้องใช้อาหารเทียมซึ่งมีราคาแพง ในขณะที่มวนเพชฌฆาต *S. versicolor* สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อเลี้ยงขยายได้ซึ่งการผลิตหนอนนกเพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารเลี้ยงมวนเพชฌฆาตใช้อาหารไก่เลี้ยงซึ่งมีราคาถูกกว่ามากและไม่เสียแรงงานในการเตรียมอาหาร ทำให้มีต้นทุนการเลี้ยงต่ำกว่าการเลี้ยงมวนพิฆาต ดังนั้นการนำมวนเพชฌฆาตไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชนอกจากจะได้ประสบผลสำเร็จแล้วยังคุ้มทุน เพราะมวนเพชฌฆาตสามารถผลิตได้ง่ายในราคาต่ำกว่าการใช้สารเคมีฆ่าแมลง นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยเพิ่มความปลอดภัยด้านสุขภาพอนามัยของผู้ผลิตและสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัยสำหรับผู้บริโภค การนำมวนเพชฌฆาตไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำเอาไปใช้ได้ในระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน แต่ในการนำมวนเพชฌฆาตไปใช้ประโยชน์ยังไม่สามารถทำได้อย่างยั่งยืน เนื่องจากทั้งมวนเพชฌฆาตและเหยื่ออาหาร (หนอนนก) ขาดระบบการผลิตที่รวดเร็ว เป็นระบบ แม่นยำ ต่อเนื่อง และต้นทุนต่ำ และจากผลสำเร็จของเทคนิคการเลี้ยงขยายพันธุ์มวนเพชฌฆาตและเหยื่ออาหาร (หนอนนก) ที่มีการศึกษามาแล้ว รัตนา (2544) รายงานว่า หนอนนก : mealworm, *Tenebrio molitor* L. อยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Tenebrionidae ตัวเต็มวัยของหนอนนกอายุ 6 - 7 วัน จะเริ่มผสมพันธุ์ หลังจากนี้อีก 3 - 4 วัน จะเริ่มวางไข่มีลักษณะเป็นรูปไข่ (oval shape) สีขาวนวล เป็นฟองเดี่ยว หรือเป็นกลุ่มมีเศษอาหารปกคลุม ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ประมาณ 80 - 100 ฟอง ไข่มีอายุประมาณ 7 วัน จึงฟักเป็นตัวหนอนวัย 1 หนอนมีการลอกคราบ 13 ครั้ง ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 80

- 90 วัน หนอนโตเต็มที่มีขนาดขาว 2.8 ซม. กว้าง 0.3 เซนติเมตร หนอนลอกคราบครั้งสุดท้ายจะกลายเป็นดักแด้สีขาวอมน้ำตาลอ่อนมีขนาดยาว 1.4 - 1.8 ซม. มีอายุ 7 วัน แล้วจะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยสีดำ ซึ่งเป็นพวกด้วง มีขนาดยาว 1.5 ซม. กว้าง 0.5 ซม. มีอายุประมาณ 45 วัน รัตนา (2554) รายงานอีกว่า การผลิตมวนเพชฌฆาตโดยใช้ดักแด้หนอนนกเป็นอาหารในกล่องพลาสติก โดยการเลี้ยงมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 1-2 จำนวนประมาณ 600 ตัว/กล่อง ใช้ดักแด้หนอนนกจำนวน 100 ดักแด้/กล่อง/อาทิตย์ เป็นอาหาร การเลี้ยงมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 3-5 จำนวน 150 ตัว/กล่อง ใช้ดักแด้หนอนนกจำนวน 400 ตัว/กล่อง/อาทิตย์ เป็นอาหาร และการเลี้ยงมวนเพชฌฆาตตัวเต็มวัย จำนวน 40 คู่ ใช้หนอนนกจำนวน 320 ตัว/กล่อง/อาทิตย์ ดังนั้นการจัดทำรูปแบบการผลิตหนอนนกเป็นขั้นตอน เพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารสำหรับนำไปผลิตมวนเพชฌฆาตเป็นปริมาณมากแบบครบวงจร ซึ่งคำนึงถึงต้นทุนการผลิต จำนวนผลผลิต และระยะเวลาการผลิตที่แน่นอน โดยมีวิธีการผลิตที่เหมาะสม สะดวก ง่าย ประหยัด แต่มีประสิทธิภาพ สำหรับเป็นต้นแบบในการผลิตขยายเป็นปริมาณมากจึงสมควรดำเนินการ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ชั้นเลี้ยงแมลง, เพลทพลาสติกขนาด 9 เซนติเมตร, กล่องพลาสติกขนาด 5 x 7.5 และ 18.5 x 27.5 เซนติเมตร และถาดพลาสติกขนาด 28 x 42 เซนติเมตร
2. หนอนนก
3. พู่กัน, ปากคีบ, ตะแกรงสำหรับร่อนเศษอาหารละเอียด, ตะกร้าสำหรับร่อนตัวเต็มวัยออกจากอาหาร, พัดหรือพัดลมสำหรับพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมา และสำลีหรือเศษผ้ายืดสำหรับให้น้ำและความชื้นหนอนนก
4. น้ำ และอาหารไก่ใหญ่สำหรับเลี้ยงหนอนนก
5. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับชั่งน้ำหนักดักแด้หนอนนก
6. เครื่องชั่งธรรมดาสำหรับชั่งน้ำหนักอาหารไก่
7. กล้องจุลทรรศน์ และ counter

วิธีการ

การจัดทำรูปแบบการผลิตหนอนนกเป็นขั้นตอน เพื่อเป็นเหยื่ออาหารสำหรับนำไปผลิตมวนเพชฌฆาตเป็นปริมาณมากแบบครบวงจร สำหรับเป็นต้นแบบในการผลิตขยาย ดำเนินการโดยเลี้ยงขยายหนอนนกให้ได้ดักแด้ปริมาณมาก เพื่อคัดดักแด้ที่มีขนาดใหญ่และสมบรูณ์ สำหรับเป็น stock culture เพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำหนอนนกที่ซื้อจากร้าน (หนอนนกมีขนาดเล็กไม่สมบรูณ์เนื่องจากขาดอาหาร) จำนวน 8 กิโลกรัม มาเลี้ยงขยายในถาดพลาสติกโดยใส่หนอนนกจำนวน 200 กรัมต่อถาด ด้วยอาหารไก่ใหญ่ เริ่มทดลองดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตของหนอนนก อัตราการตายของหนอน อัตราการตายของดักแด้ และความสามารถในการขยายพันธุ์ของหนอนนก

เริ่มการทดลองโดยคัดดักแด้หนอนนกที่มีขนาดใหญ่และสมบูรณ์จำนวน 100 ตัว ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาด 18.5 X 27.5 เซนติเมตร ที่ปูพื้นกล่องด้วยกระดาษที่พับเป็นจีบเล็กๆแบบพัด ขนาดเท่ากล่อง โรยอาหารไก่ลงไปเพื่อเป็นอาหารของตัวเต็มวัย เมื่อดักแด้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย จะเริ่มวางไข่บนกระดาษ เก็บแผ่นกระดาษที่มีไข่หนอนนกติดอยู่มาเริ่มศึกษา ตัดกระดาษที่มีไข่หนอนนกใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 5 x 7.5 เซนติเมตร จำนวน 2 - 3 กลุ่ม/กล่อง จำนวน 20 กล่อง เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนวัย 1 นับจำนวนหนอนให้เหลือ 10 ตัว/กล่อง ที่เหลือเขี่ยทิ้ง และใส่อาหารไก่ลงในกล่อง เมื่อหนอนเข้าดักแด้ เก็บดักแด้ใส่ลงในกล่องใบใหม่ที่ปูด้วยกระดาษที่พับเป็นจีบเล็กๆแบบพัด สำหรับใช้เป็นที่วางไข่ พร้อมใส่อาหารไก่ แบ่งกล่องที่มีตัวเต็มวัยนี้ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนละ 10 กล่อง โดยส่วนที่1 ใส่สำลีชุบน้ำพอหมาดที่วางอยู่ในเพลทลงในกล่อง เพื่อเป็นอาหารและให้ความชื้นแก่ ตัวเต็มวัย และส่วนที่ 2 ไม่ใส่สำลีชุบน้ำ นับจำนวนเพศผู้และเพศเมียในแต่ละกล่อง เมื่อตัวเต็มวัยเริ่มวางไข่บนกระดาษ เก็บแผ่นกระดาษที่มีไข่หนอนติดอยู่ทุกวันพร้อมตรวจดูจำนวนเพศเมียที่เหลือจนกว่าตัวเต็มวัยตาย

การบันทึกข้อมูล ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ ระยะตัวเต็มวัย ระยะวางไข่ จำนวนตายของหนอนและดักแด้ และจำนวนไข่ที่วางต่อตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว

2. จัดทำระบบการผลิตหนอนนกเพื่อเป็นเหยื่ออาหารของมวนเพชฌฆาตด้วยขั้นตอนต่างๆ

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาก่อน พบว่าการเลี้ยงมวนมวนเพชฌฆาตวัย 1 – 5 และตัวเต็มวัยจำนวน 830 ตัว/สัปดาห์ จะต้องใช้หนอนนกและดักแด้หนอนนกจำนวนทั้งหมด 1,070 ตัว/สัปดาห์

ต้องการผลิตหนอนนกให้ได้ 12,900 ตัว/สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารสำหรับการผลิตขยายมวนเพชฌฆาต 1 ชุด จำนวน 10,000 ตัว ซึ่งจะมีมวนเพชฌฆาตวัย 1 – 5 และตัวเต็มวัย

นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 มาจัดทำรูปแบบการผลิตหนอนนกเป็นปริมาณมากแบบครบวงจร ดำเนินการโดยคัดดักแด้หนอนนกที่มีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ จาก stock culture มาเลี้ยงขยายด้วยอาหารไก่ใหญ่ในถาดพลาสติกจนเข้าดักแด้มาเริ่มศึกษาโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) นำดักแด้ใส่ลงในถาดพลาสติก

2) ทิ้งไว้ดักแด้จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย โรยอาหารไก่ใหญ่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลงในถาดเพื่อเป็นอาหารแก่ตัวเต็มวัย สำหรับการเลี้ยงตัวเต็มวัยแบบให้น้ำจะใส่สำลีหรือเศษผ้ายืดหรือผ้าสำลีขนาด 4x4 ตารางนิ้ว ชุบน้ำพอหมาดลงไปในถาด

3) ตัวเต็มวัยจะเริ่มวางไข่ติดบนพื้นถาด เก็บไข่หนอนนกโดยใช้ตะกร้าร่อนตัวเต็มวัยออกจากอาหาร นำตัวเต็มวัยใส่ลงในถาดใบใหม่พร้อมใส่อาหารไก่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลงในถาด พร้อมใส่สำลีหรือเศษผ้ายืดหรือผ้าสำลีขนาด 4x4 ตารางนิ้ว ชุบน้ำพอหมาดสำหรับการเลี้ยงตัวเต็มวัยแบบให้น้ำ จนกว่าตัวเต็มวัยตาย

4) ส่วนอาหารทั้งหมดที่ร่อนออกมานำกลับมาใส่ในถาดไข่ดังเดิมเพื่อนำมาเลี้ยงต่อไป การเก็บไข่ทำทุก 20 วัน/ครั้ง จนกว่าตัวเต็มวัยตาย

5) เลี้ยงหนอนนกตั้งแต่วัย 1 - 13 ด้วยอาหารไก่ เมื่ออาหารในถาดถูกกินจนป่นจะเติมอาหารอีก เมื่อหนอนนกลอกคราบครั้งสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นดักแด้ อาหารจะถูกกินจนป่นเกือบหมด

6) เก็บดักแด้ใส่ถาดใบใหม่นำไปเลี้ยงต่อไป และนำถาดเลี้ยงเดิมไปล้างทำความสะอาดตากแดด

7) ดักแด้บางส่วนที่ยังไม่ต้องการเลี้ยงต่อ นำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์โรยดักแด้กระจายให้ทั่ว ปิดด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปเข้าตู้เย็นที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส

8) ถาดเลี้ยงหนอนตั้งแต่วัย 1-13 จะทำความสะอาดโดยใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมา และใช้ตะแกรงร่อนเศษอาหารที่ป่นและมูลหนอนออกทิ้ง และในช่วงที่หนอนกำลังเข้าดักแด้จะใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกไปเพื่อสะดวกในการเก็บดักแด้

บันทึกวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมเท่าที่จำเป็นอย่างเป็นระบบ, ปริมาณหนอนนกที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงมวนเพชฌฆาต และปริมาณดักแด้ที่ผลิตได้, ปริมาณอาหารไก่ที่ใช้ ต้นทุนการผลิต และระยะเวลาการผลิตที่แน่นอนต่อหน่วยการผลิต (ถาด)

เวลาและสถานที่

ปี 2555

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การจัดทำรูปแบบการผลิตหนอนนกเป็นขั้นตอน เพื่อเป็นเหยื่ออาหารสำหรับนำไปผลิตมวนเพชฌฆาตเป็นปริมาณมากแบบครบวงจร สำหรับเป็นต้นแบบในการผลิตขยาย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตของหนอนนก อัตราการตายของหนอน อัตราการตายของดักแด้ และความสามารถในการขยายพันธุ์ของหนอนนก

ผลการศึกษาพบว่าหนอนนกมีระยะไข่, ระยะหนอน และระยะดักแด้ มีอายุเฉลี่ย 10.0 $\pm$ 1.7 (8 – 12 วัน), 107.6 $\pm$ 19.2 (57 - 139 วัน) และ 7.52 $\pm$ 0.8 (6 - 10 วัน) วันตามลำดับ ระยะไข่-หนอนมีอายุเฉลี่ย 112.8 $\pm$ 21.7 วัน ระยะหนอนและดักแด้มีจำนวนการตายเฉลี่ย 2.0 $\pm$ 0.5 และ 5.2 $\pm$ 2.5% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อเลี้ยงตัวเต็มวัยโดยไม่ใส่สำลีชุบน้ำและใส่สำลีชุบน้ำพอหมาดลงในกล่องเลี้ยงตัวเต็มวัยทำให้ระยะตัวเต็มวัยของหนอนนกมีอายุเฉลี่ยต่างกันคือ 31.1 $\pm$ 10.1 (24 - 38 วัน) และ 69.2 $\pm$ 16.7วัน (36 - 90 วัน) ตามลำดับ และสามารถวางไข่ได้เฉลี่ยต่างกันคือ 18.7 $\pm$

2.4 และ 123.0 ± 31.4 ฟองต่อตัวเมีย 1 ตัว ตามลำดับ และตลอดชีวิต (ไข่-ตัวเต็มวัยตาย) ของหนอนนกมีอายุเฉลี่ย 151.4 ± 18.4 และ 188.0 ± 25.6 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ตัวเต็มวัยเริ่มวางไข่เมื่ออายุ 7 - 10 วัน มีระยะวางไข่นาน 55 - 60 วัน ไข่มีลักษณะเป็นรูปไข่สีขาวนวล เป็นฟองเดี่ยว หรือเป็นกลุ่มมีเศษอาหารปกคลุม ขนาดความยาวหนอนที่เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำ(หนอนมีอายุ 70 วันเป็นต้นไป) คือ 2.6 ± 0.13 เซนติเมตร (2.4 - 2.8 เซนติเมตร) มีน้ำหนัก 0.114 กรัม/ตัว ดักแด้ที่มีขนาดใหญ่และสมบรูณ์มีน้ำหนัก 0.096 กรัมต่อตัว หรือดักแด้หนัก 1000 กรัม มีจำนวน 10,450 ตัว

2. จัดรูปแบบการผลิตขยายหนอนนกเหยื่ออาหารของมวนเพชฌฆาต ด้วยขั้นตอนต่างๆที่เหมาะสม

2.1 รูปแบบการผลิตขยายหนอนนกต่อหน่วย (ถาดขนาด 28x42 เซนติเมตร) ด้วยอาหารไก่ใหญ่โดยการเลี้ยงตัวเต็มวัยแบบไม่ให้น้ำ มีขั้นตอนดังนี้

1) เริ่มจากนำดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ชุด ใส่ลงในถาดพลาสติก 1 ถาด ซึ่งในระยะนี้มีการตายเฉลี่ย 5.2 % และดักแด้มีอายุ 8 วัน จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

2) โรยอาหารไก่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลงหนัก 40 กรัม ลงในถาดเพื่อเป็นอาหารของตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 7 - 10 วัน จะเริ่มวางไข่

3) ไข่ถูกวางติดบนพื้นถาดโดยมีเศษอาหารปกคลุม ใช้ตะกร้าร่อนตัวเต็มวัยออกจากอาหาร นำตัวเต็มวัยใส่ลงถาดใบใหม่เติมอาหารไก่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลง หนัก 40 กรัม/ถาด/การเก็บไข่ 1 ครั้ง

4) ส่วนอาหารทั้งหมดที่ร่อนออกมานำกลับมาใส่ในถาดไข่ดังเดิมเพื่อนำมาเลี้ยงเป็นตัวหนอนต่อไป สำหรับการเลี้ยงตัวเต็มวัยแบบไม่ให้น้ำ ตลอดอายุตัวเต็มวัยจะเก็บไข่ทั้งหมด 2 ครั้ง ทุก 20 วัน/ครั้ง เริ่มจากตัวเต็มวัยฟัก ตัวเต็มวัยมีอายุเฉลี่ย 31 วัน (28 - 40 วัน) ไข่ใช้เวลา 10 วัน จะฟักเป็นตัวหนอน

5) หนอนนกตั้งแต่วัย 1 - 13 มีอายุนาน 107 วัน เลี้ยงด้วยอาหารไก่ เมื่ออาหารในถาดถูกกินจนป่นจะเติมอาหารอีกประมาณ 660 กรัม/ถาด ซึ่งจะมีหนอนนกทั้งหมด 2 ถาด เมื่อหนอนนกลอกคราบครั้งสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นดักแด้ อาหารจะถูกกินจนป่นเกือบหมด ระยะหนอนมีการตายเฉลี่ย 2 %

6) ระยะตัวเต็มวัยและหนอนใช้อาหารทั้งหมด 1,400 กรัม / 2 ถาด จำนวนดักแด้ที่ผลิตได้ทั้งหมดเฉลี่ย 3,452 ตัว / 2 ถาด ใช้ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดในการผลิต 19.6 บาท ดักแด้ที่ผลิตได้มีน้ำหนัก 330 กรัม และหนอนนกที่มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำที่ผลิตได้มีน้ำหนัก 394 กรัม

ราคาหนอนนกและอาหารไก่ที่ซื้อมาจากสวนจตุจักร : หนอนนกราคา 23 - 30 บาท/100 กรัม หรือ 180 บาท/กิโลกรัม และอาหารไก่ 1 กระสอบ (30,000 กรัม) ราคา 420 บาท

7) เก็บดักแด้ใส่ถาดใบใหม่นำไปเลี้ยงต่อไป และนำถาดเลี้ยงเดิมไปล้างทำความสะอาดตากแดด

8) การทำความสะอาดถาดเลี้ยงหนอนตั้งแต่วัย 1 โดยใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมา และใช้ตะแกรงร่อนเศษอาหารที่ป่นและมูลหนอนออกทิ้ง ทุก 30 วัน จนถึงหนอนอายุ 90 วัน และหลังจากนี้ทุก 10 วัน จะใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมาเพื่อสะดวกในการเก็บดักแด้

สรุปการผลิตหนอนนกต่อหน่วย (ถาด) แบบไม่ให้น้ำแก่ตัวเต็มวัย โดยเริ่มจากดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ถาด สามารถผลิตดักแด้ได้ทั้งหมด 3,452 ตัว (330 กรัม) / 2 ถาด ใช้อาหารไก่เลี้ยงทั้งหมดหนัก 1,400 กรัม / 2 ถาด ใช้ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดในการผลิต 19.6 บาท / 2 ถาด ใช้เวลาในการเลี้ยงทั้งหมดประมาณ 151 วัน

2.2 รูปแบบการผลิตขยายหนอนนกต่อหน่วย (ถาดขนาด 28x42 เซนติเมตร) ด้วยอาหารไก่ใหญ่ โดยการเลี้ยงตัวเต็มวัยแบบให้น้ำ เพื่อให้น้ำและความชื้นแก่ตัวเต็มวัยหนอนนก มีขั้นตอนดังนี้

1) เริ่มจากนำดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว ใส่ลงในถาดพลาสติก 1 ถาด/ชุด/สัปดาห์ ซึ่งในระยะนี้มีการตายเฉลี่ย 5.2 % และดักแด้มีอายุ 8 วัน จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

2) โรยอาหารไก่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลงหนัก 40 กรัม ลงในถาดเพื่อเป็นอาหารของตัวเต็มวัย พร้อมใส่สำลีหรือผ้ายืดหรือผ้าสำลีขนาด 4x4 ตารางนิ้ว ชุบน้ำพอหมาดลงบนเพลทพลาสติกวางบนพื้นถาด และนำสำลีหรือผ้ายืดหรือผ้าสำลีในถาดมาชุบน้ำพอหมาดสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ตัวเต็มวัยอายุประมาณ 7 - 10 วัน จะเริ่มวางไข่

3) ไข่ถูกวางติดบนพื้นถาดโดยมีเศษอาหารปกคลุม หลังจากเป็นตัวเต็มวัยได้ 15 วัน ใช้ตะกร้าร่อนตัวเต็มวัยออกจากอาหาร นำตัวเต็มวัยใส่ลงถาดใบใหม่เติมอาหารไก่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลง หนัก 40 กรัม/ถาด/การเก็บไข่ 1 ครั้ง พร้อมสำลีหรือเศษผ้ายืดหรือผ้าสำลีชุบน้ำพอหมาด

4) ส่วนอาหารทั้งหมดที่ร่อนออกมานำกลับมาใส่ในถาดไข่ดังเดิมเพื่อนำมาเลี้ยงต่อไป สำหรับการเลี้ยงตัวเต็มวัยแบบให้น้ำนั้น ตลอดอายุตัวเต็มวัยจะเก็บไข่ทั้งหมด 4 ครั้ง เริ่มจากตัวเต็มวัยฟัก โดย 3 ครั้งแรกทำทุก 15 วัน/ครั้ง และทิ้งไว้ 25 วัน จะเก็บไข่ครั้งที่ 4 มีระยะวางไข่นาน 55 - 60 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุเฉลี่ย 68 วัน (59 - 92 วัน) ไข่ใช้เวลา 10 วัน จะฟักเป็นตัวหนอน

5) หนอนนกตั้งแต่วัย 1 - 13 มีอายุนาน 107 วัน เลี้ยงด้วยอาหารไก่ เมื่ออาหารในถาดถูกกินจนป่นจะเติมอาหารอีกครั้งละ 500 กรัม/ถาด ประมาณ 2 – 3 ครั้ง/ถาด เมื่อหนอนนกลอกคราบครั้งสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นดักแด้ อาหารจะถูกกินจนป่นเกือบหมด ระยะหนอนมีการตายเฉลี่ย 2 %

6) ระยะตัวเต็มวัยและหนอนใช้อาหารทั้งหมด 5,670 กรัม/4 ถาด จำนวนดักแด้ที่ผลิตได้ทั้งหมดเฉลี่ย 13,976 ตัว/4 ถาด ใช้ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดในการผลิต 79.4 บาท ดักแด้ที่ผลิตได้มีน้ำหนัก 1337.42 กรัม และหนอนนกขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำที่ผลิตได้มีน้ำหนัก 1593.26 กรัม

ราคาหนอนนกและอาหารไก่ที่ซื้อมาจากสวนจตุจักร : หนอนนกราคา 23 - 30 บาท/100 กรัม และอาหารไก่ 1 กระสอบ (30,000 กรัม) ราคา 420 บาท

7) เก็บดักแด้ที่ได้ใส่ถาดใบใหม่นำไปเลี้ยงต่อไปตามขั้นตอนที่ 1 และนำถาดเลี้ยงเดิมไปล้างทำความสะอาดตากแดด

8) ดักแด้บางส่วนที่ยังไม่ต้องการเลี้ยงต่อ นำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์โรยดักแด้กระจายให้ทั่ว ปิดด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปเข้าตู้เย็นที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 – 3 สัปดาห์ เมื่อนำดักแด้ออกจากตู้เย็นทิ้งไว้นาน 4 – 7 วัน ดักแด้จะฟักเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ทุกตัว และมีประสิทธิภาพในการผลิตหนอนคงเดิม

9) การทำความสะอาดถาดเลี้ยงหนอนตั้งแต่วัย 1 โดยใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมา และใช้ตะแกรงร่อนเศษอาหารที่ป่นและมูลหนอนออกทิ้ง ทุก 30 วัน จนถึงหนอนอายุ 90 วัน และหลังจากนี้ทุก 10 วัน จะใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมาเพื่อสะดวกในการเก็บดักแด้

10) เริ่มดำเนินการผลิตตามขั้นตอนที่ 1 ด้วยดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ถาด/ชุด/สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นอาหารผลิตขยายมวนเพชฌฆาต 1 ชุด จำนวน 10,000 ตัว/สัปดาห์

สรุปการผลิตหนอนนกต่อหน่วย (ถาด) แบบให้น้ำแก่ตัวเต็มวัย โดยเริ่มดำเนินการทุกสัปดาห์จากดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ถาด/ชุด/สัปดาห์ สามารถผลิตหนอนนกขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำ (หนอนนกมีอายุ 70 วันเป็นต้นไป) ได้ทั้งหมด 13,976 ตัว หรือ 1593.26 กรัม/ชุด/สัปดาห์ ถ้าเลี้ยงต่อไปเป็นดักแด้สามารถผลิตดักแด้ได้ทั้งหมด 1337.42 กรัม/ชุด/สัปดาห์ ใช้อาหารไก่ใหญ่เลี้ยงทั้งหมดหนัก 5,670 กรัม/ชุด/สัปดาห์ ใช้ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดในการผลิต 79.4 บาท/ชุด/สัปดาห์ ใช้เวลาในการเลี้ยงทั้งหมดประมาณ 188 วัน/ชุด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การจัดทำรูปแบบการผลิตหนอนนกเป็นขั้นตอน เพื่อเป็นเหยื่ออาหารสำหรับนำไปผลิตมวนเพชฌฆาตเป็นปริมาณมากแบบครบวงจร สำหรับเป็นต้นแบบในการผลิตขยาย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตของหนอนนก อัตราการตายของหนอน อัตราการตายของดักแด้ และความสามารถในการขยายพันธุ์ของหนอน

หนอนนกมีระยะไข่, ระยะหนอนมี 1 - 13 วัย และระยะดักแด้ มีอายุเฉลี่ย 10.0 $\pm$ 1.7 (8 - 12 วัน), 107.6 $\pm$ 19.2 (57 – 139 วัน) และ 7.52 $\pm$ 0.8 (6 - 10 วัน) วันตามลำดับ ระยะไข่ - หนอนมีอายุเฉลี่ย 112.8 $\pm$ 21.7 วัน ระยะหนอนและดักแด้มีจำนวนการตายเฉลี่ย 2.0 $\pm$ 0.5 และ 5.2 $\pm$ 2.5% ตามลำดับ การเลี้ยงตัวเต็มวัยโดยใส่สำลีชุบน้ำพอหมาดทำให้ระยะตัวเต็มวัยของหนอนนกมีอายุนานขึ้นคือ 69.2 $\pm$ 16.7วัน (36 - 90 วัน) และทำให้สามารถวางไข่ได้มากขึ้นเฉลี่ย 123.0 $\pm$ 31.4 ฟองต่อตัวเมีย 1 ตัว และทำให้ตลอดชีวิต (ไข่-ตัวเต็มวัยตาย) ของหนอนนกมีอายุนานขึ้นเฉลี่ย 188.0 $\pm$ 25.6 วัน ตัวเต็มวัยเริ่มวางไข่เมื่ออายุ 7 - 10 วัน มีระยะวางไข่นาน 55 - 60 วัน ขนาดความยาว

หนอนสมบูรณ์ที่เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำ(หนอนมีอายุ 70 วันเป็นต้นไป) คือ 2.6 $\pm$ 0.13 เซนติเมตร (2.4 - 2.8 เซนติเมตร) มีน้ำหนัก 0.114 กรัม/ตัว ดักแด้ที่มีขนาดใหญ่และสมบรูณ์มีน้ำหนัก 0.096 กรัมต่อตัว หรือดักแด้หนัก 1000 กรัม มีจำนวน 10,450 ตัว

2. จัดรูปแบบการผลิตขยายหนอนนกเหยื่ออาหารของมวนเพชฌฆาต ด้วยขั้นตอนต่างๆที่เหมาะสม

สรุปผลได้ว่าการผลิตหนอนนกต่อหน่วย (ถาด) แบบให้น้ำแก่ตัวเต็มวัยเหมาะสมที่สุด เพราะสามารถผลิตหนอนนกได้มากที่สุด โดยเริ่มดำเนินการทุกสัปดาห์จากดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ถาด/ชุด/สัปดาห์ สามารถผลิตหนอนนกขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำ (หนอนนกมีอายุ 70 วันเป็นต้นไป) ได้ทั้งหมด 13,976 ตัว หรือมีน้ำหนัก 1593.26 กรัม/ชุด/สัปดาห์ ถ้าเลี้ยงต่อให้เป็นดักแด้จะผลิตดักแด้ได้ทั้งหมดหนัก 1337.42 กรัม/ชุด/สัปดาห์ ใช้อาหารไก่ใหญ่เลี้ยงทั้งหมดหนัก 5,670 กรัม/ชุด/สัปดาห์ ใช้ต้นทุนค่าอาหารในการผลิต 79 บาท/ชุด/สัปดาห์ ใช้เวลาในการเลี้ยงทั้งหมดประมาณ 188 วัน/ชุด ดังนั้นในการผลิตมวนเพชฌฆาตให้ได้จำนวน 10,000 ตัว/ชุด/สัปดาห์ ต้องผลิตหนอนนกหรือดักแด้หนอนนกจำนวน 12,900 ตัว/ชุด/สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นอาหารแก่มวนตัวห้ำ เริ่มขบวนการผลิตโดย

1) นำดักแด้หนอนนกที่มีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ หนัก 40 กรัม ใส่ลงในถาดพลาสติก 1 ถาด จำนวนที่เริ่มผลิตต่อถาดเป็นจำนวนที่เหมาะสมที่ทำให้จำนวนหนอนและดักแด้ที่ผลิตได้มีปริมาณที่พอเหมาะที่ทำให้หนอนและดักแด้ทุกตัวมีขนาดใหญ่และสมบรูณ์ ดักแด้มีการตายเฉลี่ย 5 % และมีอายุ 8 วัน จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

2) โรยอาหารไก่ใหญ่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลงในถาด 40 กรัม พร้อมสำลีหรือผ้ายืดหรือผ้าสำลีขนาด 4 x 4 ตารางนิ้ว ชุบน้ำพอหมาดลงบนเพลทพลาสติกวางบนพื้นถาด ชุบน้ำ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ตัวเต็มวัยอายุ 7 – 10 วัน จะเริ่มวางไข่ติดบนพื้นถาดโดยมีเศษอาหารปกคลุม

3) ใช้ตะกร้าร่อนตัวเต็มวัยออกจากอาหาร นำตัวเต็มวัยใส่ลงถาดใบใหม่เติมอาหารไก่ที่ตำให้เม็ดอาหารมีขนาดเล็กลง หนัก 40 กรัม/ถาด/การเก็บไข่ 1 ครั้ง พร้อมสำลีหรือเศษผ้ายืดหรือผ้าสำลีชุบน้ำพอหมาด

4) ส่วนอาหารทั้งหมดที่ร่อนออกมานำกลับมาใส่ในถาดไข่ดังเดิมเพื่อนำมาเลี้ยงต่อไป ไข่เก็บได้ทั้งหมด 4 ครั้ง เริ่มจากตัวเต็มวัยฟัก โดย 3 ครั้งแรกทำทุก 15 วัน/ครั้ง และทิ้งไว้ 25 วัน จะเก็บไข่ครั้งที่ 4 ช่วงระยะเวลาไข่นาน 64 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุเฉลี่ย 68 วัน

5) หนอนนกตั้งแต่วัย 1 - 13 เลี้ยงด้วยอาหารไก่ เมื่ออาหารในถาดถูกกินจนป่นจะเติมอาหารอีกครั้งละ 500 กรัม/ถาด ประมาณ 2 – 3 ครั้ง/ถาด เมื่อหนอนนกลอกคราบครั้งสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นดักแด้ อาหารจะถูกกินจนป่นเกือบหมด ระยะหนอนมีการตายเฉลี่ย 2 %

6) จำนวนหนอนนกขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงมวนตัวห้ำ (หนอนนกมีอายุ 70 วันเป็นต้นไป) ที่ผลิตได้ทั้งหมดจำนวน 13,976 ตัว หรือมีน้ำหนัก 1593.26 กรัม เมื่อหนอนมีอายุ 107 วัน จะลอกคราบเป็นดักแด้

7) ดักแด้ที่ผลิตได้ทั้งหมดมีน้ำหนัก 1337.42 กรัม ตัวเต็มวัยรุ่นพ่อ-แม่และดักแด้ที่ผลิตได้ทั้งหมดใช้อาหารรวม 5,670 กรัม มีต้นทุนค่าอาหารในการผลิต 79 บาท

8) เก็บดักแด้ที่ได้ใส่ถาดใบใหม่นำไปเลี้ยงต่อไป และนำถาดเลี้ยงเดิมไปล้างทำความสะอาดตากแดด

9) ดักแด้บางส่วนที่ยังไม่ต้องการเลี้ยงต่อ นำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์โรยดักแด้กระจายให้ทั่ว ปิดด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปเข้าตู้เย็นที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 – 2 สัปดาห์ เมื่อนำดักแด้ออกจากตู้เย็นทิ้งไว้นาน 4 – 7 วัน ดักแด้จะฟักเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ทุกตัว และมีประสิทธิภาพในการผลิตหนอนคงเดิม

10) การทำความสะอาดถาดเลี้ยงหนอนตั้งแต่วัย 1 โดยใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมา และใช้ตะแกรงร่อนเศษอาหารที่ป่นและมูลหนอนออกทิ้ง ทุก 30 วัน จนถึงหนอนอายุ 90 วัน และหลังจากนี้ทุก 10 วัน จะใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมาเพื่อสะดวกในการเก็บดักแด้

11) เริ่มดำเนินการผลิตตามขั้นตอนที่ 1 ทุกสัปดาห์ด้วยดักแด้หนอนนกหนัก 40 กรัม หรือจำนวน 418 - 420 ตัว/ชุด/สัปดาห์ เพื่อใช้เป็นอาหารผลิตขยายมวนเพชฌฆาต 1 ชุด จำนวน 10,000 ตัว/สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แมลงห้ำ. หน้า 22 - 35 *ใน*: เอกสารประกอบการอบรม “แมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด” ครั้งที่ 11, 19-30 มีนาคม 2544. กองกีฏและสัตววิทยา,กรมวิชาการเกษตร,กรุงเทพฯ.

รัตนา นชะพงษ์. 2551. มวนพิฆาต. *ใน*: เอกสารวิชาการเทคโนโลยีการใช้ชีวินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ. หน้า 27 – 42

รัตนา นชะพงษ์ และประภัสสร เชยคำแหง. 2554. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แมลงห้ำ. หน้า 11-30 *ใน*: เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร “แมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด” ครั้งที่ 15, 25-29 กรกฎาคม 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ตารางที่ 1. ระยะการเจริญเติบโตของหนอนนกเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารไก่ ที่อุณหภูมิห้อง 25 ± 2 องศาเซลเซียส กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2555

วัยต่างๆของหนอนนก	ระยะเวลาการเจริญเติบโต (วัน)	
	ให้สำลีชุบน้ำ	ไม่ให้สำลีชุบน้ำ
ระยะไข่		10.0 ± 1.7
ระยะหนอน		107.6 ± 19.2
ระยะดักแด้		7.52 ± 0.8
ระยะตัวเต็มวัย	69.2 ± 16.7	31.1 ± 10.1
ไข่ – หนอน		112.8 ± 21.7
ไข่ - ตัวเต็มวัยตาย	188.0 ± 25.6	151.4 ± 18.4
จำนวนหนอนตาย (%)		2.0 ± 0.5
จำนวนดักแด้ตาย(%)		5.2 ± 2.5
จำนวนไข่ (ฟอง) ต่อเพศเมีย 1 ตัว	123.0 ± 31.4	18.7 ± 2.4

ต้นแบบการผลิตขยายไรตัวห้ำเป็นปริมาณมาก

Pilot Plant for Large Scale Production of Predatory Mites

มานิตา คงชื่นสิน **พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์**
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง **อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล สังกัด**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การผลิตขยายไรตัวห้ำเป็นปริมาณมาก ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพ ฯ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ไรตัวห้ำชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ควบคุมไรศัตรูพืชในประเทศไทย ได้แก่ *Amblyseius* (=*Neoseiulus*) *longispinosus* (Evans), *A. californicus* (McGregor) และ *A. cinctus* Corpuz and Rimando ให้เป็นต้นแบบการผลิตไรตัวห้ำเป็นปริมาณมากได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายถ่ายทอดให้เกษตรกรและผู้สนใจสามารถนำไปปฏิบัติตามหรือนำไปผลิตเพื่อเป็นการค้าได้ การผลิตไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และ *A. californicus* แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การเพาะเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรอาหาร และพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำ และ 2) การเลี้ยงขยายไรแดงหม่อนและไรตัวห้ำให้ได้ปริมาณมากบนต้นถั่ว ไรอาหารที่เหมาะสมใช้เป็นเหยื่อสำหรับการผลิตไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และ *A. californicus* ในพื้นที่มีอากาศอบอุ่น-ร้อน เช่น กรุงเทพ ฯ คือ ไรแดงหม่อน ส่วนการผลิตไรตัวห้ำบนที่สูงที่มีอากาศเย็น ไรอาหารที่เหมาะสม คือ ไรสองจุด พืชอาศัยที่ใช้เพาะเลี้ยงควรเป็นถั่วชนิดที่เติบโตรวดเร็วในภูมิอากาศของพื้นที่ขณะเพาะเลี้ยง ใน 1 รอบการผลิตใช้เวลา 5-6 สัปดาห์ ได้ไรตัวห้ำประมาณ 100 เท่าจากจำนวนพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำตั้งต้น เมื่อเก็บเกี่ยวไรตัวห้ำแล้วไรตัวห้ำสามารถมีชีวิตในสภาพอดอาหารได้ 2 - 3 วัน สามารถยืดอายุไรตัวห้ำให้ยืนยาวได้มากขึ้นหากเก็บในตู้เย็น ส่วนการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus* พบว่าเหยื่อที่เหมาะสม คือ เกสรดอกธูปฤาษี เกสรดอกตีนตุ๊กแก สลับกับการเลี้ยงด้วยไรขาวพริก โดยเลี้ยงในถาดพลาสติก การเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus* ในงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถผลิตไรตัวห้ำชนิดนี้เป็นปริมาณมากได้ เป็นจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติม

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-05-00-03-55

คำนำ

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการควบคุมโดยชีววิธี (Biological control) สำหรับไรศัตรูพืชนั้น วิธีการที่เป็นไปได้และสัมฤทธิ์ผลมากที่สุด คือ การใช้ไรตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพปล่อยลงในแปลงปลูกพืช (McMurtry and Croft, 1997) ซึ่งขั้นตอนที่นับว่าเป็นหัวใจของวิธีการนี้ ก็คือ **การผลิตไรตัวห้ำให้ได้เป็นปริมาณมาก** หากไรตัวห้ำที่มีศักยภาพกินเหยื่อได้ดี แต่ไม่สามารถเพาะเลี้ยงขยายประชากรได้ การใช้ประโยชน์ก็จะไม่เกิดขึ้น การเลี้ยงขยายไรตัวห้ำให้ได้ปริมาณมากมีความสลับซับซ้อนขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 3 สิ่ง ได้แก่ 1) ไรตัวห้ำ 2) เหยื่อของไรตัวห้ำ และ 3) พืชอาศัยของเหยื่อ ผู้เลี้ยงต้องทราบชนิดของเหยื่อที่ไรตัวห้ำชอบกินมากที่สุด ทราบชนิดพืชอาศัยของเหยื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ในกรณีที่เหยื่อเป็นไรแมงมุม สิ่งที่ต้องทราบ คือ ชนิดพืชอาศัยที่ไรแมงมุมชนิดนั้นชอบดูดกินและขยายพันธุ์ได้เป็นปริมาณมาก พืชอาศัยต้องปลูกง่ายเติบโตเร็ว รวมทั้งต้องทราบจำนวนไรตัวห้ำที่ใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์เริ่มต้นในการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม โดยต้องให้ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้ง 3 สิ่งนี้มีสมดุลให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้การเพาะเลี้ยงในแต่ละรอบใช้เวลาสั้นที่สุด แต่ได้จำนวนไรตัวห้ำมากที่สุด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ไรตัวห้ำชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ควบคุมไรศัตรูพืชในประเทศไทย ได้แก่ *Amblyseius* (= *Neoseiulus*) *longispinosus* (Evans) และ *A. californicus* (McGregor) ให้เป็นต้นแบบการผลิตไรตัวห้ำเป็นปริมาณมากได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายถ่ายทอดให้เกษตรกรและผู้สนใจสามารถนำไปปฏิบัติตามหรือนำไปผลิตเพื่อเป็นการค้าได้ นอกจากนั้น ได้ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำที่มีศักยภาพอีกชนิดหนึ่ง คือ *A. cinctus* Corpuz and Rimando ซึ่งมีอาหารและวิธีการเพาะเลี้ยงแตกต่างจากไรตัวห้ำสองชนิดข้างต้น

วิธีดำเนินการ

1. จัดทำรูปแบบวิธีเลี้ยงขยายไรตัวห้ำ 3 ชนิด ได้แก่ *Amblyseius longispinosus*, *A. californicus* และ *A. cinctus*
2. คำนวณต้นทุนการผลิตในการผลิตไรตัวห้ำเป็นปริมาณมาก

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองเป็นรายงานวิธีการผลิตไรตัวห้ำให้ได้เป็นปริมาณมาก 3 ชนิด ได้แก่ *Amblyseius longispinosus*, *A. californicus* และ *A. cinctus* ดังมีรายละเอียด ดังนี้

การผลิตไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans)

เหยื่อที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. longispinosus* คือ ไรแดงหม่อน (*Tetranychus truncatus* Ehara) การผลิตไรตัวห้ำแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรอาหาร (ไรแดงหม่อน)

วิธีการผลิตไรตัวห้ำเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง ต้องทำการเก็บรักษาพ่อ-แม่พันธุ์ทั้งไรแดงหม่อนและไรตัวห้ำไว้ในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ตั้งต้นสำหรับนำไปผลิตเป็นปริมาณมากในโรงเรือน จำนวนพ่อ-แม่พันธุ์ที่จะเก็บรักษาไว้นั้นขึ้นอยู่กับแรงงานของผู้ดูแล ในส่วนนี้ควรทำการเพาะเลี้ยงในห้องปรับอากาศอุณหภูมิประมาณ 27-28 องศาเซลเซียส ปิดมิดชิดเพื่อป้องกันไม่ให้มีไรตัวห้ำเล็ดลอดเข้าไปในบริเวณที่เลี้ยงไรแดงหม่อนที่ใช้เป็นอาหาร

อุปกรณ์ มีดังนี้

- ใบหม่อน หม่อนพันธุ์ที่เหมาะสม คือ พันธุ์บุรีรัมย์ 60 (ภาพที่ 1)
- ถาดพลาสติกขนาด 30 x 35 เซนติเมตร
- สำลี
- พู่กันเบอร์ศูนย์
- กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
- แว่นขยาย 10 เท่า
- ชั้นติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนส์
- ห้องปรับอากาศ

วิธีการ มีดังนี้

1. เก็บไรแดงหม่อนจากธรรมชาติที่พบบนต้นหม่อน ถั่วฝักยาว หรือมันสำปะหลัง นำมาเพาะเลี้ยงบนใบหม่อนที่ไม่อ่อนและแก่จนเกินไป (อายุประมาณ 2-3 สัปดาห์) ในห้องปรับอากาศที่มีอุณหภูมิประมาณ 27-28 องศาเซลเซียส หากไม่มีห้องปรับอากาศสามารถเพาะเลี้ยงในห้องอุณหภูมิปกติที่ไม่ร้อนมากได้ แต่การเพาะเลี้ยงในห้องปรับอากาศใบหม่อนที่ใช้เป็นพืชอาศัยจะมีอายุยืนยาวกว่า

2. ใช้พู่กันเขี่ยไรแดงหม่อนเพศเมียและเพศผู้ ประมาณ 20 - 30 คู่ วางบนใบหม่อนด้านใต้ใบ การเขี่ยไรควรทำใต้กล้องจุลทรรศน์ แต่ถ้าไม่มีกล้องจุลทรรศน์อาจทำการเขี่ยไรใต้แว่นขยาย จากนั้นวางใบหม่อนหงายใบบนสำลีซึ่งอยู่ในถาดพลาสติก (ภาพที่ 2) หล่อน้ำให้ท่วมสำลีเพื่อให้ใบหม่อนสดอยู่ได้เป็นเวลานาน และทำให้ไรแดงหม่อนที่อาศัยอยู่บนใบไม่สามารถเดินหนีออกจากใบได้

3. นำถาดวางบนชั้นที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนส์ให้ได้รับแสงนาน 9 ชั่วโมงต่อวัน ปล่อยให้ไรแดงหม่อนเจริญพันธุ์ขยายประชากรจนใบหม่อนเริ่มเหี่ยว ทำการขยายไรแดงหม่อนต่อไป โดยตัดใบหม่อนที่เหี่ยวแล้วเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปวางบนใบใหม่ ซึ่งใบเก่า 1 ใบ สามารถขยายต่อไปยังใบใหม่ได้ 3 - 4 ใบ (ภาพที่ 3)

ขั้นตอนที่ 2 การเพาะเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำ *A. longispinosus*

วิธีการ

ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ที่ใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ สามารถขอได้จากกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ทำการเพาะเลี้ยงต่อสายพันธุ์พ่อ-แม่พันธุ์ในห้องปรับอากาศเช่นเดียวกับการเลี้ยงไรแดงหม่อน ดังนี้

1. เขี่ยไรตัวห้ำเพศเมียและเพศผู้ลงบนใบหม่อนที่เลี้ยงไรแดงหม่อนอยู่อย่างหนาแน่นเต็มใบแล้ว ประมาณ 10-20 คู่ เพื่อให้ไรตัวห้ำกินไรแดงหม่อนขยายพันธุ์เพิ่มมากขึ้น

2. นำถาดเลี้ยงวางบนชั้นที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนส์ให้แสงนาน 9 ชั่วโมงต่อวัน ไรตัวห้ำสามารถขยายจำนวนประชากรได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนไรแดงหม่อนและสภาพใบหม่อน ถ้าไรแดงหม่อนมีปริมาณมากและใบหม่อนมีสภาพแข็งแรง มีความสด ไม่เหี่ยวเฉา ไรตัวห้ำจะสามารถขยายพันธุ์ได้มากขึ้นด้วย วิธีการย้ายไรตัวห้ำจากใบหม่อนที่เหยื่อหมดแล้วหรือเหี่ยวแห้งไปยังใบหม่อนใบใหม่ ให้ใช้วิธีการตัดใบเก่าที่มีไรตัวห้ำอยู่เต็มแล้วไปวางทาบบนใบหม่อนสดใหม่ที่มีไรแดงหม่อนอยู่เต็ม ให้ไรตัวห้ำเดินย้ายลงไปกินอาหารบนใบใหม่เอง ซึ่งใบเก่า 1 ใบ สามารถขยายต่อไปยังใบใหม่ได้ 3-4 ใบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณไรตัวห้ำและไรอาหารบนใบหม่อนนั้น ๆ

ข้อควรระวัง ในการเพาะเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรแดงหม่อน และพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำ

1. ห้องเลี้ยงไรอาหาร (ไรแดงหม่อน) ต้องอยู่แยกจากห้องเลี้ยงไรตัวห้ำ ผู้เลี้ยงต้องระมัดระวังไม่ให้ไรตัวห้ำติดภาชนะ หรือเสื้อผ้า ผู้ดูแลควรทำงานในห้องเลี้ยงไรแดงหม่อนก่อนเข้าทำงานในห้องเลี้ยงไรตัวห้ำ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ไรตัวห้ำปะปนเข้าไปกินพ่อ-แม่พันธุ์ไรแดงหม่อน ซึ่งไรสามารถติดไปกับเสื้อผ้า และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้ ทุกครั้งที่ปฏิบัติการต้องมีการล้างมือและอุปกรณ์ให้สะอาด

2. ควรเก็บรักษาไรแดงหม่อน และไรตัวห้ำพ่อ-แม่พันธุ์ให้อยู่ในปริมาณที่ผู้เลี้ยงสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง หากมีไรพ่อ-แม่พันธุ์มากเกินไป การปนเปื้อนอาจจะเกิดขึ้นได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 3 การเลี้ยงขยายไรแดงหม่อนและไรตัวห้ำให้ได้ปริมาณมากบนต้นถั่ว

ส่วนนี้ทำการเพาะเลี้ยงบนพืชอาศัยในโรงเรือน พืชอาศัยที่ไรแดงหม่อนสามารถเพิ่มปริมาณประชากรได้รวดเร็วที่สุด คือ ถั่วในตระกูล *Vigna* spp. วงศ์ Fabaceae ได้แก่ ถั่วพุ่ม (cowpea, *Vigna unguiculata* (L.)) และถั่วเขียว (Mung bean, *V. radiate* (L.)) (Kongchuensin *et al.*, 2006) นอกจากนั้น ถั่วที่ใช้เป็นพืชอาศัยได้ดีใกล้เคียงกับถั่วพุ่มและถั่วเขียว ได้แก่ ถั่วดำ (Black seeded race, *V. sinensis* (L.)) ขนาดของโรงเรือนขึ้นอยู่กับความต้องการจำนวนไรตัวห้ำ โรงเรือนมุงด้วยตาข่ายถี่ มีหลังคากันฝนเป็นพลาสติกใสให้ได้รับแสงแดดเต็มที่ เพื่อให้ต้นถั่วเจริญเติบโตดี ซึ่งมีผลทำให้ไรแดงหม่อนขยายพันธุ์ได้มากและรวดเร็ว

อุปกรณ์ มีดังนี้

- ต้นถั่วดำ

- ถุงเพาะชำขนาด กว้าง x ยาว เท่ากับ 22 x 42 เซนติเมตร
- ตะกร้าพลาสติกขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 38 x 55 x 30 เซนติเมตร
- สำลี
- พู่กันเบอร์ 0
- แว่นขยาย
- กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
- โรงเรือน 2 โรง ได้แก่ โรงเรือนเลี้ยงไรอาหาร (ไรแดงหม่อน) และโรงเรือนเลี้ยงไรตัวห้ำ ลักษณะเป็นโรงเรือนหลังคาใส มุงตาข่ายด้านข้างขนาดความถี่ 32 ช่อง (32 Mesh) ขนาด กว้าง x ยาว xสูง เท่ากับ 4 x 6 x 3.5 เมตร มีจั่ว 2 ชั้น เพื่อระบายอากาศ (ภาพที่ 4) ขนาดของโรงเรือนดังกล่าวนี้สามารถปรับได้ให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณไรตัวห้ำที่ต้องการผลิตได้

วิธีการ มีดังนี้

1. เพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนบนต้นถั่วดำ หรือถั่วพุ่ม ในโรงเรือน มุงตาข่ายด้านข้างเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ (ภาพที่ 4) โดยปลูกต้นถั่วในถุงเพาะชำใส่ในตะกร้าๆ ละ 6 ถุง ถุงละประมาณ 30 ต้น (ภาพที่ 5) วางในตะกร้าพลาสติกบนขาตั้งและหล่อน้ำเพื่อป้องกันมดซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญของไรแดงหม่อน (ภาพที่ 6) การเพาะปลูกถั่วในตะกร้าทำให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายต้นถั่วและดูแลรักษา หรืออาจใช้วิธีปลูกต้นถั่วในกระถางขนาด 6-8 นิ้วแทนถุงเพาะชำได้ ใส่ปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 16-16-16 บำรุงให้ต้นถั่วแข็งแรง เมื่อต้นถั่วเริ่มงอกให้ใบแท้ชุดแรก (อายุประมาณ 1 สัปดาห์) ให้พ่นสารฆ่าแมลงพ่นเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบที่อาจจะเล็ดลอดผ่านมุ้งตาข่ายเข้ามาทำลายใบถั่ว สารฆ่าแมลงที่ตกค้างบนต้นถั่ว แต่ไม่เป็นอันตรายต่อไรแดงหม่อน ได้แก่ อิมิดาคลอพริด (imidacloprid 10% SL) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

2. เมื่อถั่วอายุประมาณ 2 สัปดาห์ นำพ่อ-แม่พันธุ์ไรแดงหม่อนที่เพาะเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการมาปล่อยบนต้นถั่วเพื่อให้ขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนประชากร อัตราการปล่อยประมาณ 700 – 800 ตัวต่อตะกร้า วิธีการปล่อยให้ใช้แว่นขยายนับไรแดงหม่อนพ่อ-แม่พันธุ์บนใบหม่อนอย่างคร่าว ๆ ให้ได้ 700 - 800 ตัว จากนั้นตัดแบ่งใบหม่อนเป็นชิ้นเล็ก ๆ วางทาบลงบนใบถั่วให้กระจายทั่วตะกร้า (ภาพที่ 7)

3. ปล่อยให้ไรแดงหม่อนขยายพันธุ์เพิ่มประชากรตามธรรมชาติบนต้นถั่วนานประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ จะสังเกตุได้ว่าไรแดงหม่อนดูดกินอยู่ใต้ใบถั่วแล้วขยายพันธุ์มากขึ้นจนทำให้ใบถั่วเป็นจุดประเหลืองซีด (ภาพที่ 8) พร้อมที่จะนำไปใช้เป็นอาหารเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การเลี้ยงขยายไรตัวห้ำให้ได้ปริมาณมากบนต้นถั่ว

ทำการเลี้ยงในโรงเรือนเพาะไรตัวห้ำ ซึ่งต้องแยกให้อยู่ห่างจากโรงเรือนเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ไรตัวห้ำปะปนเข้าไปในโรงเรือนเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนและกิน

ไรแดงหม่อนก่อนที่ไรแดงหม่อนจะเพิ่มประชากรได้เป็นปริมาณมาก ซึ่งจะทำให้ระบบการผลิตไรตัวห้ำอย่างต่อเนื่องเสียหายได้

วิธีการ มีดังนี้

1. ย้ายต้นถั่วที่เพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนไว้แล้วนาน 2 สัปดาห์ (ต้นถั่วมีอายุประมาณ 3 - 4 สัปดาห์) จนมีไรแดงหม่อนหนาแน่นบนใบถั่ว เข้าไปไว้ในโรงเรือนเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ

2. นำพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำสุ่มปล่อยกระจายลงบนต้นถั่วให้ทั่วตะกร้า ประมาณ 25 - 50 ตัวต่อตะกร้า (ภาพที่ 9) สำหรับอัตราไรตัวห้ำ : ไรแดงหม่อน (อาหาร) ที่เหมาะสมในการเริ่มต้นเพาะเลี้ยง คือ 1:20 – 1:40 ซึ่งผู้เลี้ยงสามารถคำนวนอัตราการปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำให้เหมาะสมได้จากปริมาณไรแดงหม่อนที่ย้ายเข้ามาเป็นอาหาร หากไรแดงหม่อนมีปริมาณมากหนาแน่นบนต้นถั่วก็ปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำให้มาก แต่หากมีไรแดงหม่อนน้อยก็ปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำให้น้อย

3. จากนั้นปล่อยให้ไรตัวห้ำกินไรแดงหม่อนขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณมากบนต้นถั่วเป็นระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ หรือจนกระทั่งไรแดงหม่อนที่เป็นอาหารบนต้นถั่วหมด ซึ่งพบว่าต้นถั่วอาจเริ่มเหี่ยวแห้ง (ภาพที่ 10)

4. ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวไรตัวห้ำที่เหมาะสม ควรเป็นระยะที่สังเกตุเห็นว่าไรแดงหม่อนบนใบถั่วเกือบหมดพอดี ซึ่งหากเก็บเกี่ยวช้าเกินไปเมื่อไรตัวห้ำไม่มีอาหารกินไรตัวห้ำจะย้ายหนีออกจากใบถั่วอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวไรตัวห้ำได้ทัน

5. จำนวนไรตัวห้ำที่เก็บเกี่ยวได้ในเวลาเหมาะสมจะได้ประมาณ 100 เท่าของปริมาณพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำที่เริ่มต้นผลิต

ขั้นตอนที่ 5 การเก็บเกี่ยวไรตัวห้ำ

วิธีการ มีดังนี้

1. ใช้วิธีตัดใบถั่วที่มีไรตัวห้ำบรรจุลงกระบอกกระดาษ (ภาพที่ 11) ไม่ควรใส่มากเกินไปจนแน่น จากนั้นปิดฝากระบอกกระดาษ ใช้เทปพันให้แน่น พร้อมนำไปปล่อยในแปลงปลูก (ภาพที่ 12 และ 13) ซึ่งในรอบการผลิต 5 สัปดาห์ จะได้ไรตัวห้ำประมาณ 10 - 30 ตัวต่อใบ ทั้งนี้การผลิตไรตัวห้ำจะได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนไรอาหารและสภาพความสมบูรณ์ของต้นถั่ว

2. เก็บไรตัวห้ำที่บรรจุกระบอกกระดาษไว้ในห้องอุณหภูมิปกติ ไรตัวห้ำสามารถมีชีวิตในสภาพอดอาหารได้นานประมาณ 2 - 3 วัน แต่หากเก็บไว้ในห้องเย็นหรือตู้เย็นช่องธรรมดา (อุณหภูมิ 15 – 17 องศาเซลเซียส) จะสามารถยืดอายุไรตัวห้ำให้ยืนยาวมาก 4 - 5 วัน

ขั้นตอนการผลิตไรตัวห้ำในสภาพภูมิอากาศของกรุงเทพฯ แสดงไว้ในภาพที่ 14

ภาพที่ 1 ต้นหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60

ภาพที่ 2 ถาดเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรแดงหม่อนบนใบหม่อน

ภาพที่ 3 ชั้นเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรแดงหม่อนให้แสงนาน 9 ชั่วโมงต่อวัน

ภาพที่ 4 โรงเรือนเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อน (ไรอาหาร)

ภาพที่ 5 ปลูกต้นถั่วพุ่มในถุงเพาะชำใส่ในตะกร้า

ภาพที่ 6 ตะกร้าปลูกถั่ววางบนขาตั้งหล่อน้ำกันมด ในโรงเรือนมุงตาข่าย หลังคาพลาสติก

ภาพที่ 7 นำพ่อ-แม่พันธุ์ไรแดงหม่อนปล่อยเลี้ยงขยายบนต้นถั่วอายุ 2 สัปดาห์ โดยการวางทาบ ประมาณ 700 - 800 ตัวต่อตะกร้า

ภาพที่ 8 ต้นถั่วอายุประมาณ 4 สัปดาห์ ที่ไรแดงหม่อนขยายปริมาณมาก พร้อมจะย้ายไปโรงเรือนตัวห้ำ เพื่อปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำ

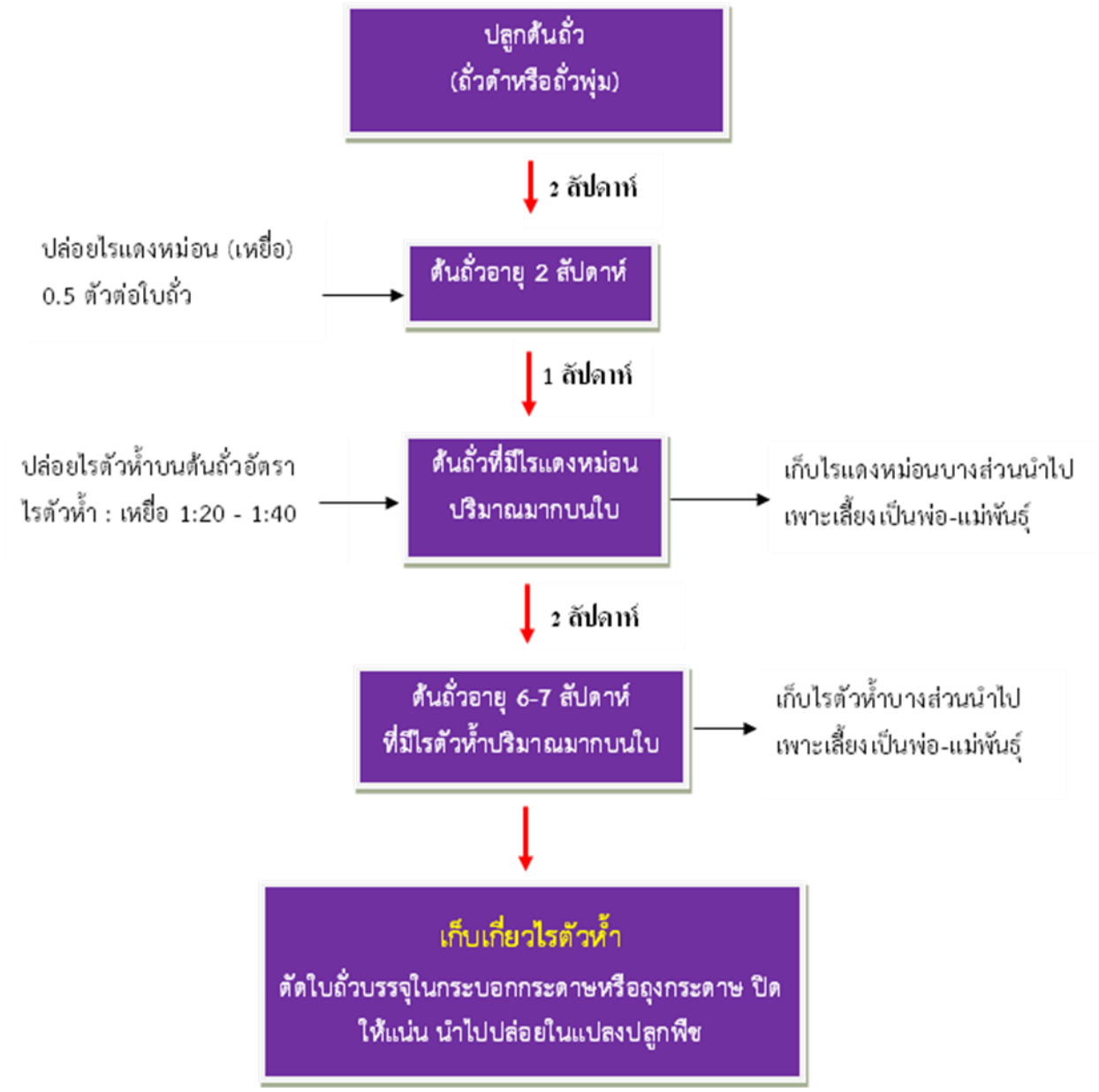
ภาพที่ 9 ปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำลงบนต้นถั่วที่มีไรแดงหม่อนหนาแน่นแล้ว

ภาพที่ 10 ต้นถั่วที่ไรตัวห้ำขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณเป็นเวลา 2 สัปดาห์
และกินไรแดงหม่อนบนใบถั่วหมดแล้ว พร้อมเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 11 ตัดใบถั่วเพื่อเก็บเกี่ยวไรตัวห้ำ

ภาพที่ 12 บรรจุใบถั่วที่มีไรตัวห้ำลงกระบอกกระดาษ

ภาพที่ 13 กระบอกกระดาษบรรจุไรตัวห้ำปิดสนิท พร้อมนำไปปล่อยในแปลงปลูก



ภาพที่ 14 ขั้นตอนการผลิตไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans) โดยใช้ไรแดงหม่อนเป็นอาหาร ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร

ต้นทุนการเลี้ยงขยายไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ใน 1 รอบการผลิต

การผลิตไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ได้ถ่ายทอดไปยังเกษตรกรให้ทำการเพาะเลี้ยงเองได้แล้ว โดยเกษตรกรได้ทำการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำในเขตจตุจักร กรุงเทพฯ (ภาพที่ 15, 16 และ 17) และเก็บเกี่ยวนำไปปล่อยในแปลงกุหลาบที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนการเพาะเลี้ยงให้ง่าย เพื่อลดต้นทุน มีค่าใช้จ่ายดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตไรตัวห้ำของเกษตรกรในรอบ 1 เดือน

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
ต้นทุนการปลูกถั่วเพื่อเลี้ยงไรตัวห้ำ	
- ค่าถั่วเขียว ราคาถุงละ 27 บาท ใช้ได้นาน 4 เดือน ปลูก 8 ต้น/กระถาง จำนวน 200 กระถาง/เดือน	6.75
- ค่าเตรียมดิน เช่น ค่าดิน และ ปุ๋ย ราคา 1 บาท/ กระถาง	200
- ค่าไรแดงหม่อนอาหารของไรตัวห้ำ (เก็บมาเพาะเลี้ยงเอง)	-
- ค่าไรตัวห้ำ (เก็บมาเพาะเลี้ยงเอง)	-
ค่าแรง (ใช้คนงานประจำ 1 คน ที่มีอยู่แล้ว)	-
รวม	206.75 ---------- (A)
ใน 1 เดือน ปลูกต้นถั่วจำนวน	200 กระถาง
ต้นถั่ว 1 กระถาง ปลูกถั่วได้	8 ต้น
ใน 1 กระถาง ได้ต้นถั่วที่สมบูรณ์เพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ	30%
ต้นถั่ว 1 ต้น เก็บเกี่ยวใบถั่วที่มีไรตัวห้ำได้	9 - 12 ใบ
ใบถั่ว 1 ใบ มีจำนวนไรตัวห้ำประมาณ	25 – 30 ตัว
ดังนั้น เกษตรกรผลิตไรตัวห้ำได้ประมาณ	108,000 – 172,800 ตัว/เดือน--- (B)
ต้นทุนผลิตไรตัวห้ำ = (A/B)	**= 0.001 - 0.002** บาท/ไรตัวห้ำ 1 ตัว

หมายเหตุ ไม่รวมค่าจ้างคนงาน และค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ที่มีการลงทุนเฉพาะครั้งแรกเพียงครั้งเดียว เช่น กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอขนาดพกพา (ราคาประมาณ 15,000 บาท) และห้องปรับอากาศที่มีอยู่แล้ว

ภาพที่ 15 เกษตรกรเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนบนต้นถั่วเขียวในกระถาง

ภาพที่ 16 ใบถั่วที่มีไรแดงหม่อนอาศัยอยู่เต็ม พร้อมย้ายนำไปปล่อยไรตัวห้ำ

ภาพที่ 17 เกษตรกรตรวจดูปริมาณไรตัวห้ำก่อนเก็บเกี่ยว

การผลิตไรตัวห้ำ *Amblyseius californicus* (McGregor)

ไรตัวห้ำ *A. californicus* เป็นไรตัวห้ำที่นำเข้ามาจากประเทศเนเธอร์แลนด์ (มานิตาและคณะ , 2543) มีวิธีการเพาะเลี้ยงเหมือนกับการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. longispinosus* กล่าวคือ ใช้ไรแดงหม่อนเป็นเหยื่อ และเลี้ยงบนต้นถั่วพุ่ม ถั่วดำ หรือถั่วเขียว มีระยะเวลาการเพาะเลี้ยงนานประมาณ 5 สัปดาห์ต่อการผลิต 1 รอบเช่นกัน

จากการส่งเสริมให้มีการใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูสตรอเบอรี่และกุหลาบในพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง การเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำจึงควรทำการผลิตในแหล่งปลูกพืชทั้งสองชนิดนี้บนที่พื้นที่สูง การทดสอบเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. californicus* ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง พบว่าสามารถเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำชนิดนี้ได้ดี การเพาะเลี้ยงพ่อ-แม่พันธุ์ไรตัวห้ำ *A. californicus* สามารถเลี้ยงได้ในห้อง แต่ต้องกั้นพลาสติกคลุมชั้นวางถาดเลี้ยง หากอากาศมีความหนาวเย็นเกินไป ส่วนการเลี้ยงขยายไรตัวห้ำ *A. californicus* เป็นปริมาณมาก ใช้วิธีเดียวกันกับการเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. longispinosus* โดยทำการเพาะเลี้ยงบนต้นถั่วดำที่ปลูกในกระถาง 6 x 8 นิ้ว (ภาพที่ 18 และ 19) โดยมีการผลิตตามต้นแบบการผลิตในสภาพอากาศของกรุงเทพ ฯ

นอกจากนั้น การทดสอบผลิตไรตัวห้ำ *A. californicus* เป็นปริมาณมากบนพื้นที่สูงที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม ซึ่งมีสภาพอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 20, 21 และ 22) ด้วยระบบการปลูกถั่วแบบไฮโดรโพนิกส์ในโรงเรือน แทนการปลูกถั่วโดยใช้ดิน ผลการทดลอง (มานิตาและคณะ, 2550) พบว่า

1. เหยื่อที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้เพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ คือ ไรสองจุด (*Tetranychus urticae* Koch) ไม่สามารถใช้ไรแดงหม่อนเป็นเหยื่อได้ เนื่องจากไรแดงหม่อนเจริญเติบโตได้ช้าในพื้นที่สูง และมีสภาพอากาศเย็น
2. พืชอาศัยที่ดีที่สุดสำหรับเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำในพื้นที่สูงที่มีอากาศเย็น ได้แก่ ถั่วแดงหลวง (Red kidney bean, *Phaseolus vulgaris* L.)
3. สามารถปลูกถั่วแดงหลวงได้ดีด้วยระบบไฮโดรโพนิกส์
4. การผลิตขยายไรตัวห้ำใช้เวลา 6 - 7 สัปดาห์ ต่อ 1 รอบการผลิต อย่างไรก็ตาม จำนวนไรตัวห้ำที่ผลิตได้อาจเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสภาพอุณหภูมิในช่วงเวลานั้น หากเพาะเลี้ยงไรในช่วงที่มีการหนาวเย็นมาก ต้นถั่วจะเจริญเติบโตช้า วงจรชีวิตของไรยาวนาน ดังนั้น รอบการผลิตจะยาวนานมากกว่าปกติ เช่น ในช่วงอากาศหนาวเย็นต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส อาจใช้เวลานานประมาณ 8 - 9 สัปดาห์ ต่อ 1 รอบการผลิต
5. การเก็บเกี่ยวไรตัวห้ำเพื่อนำไปใช้ปล่อยลงในแปลงปลูกสตรอเบอรี่และกุหลาบ ต้องระมัดระวังไม่ให้มีไรสองจุดติดไปกับใบถั่วมากนัก เนื่องจากไรสองจุดเป็นไรศัตรูของสตรอเบอรี่และกุหลาบด้วย ให้เก็บเกี่ยวไรตัวห้ำในขณะที่ยังมีประชากรไรสองจุดอยู่บนใบถั่วน้อยมากที่สุดเท่าที่ทำได้ หากปล่อยให้ไม่มีไรสองจุดอยู่บนใบถั่ว ไรตัวห้ำจะ

หนีออกจากใบถั่วเพื่อไปหาแหล่งอาหารใหม่ทันทีภายในข้ามคืน ทำให้เก็บเกี่ยวไรตัวห้ำไม่ได้ด้วยเช่นกัน ดังนั้น ช่วงเวลาใกล้เก็บเกี่ยว ผู้เลี้ยงต้องให้ความสนใจตรวจดูจำนวนไรที่เป็นเหยื่ออย่างใกล้ชิด

6. การปลูกถั่วในการผลิตรอบที่ 3 - 4 อาจพบต้นถั่วมีโรคโคนเน่าเกิดจากเชื้อรา Pytium จึงควรใส่สารกำจัดเชื้อรา เช่น เมธาแลคซิน (metalaxyl 35%) + ไดชราน (dichran 10%) ลงในน้ำระบบไฮโดรโพนิกส์

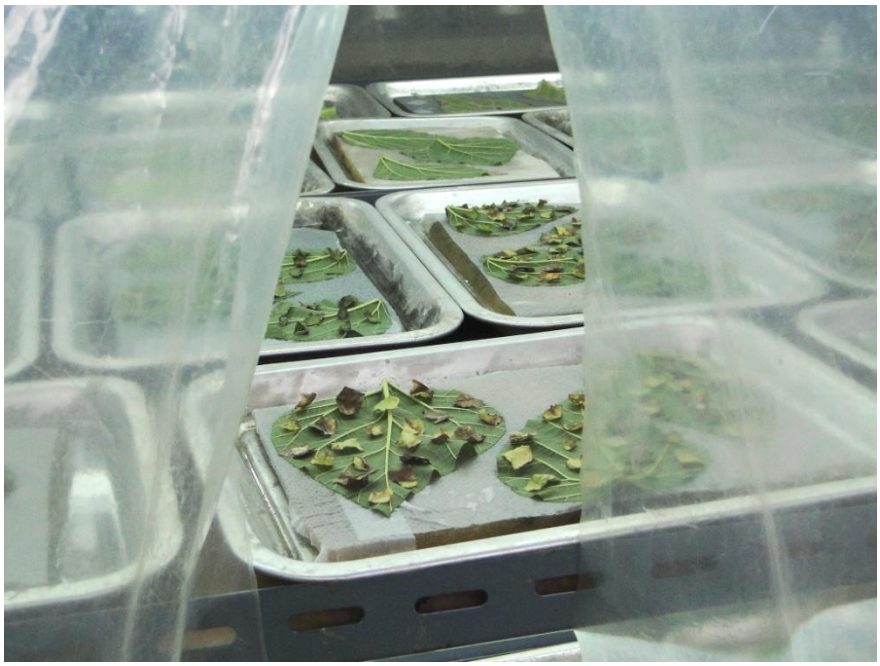
ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงขยายไรตัวห้ำ *A. californicus* ใน 1 รอบการผลิต มีดังนี้

1. ค่าโรงเรือนขนาด 3x4 เมตร และอุปกรณ์ไฮโดรโพนิกส์ (ลงทุนครั้งแรกเพียงครั้งเดียว) เป็นเงิน 6,350 บาท
2. เครื่องวัดค่าปริมาณเกลือที่ละลายได้ (Electric Conductivity-EC) ในระบบไฮโดรโพนิกส์ (ลงทุนครั้งแรกเพียงครั้งเดียว) เป็นเงิน 4,000 บาท
3. ค่าเมล็ดพันธุ์ถั่ว 1,200-1,300 ต้น และปุ๋ย เป็นเงินครั้งละ 210 บาท
4. ค่าแรงครั้งละ 2,275 บาท

สรุปต้นทุนการผลิต

- ลงทุนค่าใช้จ่ายผลิตไรตัวห้ำครั้งแรก 11,830 บาท
- ลงทุนครั้งที่สองและครั้งต่อๆ ไป ครั้งละ 2,485 บาท

รายละเอียดขั้นตอนการผลิตไรตัวห้ำ *A. californicus* เป็นปริมาณมากที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย แสดงไว้ในภาพที่ 23



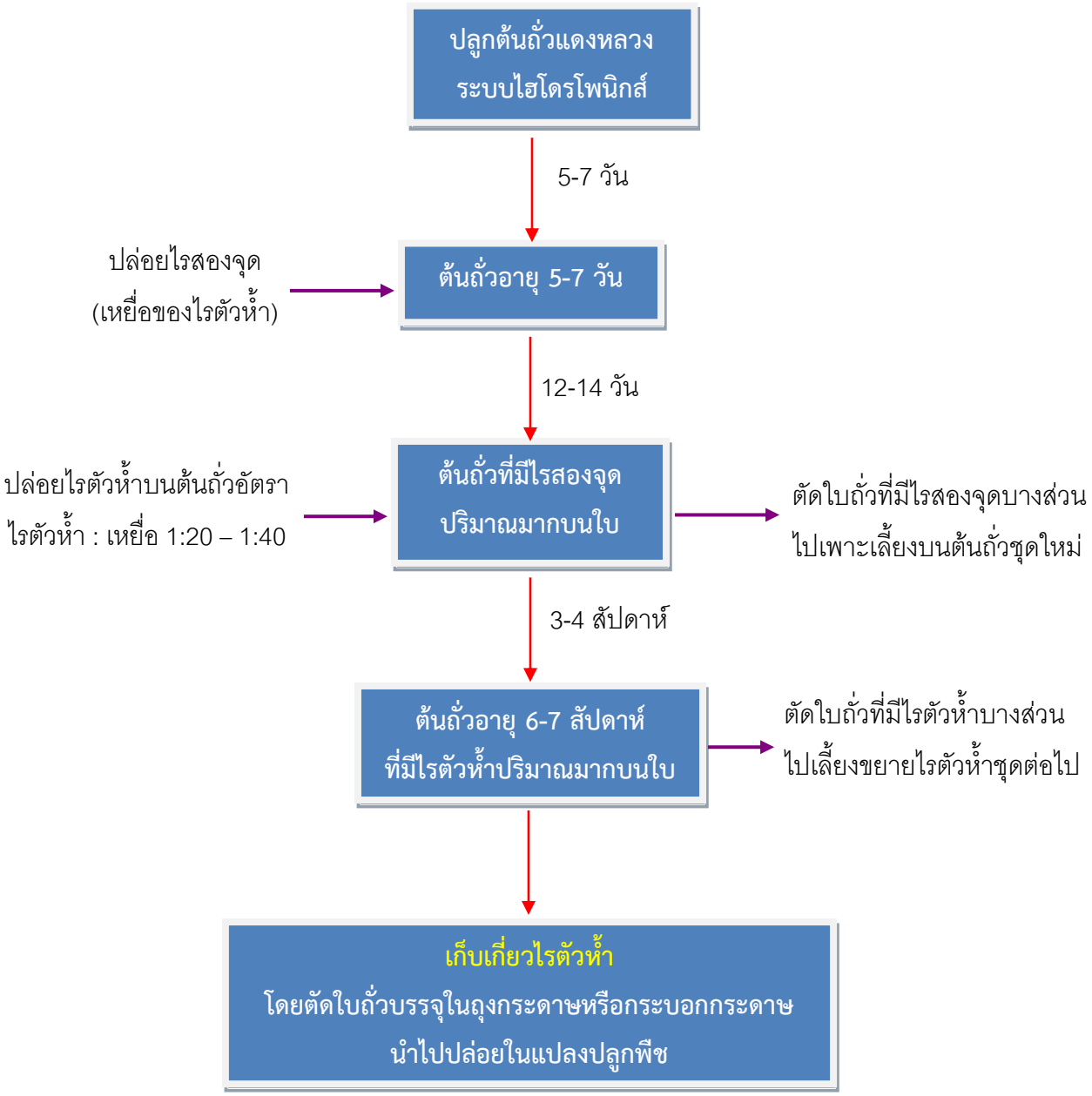
ภาพที่ 18 ไรตัวห้ำพ่อ-แม่พันธุ์เก็บรักษาบนใบหม่อนในถาดหล่อน้ำ วางบนชั้นใต้แสงไฟฟลูออเรสเซ็นส์กั้นพลาสติกหนาป้องกันอากาศเย็น ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

ภาพที่ 19 ต้นถั่วดำเพาะในกระถาง 6x8 นิ้ว

ภาพที่ 20 ต้นถั่วแดงหลวงเพาะโดยระบบไฮโดรโพนิคส์

ภาพที่ 21 ต้นถั่วแดงหลวงอายุ 6 วัน พร้อมสำหรับปล่อยไรสองจุด (เหยื่อ)

ภาพที่ 22 ต้นถั่วแดงหลวงที่มีไรตัวห้ำเป็นปริมาณมากอาศัยอยู่ใต้ใบ
พร้อมที่จะถูกตัดเพื่อนำไปปล่อยลงในแปลงปลูก



ภาพที่ 23 ขั้นตอนการผลิตไรตัวห้ำ *Amblyseius californicus* (McGregor) บนต้นถั่วแดงหลวง โดยใช้ไรสองจุดเป็นเหยื่อ ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มีนาคม

การผลิตไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando

ไรตัวห้ำ *A. cinctus* เป็นไรที่สามารถเพาะเลี้ยงได้โดยใช้ไรขาวพริกเป็นอาหาร นอกจากนั้นไรตัวห้ำ *A. cinctus* สามารถกินเกสรดอกไม้ได้ด้วย จากการทดลอง พบว่า การเลี้ยงไรตัวห้ำเพศเมีย 10 ตัว ด้วยไรขาวพริก (Broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)) เกสรดอกธูปฤาษี (Narrow leaf cattail, *Typha angustifolia* L.) และเกสรดอกตีนตุ๊กแก (Coat buttons, *Tridax procumbens* L.) สามารถเพิ่มจำนวนประชากรได้เฉลี่ย 67.6, 43.6 และ 44.0 ตัว ใน 1 สัปดาห์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าไรขาวพริกเป็นเหยื่อที่ไรตัวห้ำเพิ่มประชากรได้มากที่สุด สำหรับการผลิตไรตัวห้ำ *A. cinctus* เป็นปริมาณมาก ในการทดลองนี้ยังไม่สามารถเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus* ด้วยไรขาวพริกให้ได้ปริมาณมากบนพืชอาศัยเหมือนการเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนบนต้นถั่ว แต่สามารถเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำชนิดนี้บนใบหม่อน แล้วให้ไรขาวพริกเป็นอาหารในถาดเท่านั้น นอกจากนั้น จากการทดลองเลี้ยงไรตัวห้ำเพศเมีย *A. cinctus* ด้วยเกสรธูปฤาษี ด้วยจำนวนตั้งต้น 10 ตัว พบว่าสามารถไรตัวห้ำเพิ่มจำนวนได้เฉลี่ย 43.6, 102.0 และ 164.4 ตัว ในเวลา 1, 2 และ 3 สัปดาห์ ตามลำดับ

การเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus* ที่เหมาะสม คือ การเพาะเลี้ยงโดยใช้เกสรดอกธูปฤาษี เกสรดอกตีนตุ๊กแก สลับกับไรขาวพริก

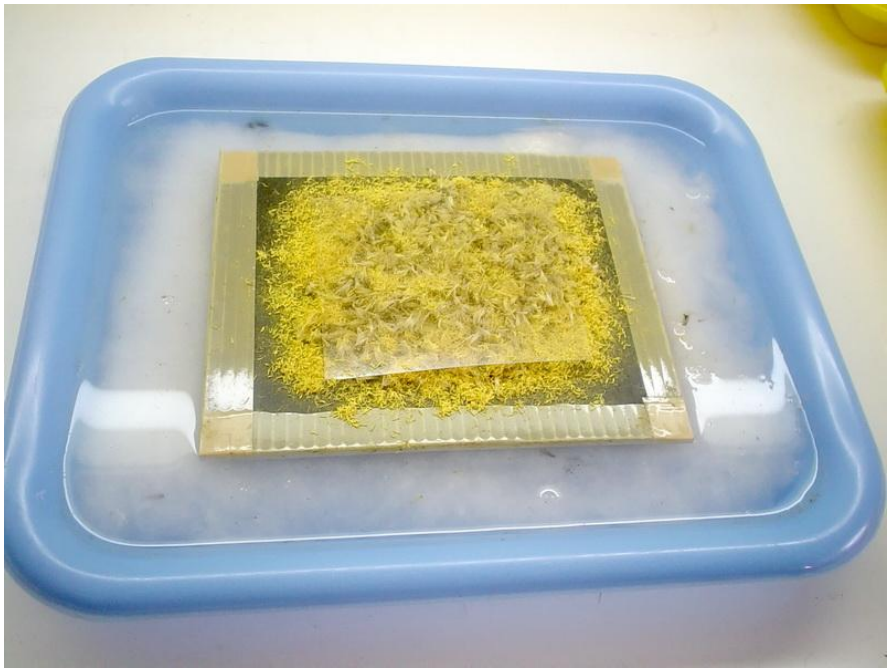
อุปกรณ์ มีดังนี้

- แผ่นพลาสติกฟิวเจอร์บอร์ดสีดำขนาด 12 x 15 เซนติเมตร
- ถาดพลาสติก ขนาด 30 x 35 เซนติเมตร แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2.5 x 2.5 เซนติเมตร
- พู่กันเบอร์ศูนย์
- สำลี
- กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
- แว่นขยาย 10 เท่า
- ชั้นติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนส์

วิธีการ มีดังนี้

1. ใช้พู่กันเขี่ยไรตัวห้ำ *A. cinctus* ลงบนแผ่นพลาสติกฟิวเจอร์บอร์ด
2. นำดอกธูปฤาษี เคาะเกสรให้ร่วงลงในกระดาษ แล้วโรยเกสรดอกธูปฤาษีลงบนแผ่นพลาสติกฟิวเจอร์บอร์ดให้เป็นอาหารแก่ไรตัวห้ำ เกสรที่เหลือสามารถเก็บไว้ในตู้เย็นไว้ใช้ต่อไปได้ประมาณ 2-3 วัน
3. วางแผ่นพลาสติกใสขนาดเล็กกว่าปิดทับด้านบน (ภาพที่ 24) เพื่อไม่ให้เกสรธูปฤาษีฟุ้งกระจาย และใช้เป็นที่หลบวางไข่ของไรตัวห้ำ

4. วางแผ่นพลาสติกฟิวเจอร์บอร์ดลงบนสำลีในถาด หล่อน้ำให้ท่วมสำลีอยู่เสมอ เพื่อกันไรตัวห้ำเดินหนีออกจากภาชนะ
5. เติมเกสรธูปฤาษีสดให้เป็นอาหารรตัวห้ำเมื่อเกสรเก่าเริ่มแห้ง
6. วางถาดเลี้ยงไรบนชั้นใต้แสงไฟฟลูออเรสเซนส์ (ภาพที่ 25) ให้แสงสว่าง 9 ชั่วโมงต่อวัน



ภาพที่ 24 ถาดเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* ด้วยเกสรธูปฤาษี

ภาพที่ 25 ชั้นเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* ใต้แสงฟลูออเรสเซนส์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ปัญหาและข้อเสนอแนะ: การผลิตไรตัวห้ำ *A. longispinosus*

การผลิตไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ให้ได้ปริมาณมากจำเป็นต้องมีการเพาะกล้าต้นถั่วเตรียมไว้เพื่อขยายไรอาหารอย่างต่อเนื่อง และให้มีเวลาสอดคล้องกับการนำต้นถั่วย้ายไปเลี้ยงขยายไรตัวห้ำ ปัญหาของการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำที่ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง ก็คือ การปนเปื้อนของไรตัวห้ำในระหว่างขั้นตอนการเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนในโรงเรือน ทำให้ไรแดงหม่อนไม่สามารถเพิ่มประชากรเป็นปริมาณมากได้ ซึ่งผู้เลี้ยงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยต้องทำงานในโรงเพาะเลี้ยงไรอาหารก่อนเข้าไปทำงานในโรงเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำเสมอ ไม่ใช้อุปกรณ์ร่วมกัน ถ้าเกิดการปนเปื้อน ต้องหยุดพักโรงเรือน 5 - 7 วัน จึงดำเนินการต่อ

อีกสาเหตุหนึ่งที่ไม่สามารถเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนได้เป็นปริมาณมาก คือ มีแมลงศัตรูอื่นๆ เข้ามาระบาดบนต้นถั่ว เช่น เพลี้ยไฟ แมลงวันหนอนชอนใบ แมลงเหล่านี้ดูดกินทำลายใบถั่ว ทำให้ต้นถั่วอ่อนแอ ใบเล็กหงิกงอและต้นโทรม เป็นเหตุให้ไรแดงหม่อนขยายพันธุ์ไม่เต็มที่ สามารถแก้ปัญหาได้โดยการพ่นสารอิมิดาคลอพริด (imidacloprid 10% SL) ตั้งแต่ต้นถั่วเริ่มแตกใบแท้ชุดแรกดังที่กล่าวมาแล้ว หากแมลงเข้าทำลายอีกหลังปล่อยไรแดงหม่อนลงบนต้นถั่วไปแล้ว ให้พ่นสารฆ่าแมลงซ้ำ จากนั้นทิ้งไว้ 7 - 8 วัน จึงปล่อยไรแดงหม่อนเพิ่มเติมลงบนต้นถั่ว เพื่อให้ขยายพันธุ์ต่อไปได้

ปัญหาและข้อเสนอแนะ: การผลิตไรตัวห้ำ *A. californicus*

การผลิตไรตัวห้ำ *A. californicus* มีวิธีการคล้ายกับการผลิตไรตัวห้ำ *A. longispinosus* มีปัญหาและการแก้ไขปัญหาเช่นเดียวกัน

ปัญหาและข้อเสนอแนะ: การผลิตไรตัวห้ำ *A. cinctus*

ไรตัวห้ำ *A. cinctus* เป็นตัวห้ำชนิดที่กินเหยื่อแบบไม่เฉพาะเจาะจง (Generalist) สามารถกินน้ำหวานและเกสรจากดอกไม้ได้ และที่สำคัญมีอุปนิสัยกินไข่ ตัวอ่อน และตัวต็มวัยของไรชนิดเดียวกันเองด้วย (Cannibalism) ซึ่งแตกต่างจากไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ที่กินเหยื่อแบบเฉพาะเจาะจง (specialist) ดังนั้น จึงพบว่า การเพาะเลี้ยงในที่จำกัดไรตัวห้ำ *A. cinctus* จะเพิ่มจำนวนประชากรได้ช้า

นอกจากนั้น จากการสังเกตุ พบว่า เมื่อให้ไรขาวพริกและเกสรธูปฤาษีเป็นอาหาร ไรตัวห้ำ *A. cinctus* จะเลือกกินไรขาวพริกมากกว่า และกินเกสรธูปฤาษีเมื่อกินไรขาวพริกหมดแล้ว ดังนั้น การผลิตไรตัวห้ำ *A. cinctus* อย่างต่อเนื่อง จึงควรให้ไรขาวพริกเป็นอาหารสลับเป็นระยะ ๆ การเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus* เป็นจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติม เพราะการเพาะเลี้ยงในงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถผลิตไรตัวห้ำชนิดนี้เป็นปริมาณมากได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นต้นแบบให้เกษตรกร หน่วยราชการ และมูลนิธิโครงการหลวง นำไปผลิตไรตัวห้ำเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมไรศัตรูพืชชนิดต่างๆ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณจินดา เกิดผล คุณจันทร์พิศ เดชหามาตร์ คุณเจริญ เหลือทรัพย์ คุณสำลี เหลือทรัพย์ คนงาน และพนักงานราชการ ของกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม ที่ช่วยทำให้งานวิจัย เรื่อง ต้นแบบการผลิตขยายไรตัวห้ำเป็นปริมาณมาก ประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพิเชฐ เชาว์วัฒนวงศ์. 2543. ชีววิทยาและประสิทธิภาพของไรตัวห้ำพันธุ์ต่างประเทศ *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot และ *Amblyseius californicus* (McGregor) และไรตัวห้ำพันธุ์พื้นเมือง, *Amblyseius longispinosus* (Evans). หน้า 29 – 30. *ใน*: เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่12. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร วันที่ 28-31 มีนาคม 2543 จังหวัดชลบุรี.

มานิตา คงชื่นสิน, อุษณีย์ ฉัตรตระกูล, สุริยนท์ รินบุตร และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2550. การผลิตขยายไรตัวห้ำเป็นปริมาณมาก. หน้า 211-220. *ใน*: เอกสารเผยแพร่ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ประจำปี 2550.

Kongchuensin, M., V. Charanasri and A. Takafuji. 2006. Suitable host plant and optimum initial ratios of predator and prey for mass-rearing the predatory mite, *Neoseiulus longispinosus* (Evans). Journal of the Acarological Society of Japan 15 (2): 145-150.

McMurtry, J. A. and B. A. Croft. 1997. Life-styles of phytoseiid mite and their roles in biological control. Annual Review of Entomology 42: 291-321.

การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

Efficacious Trial on Different Mode of Action of Insecticides for Controlling Diamond-back Moth; *Plutella xylostella* (Linnaeus)

สุภางคนา ถิรวุธ สิริกัญญา ขุนวิเศษ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus (Plutellidae:Lepidoptera) ในคะน้า โดยทำการทดลองในแปลงผักของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 2) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 3) กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success120 SC 12% EC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร 4) กรรมวิธีพ่นสาร spinetoram (Exalt 12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 5) กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ 6) กรรมวิธีไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาดด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง ด้วยอัตราพ่น 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักบนคะน้า 25 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย บันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักตามคุณภาพตลาด ผลการทดลองพบว่า สาร tolfenpyrad มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด รองลงมาคือสาร spinosad ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีกว่าแปลงไม่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-01-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักตระกูลกะหล่ำ เป็นแมลงที่กำจัดยากที่สุด เนื่องจากมีความต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ทั้งนี้เนื่องจากหนอนใยผักมีอายุขัยเพียง 14 วัน ทำให้หนอนใยผักมีมากกว่า 25 รุ่นต่อปีที่ได้รับสารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่อง การที่หนอนใยผักอยู่รอดสูงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้สามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็วโดยเฉพาะในแหล่งที่ปลูกผักติดต่อกันตลอดปี เช่น อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี อำเภอท่าม่วงและอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2541-2542 พรรณเพ็ญและคณะ, 2543 รายงานความต้านทานของหนอนใยผักต่อสาร fipronil (Ascend 5% SC) มีอัตรา 36.59 เท่า ปี 2544 อัตราการต้านทานเพิ่มเป็น 138.27 เท่า ทำให้ใช้ไม่ได้ผล เกษตรกรหันมาใช้ indoxacarb (Ammate 15% SC) และ spinosad (Success 120 SC 12% SC) ในปี 2553 จีรนุชและคณะทำการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) ยังสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งในกรณีที่ระบาดไม่รุนแรงและต้องเพิ่มอัตราการใช้จาก 40 เป็น 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วน fipronil (Ascend 5% SC), metaflumizone (BAS320I 24% EC) และ emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) ไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ เพื่อเป็นการยืนยันผลของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ทั้งชนิดใหม่และเก่าที่แมลงเคยแสดงความต้านทานมาแล้วในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่ต่างๆ และอัตราสารออกฤทธิ์ที่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ จึงได้ทำการทดลองซ้ำกับสารกลุ่มต่างๆ ในพื้นที่อื่นๆ จากผลการทดลองนำไปใช้เป็นข้อมูลทำเป็น model ในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดหนอนใยผักต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้าขนาดแปลงย่อย 2.4×6.5 เมตร จำนวน 24 แปลง
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง
3. สารทดลองจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ flubendiamide (Takumi 20% WDG), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC), spinosad (Success 120 SC 12% SC), spinetoram (Exalt 12% SC) และเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก acetameprid (Molan 20% SP)
6. สารจับใบ
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
8. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ชั่งตวงสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองบนแปลงคะน้า ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 2.4×6.5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร เริ่มตรวจนับหนอนใยผักและแมลงอื่นๆ เมื่อคะน้าเริ่มงอกพ่นสารฆ่าแมลงควบคุมด้วงหมัดผักในระยะที่คะน้าเริ่มงอก และเริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตามแผนการทดลองเมื่อมีหนอนใยผักระบาด พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังด้วยอัตราพ่น 80, 100, และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร spinetoram (Exalt 12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับแมลงโดยการสุ่มนับจากคะน้าจำนวน 25 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน

ระยะเก็บเกี่ยว ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณและน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด (Marketable Yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ ทำการทดลองระหว่าง เดือนมีนาคม-เมษายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

ทำการตรวจนับหนอนใยผักจากคะน้าจำนวน 25 ต้น/แปลงย่อย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.52 – 0.78 ตัวต่อต้น ซึ่งพบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

กรรมวิธีที่พ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.20-0.30 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.52 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.20 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG), spinosad (Success 120 SC 12% SC), spinetoram (Exalt 12% SC) และ เชื้อ BT (Xentari) ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.30, 0.26, 0.22 และ 0.21 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

กรรมวิธีที่พ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.09-0.35 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.60 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.09 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC), spinetoram (Exalt 12% SC) ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.15 และ 0.15 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) และ เชื้อ BT (Xentari) ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.35 และ 0.31 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3

กรรมวิธีที่พ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.08-0.22 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.37 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG), spinosad (Success 120 SC 12% SC), spinetoram (Exalt 12% SC) และ เชื้อ BT (Xentari) ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.22, 0.17, 0.13 และ 0.09 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นครั้งที่ 4

กรรมวิธีที่พ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.21-0.94 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.13 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.21 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG), spinosad (Success 120 SC 12% SC), spinetoram (Exalt 12% SC) และ เชื้อ BT (Xentari) ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.94, 0.41, 0.47 และ 0.56 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นครั้งที่ 5

กรรมวิธีที่พ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.11-0.79 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.05 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.11 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG), spinosad (Success 120 SC 12% SC), spinetoram (Exalt 12% SC) และ เชื้อ BT (Xentari) ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.71, 0.48, 0.79 และ 0.46 ตัว/ต้น ตามลำดับ

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่า

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A อยู่ระหว่าง 0.01-0.38 กก./ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตระดับ A ได้เลย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) และ กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) ให้ผลผลิตระดับ A จำนวน 0.38 และ 0.29 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG), spinetoram (Exalt 12% SC) และ เชื้อ BT (Xentari) ซึ่งให้ผลผลิตระดับ A จำนวน 0.01, 0.05 และ 0.01 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A+B อยู่ระหว่าง 0.15 - 1.03 กก./ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) และ กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 1.03 และ 0.80 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG), spinetoram (Exalt 12% SC) , เชื้อ BT (Xentari) และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.15, 0.37, 0.20 และ 0.14 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) ที่อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ถึงแม้จะเพิ่มอัตราการใช้เป็น 2 เท่าของอัตราที่แนะนำก็ยังไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร จึงควรจะมีการหยุดใช้เหมือนกับสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) ซึ่งไม่มีการใช้มาระยะหนึ่งแล้ว เพราะไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด เมื่อนำมาใช้ใหม่พบว่าสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ดี

จากผลการทดลองในระยะเวลาและสถานที่ทดลองต่างกัน ควรนำมาเป็นข้อมูลในการทดลองในเรื่องของการจัดการสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก การเลือกใช้สารตลอดจนอัตราการใช้สารออกฤทธิ์ที่ถูกต้อง อัตราการพ่นที่เหมาะสมกับอายุการปลูกของพืช เพื่อเป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และ จิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมีนาคม-เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราสาร/น้ำ20 ลิตร (มล.,กรัม)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่				
			1	2	3	4	5
flubendiamide	12	0.56	0.30 a	0.35 c	0.22 ab	0.94 c	0.71 bc
tolfenpyrad	40	0.78	0.20 a	0.09 a	0.08 a	0.21 a	0.11 a
spinosad	60	0.56	0.26 a	0.15 ab	0.17 ab	0.41 b	0.48 b
spinetoram	10	0.73	0.22 a	0.15 ab	0.13 a	0.47 b	0.79 bc
BT	80	0.52	0.21 a	0.31 bc	0.09 a	0.56 b	0.46 b
Untreated	-	0.65	0.52 b	0.60 d	0.37 b	1.13 d	1.05 c
cv(%)	-	28.2	41.0	39.5	52.7	16.5	37.2
R.E.	-	-	-	74.2	50.0	68.8	25.1

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมีนาคม-เมษายน 2555)

กรรมวิธี	จำนวนต้นคะน้า/ตร.ม. (ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กก./ตร.ม.) [1/]		น้ำหนัก/พ.ท. 1 ไร่ (กก./ไร่)
	A+B+C	%A	A	A+B	
flubendiamid	61.75	0.81	0.01 b	0.15 c	240
tolfenpyrad	58.75	26.81	0.38 a	1.03 a	1,648
spinosad	60.00	8.75	0.29 a	0.80 b	1,280
spinetoram	59.00	2.12	0.05 b	0.37 c	592
BT	55.75	0.90	0.01 b	0.20 c	320
Untreated	50.25	0	0 c	0.14 c	224
CV (%)	-	-	100.9	33.0	-

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน *Allocaridara malayensis* Crawford

Efficacy of some insecticides for controlling durian psyllids (*Allocaridara malayensis* Crawford)

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง
วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน (*Allocaridara malayensis* Crawford) ในทุเรียน ดำเนินการ 2 แปลงทดลอง ที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี เดือนกรกฎาคม 2554 และ ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG), thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247 ZC), carbofuran (Posse) และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC (Parzon) กับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนดีที่สุดคือ สาร thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG), thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247 ZC), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) และ dinotefuran 10% WP (Starkle) อัตรา 8 กรัม, 30 มิลลิลิตร, 5 กรัม และ 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และสารทดลองทั้งหมดไม่ทำให้เกิดอาการความเป็นพิษ (Phytotoxic) กับทุเรียน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-04-54

คำนำ

ทุเรียนมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* L. อยู่ในวงศ์ Bombacaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณหมู่เกาะอินเดีย เป็นผลไม้ที่มีขนาดผลใหญ่ มีหนาม รสชาติหวานมัน ได้ชื่อว่าเป็นว่าเป็นราชาผลไม้ (King of the fruit) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตทุเรียนรายใหญ่ของโลก จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้ รองลงมาคือ ภาคเหนือบางส่วน และภาคกลาง ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 680,927 ไร่ ผลผลิตรวม 661,665 ตัน (นิรนาม, 2552) ทำรายได้แก่เกษตรกร 14,239 ล้านบาท

เพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allocaridara malayensis* Crawford อยู่ในวงศ์ Psyllidae เป็นศัตรูที่สำคัญของทุเรียน พบระบาดทำความเสียหายให้กับทุเรียนอย่างมากในแหล่งปลูกทุเรียนทั่วไป ตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้วางไข่เข้าไปในเนื้อเยื่อของใบพืช มีลักษณะเป็นตุ่มสีเหลืองหรือน้ำตาลเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มมีไข่ประมาณ 8 - 14 ฟอง (ชลิดา, 2532) หลังจากนั้นไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนมีขนาดเล็กมากประมาณ 1 มิลลิเมตร และเมื่อพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะต่อไปมีขนาดใหญ่ขึ้น ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร มีปุยสีขาวติดอยู่ตามลำตัวโดยเฉพาะที่ด้านท้ายของลำตัวจะมีปุยยาวสีขาวคล้ายๆกับหางไก่ แมลงชนิดนี้จึงได้ชื่อว่า "เพลี้ยไก่แจ้" หรือ "เพลี้ยไก่ฟ้า" ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ทำให้ใบอ่อนเป็นจุดสีเหลือง ไม่เจริญเติบโต เมื่อระบาดมากๆทำให้ใบหงิกงอ หากเข้าทำลายในช่วงที่ใบอ่อนยังเล็กมากและยังไม่คลี่ออกจะทำให้ใบแห้งและร่วง ตัวอ่อนของแมลงชนิดนี้จะขับสารเหนียวสีขาวออกมาปกคลุมใบทุเรียน เป็นสาเหตุทำให้เกิดเชื้อราตามบริเวณที่สารชนิดนี้ถูกขับออกมา (สาทร และคณะ, 2535) ระยะตัวอ่อนทำความเสียหายมากที่สุด นอกจากนี้ แสวง (2527) ได้รายงานว่าแมลงชนิดนี้ทำความเสียหายให้กับทุเรียนพันธุ์ชะนีมากที่สุด

เนื่องจากสารกำจัดแมลงที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนเป็นสารที่อยู่ในกลุ่มที่มีฤทธิ์กว้างขวางทำให้ไม่ปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติและต้องใช้ปริมาณสารค่อนข้างสูง จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มใหม่ๆ ที่มีฤทธิ์ดูดซึม เฉพาะเจาะจงกับแมลงศัตรูพืช ปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติ และใช้ในปริมาณที่น้อยลง เพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนและแนะนำต่อเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุประมาณ 5 ปี

2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25% WG (Actara 25WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70% WG (Provado 70WG), lambda cyhalothrin / thiametoxam 14.1% / 10.6% ZC (Eforia 247ZC), carbosulfan 20% EC (Posse) และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC (Parzon)

3. เครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง

4. อุปกรณ์ชั่งตวง เก็บข้อมูล และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ที่นับแมลง เครื่องชั่งน้ำหนัก ป้ายแปลง เป็นต้น

วิธีการ

ศึกษาในแปลงทุเรียนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี ระยอง หรือตราด โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

1. thiamethoxam 25% WG (Actara 25WG) อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. dinotefuran 10% WP (Starkle) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid 70% WG (Provado 70WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1% / 10.6% ZC (Eforia 247ZC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. carbosulfan 20% EC (Posse) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC (Parzon) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นน้ำเปล่า

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนทำการทดสอบในสวนทุเรียนเกษตรกรเมื่อทุเรียนอยู่ในระยะแตกใบอ่อน เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมีแมลงระบาด ก่อนพ่นสารฆ่าแมลงตรวจนับเพลี้ยไก่แจ้และทำเครื่องหมายกำกับไว้ จำนวน 5 ใบอ่อนต่อยอด 10 ยอดต่อต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไก่แจ้หลังการพ่นสารฆ่าแมลง 3, 7 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกรายละเอียดของแมลง และข้อมูลอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ส่วนของพืชที่พบการเข้าทำลาย ลักษณะการทำลายของแมลงศัตรูสละที่ก่อให้เกิดความเสียหาย
- บันทึกจำนวนแมลงที่ติดบนกับดัก
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุดกันยายน พ.ศ. 2555

สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>แปลงที่1</u> อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี กรกฎาคม 2554 (Table 1)

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง 6 ชนิด เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน ได้ทำการทดลองในสภาพที่มีการระบาดสม่ำเสมอ ผลการทดลองพบว่า ก่อนการพ่นสารฆ่าแมลงพบปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ค่อนข้างรุนแรงอยู่ระหว่าง 226.00 – 315.33 ตัวต่อ 50 ใบ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ที่ 3 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ระหว่าง 0 – 105.67 ตัวต่อ 50 ใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าที่พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 282.33 ตัวต่อ 50 ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่า พบปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ลดลงในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร กรรมวิธีที่มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ต่ำสุดคือ thiamethoxam 25% WG, lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC, imidacloprid 70% WG, dinothefuran 10% WP และ carbosulfan 20% EC มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 0, 0, 0.33, 5.67, และ 21.67 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาคือ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC มีตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 105.67 ตัวต่อ 50 ใบ

ที่ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่ระหว่าง 0 – 212.33 ตัวต่อ 50 ใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าที่พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 391.33 ตัวต่อ 50 ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่า สารที่ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้คือ lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC, thiamethoxam 25% WG, dinothefuran 10% WP และ imidacloprid 70% WG มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 0, 0.33, 0.33, และ 1.67 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สารทั้ง 4 ชนิดนี้เป็นสารในกลุ่ม neonicotinoids ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซึมทำให้ยังมีผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ได้ดีแม้ช่วงที่ทำการทดลองจะมีฝนตกอย่างต่อเนื่อง ต่างจากสารฆ่าแมลงอีกสองชนิด carbosulfan 20% EC และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้รองลงมา มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 212.33 และ 202.00 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ

ที่ 14 วันหลังการพ่นสาร พบว่าสารที่ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้คือ thiamethoxam 25% WG, lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC, imidacloprid 70% WG และ dinothefuran 10% WP มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 0, 0, 3.33

และ 6.00 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่กรรมวิธีที่ใช้สาร carbosulfan 20% EC และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ไม่แตกต่างกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า โดยพบปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 181.67, 110.33 และ 128.33 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ

จากการทดลอง ไม่พบอาการเป็นพิษต่อยอดอ่อนและใบทุเรียนที่เกิดจากสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดลอง

แปลงที่2 อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2555 (Table 2)

ก่อนการพ่นสารฆ่าแมลงพบปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้อยู่ในระดับปานกลางระหว่าง 27.63 – 36.77 ตัวต่อ 50 ใบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ที่ 3 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ระหว่าง 0 – 6.23 ตัวต่อ 50 ใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าที่พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 39.10 ตัวต่อ 50 ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่ากรรมวิธีที่มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ต่ำสุดคือ thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG, lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC, dinothefuran 10% WP และ carbosulfan 20% EC มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 0, 0.03, 0.03 , 0.40 และ 0.73 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาคือ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC

ที่ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบเพลี้ยไก่แจ้ระหว่าง 0 – 9.30 ตัวต่อ 50 ใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าที่พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 29.20 ตัวต่อ 50 ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่า สารที่ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้คือ thiamethoxam 25% WG และ lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้น้อยที่สุดคือ 0 และ 0.03 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ dinothefuran 10% WP และ imidacloprid 70% WG ที่มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 0.50 และ 1.73 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ ส่วนสารที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้รองลงมาคือ carbosulfan 20% EC และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC มีตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 5.13 และ 9.30 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ

ที่ 14 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบเพลี้ยไก่แจ้ระหว่าง 0 – 7.50 ตัวต่อ 50 ใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยน้ำเปล่าที่พบตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 20.57 ตัวต่อ 50 ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่า สารที่ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้คือ imidacloprid 70% WG, lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC, dinothefuran 10% WP, thiamethoxam 25% WG, และ carbosulfan

20% EC มีปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 0, 0.03, 0.13, 0.23 และ 3.63 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่กรรมวิธีที่ใช้สาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้รองลงมา โดยพบปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ 7.50 ตัวต่อ 50 ใบ ตามลำดับ

การทดลองครั้งนี้ให้ผลสอดคล้องกับการทดลองแปลงที่1 ที่พบว่าสารทดลองที่อยู่ในกลุ่ม neonicotinoids ได้แก่ thiamethoxam 25% WG, dinothefuran 10% WP, imidacloprid 70% WG และ lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซึมทำให้ยังมีผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ได้ดีแม้ช่วงที่ทำการทดลองจะมีฝนตกอย่างต่อเนื่องเหมือนในการทดลองแปลงที่ 1 ใจขณะที่สารฆ่าแมลงอีกสองชนิด carbosulfan 20% EC และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้รองลงมา

จากการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน (*Allocaridara malayensis*) ทั้งสองแปลง ไม่พบอาการเป็นพิษต่อยอดอ่อนและใบทุเรียนที่เกิดจากสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดลอง)

Table 1 Efficacy of some insecticides against durian psyllids (*Allocaridara malayensis* Crawford), Chantaburi, July 2011

Insecticides	Dosage per 20 l water	Number of psyllids per 50 leaves[1/]			
		Before spray	3 DAE	7 DAE	14 DAE
1. thiamethoxam 25% WG	8 g	313.33	0.00 a	0.33 a	0.00 a
2. dinotefuran 10% WP	15 g	270.00	5.67 a	0.33 a	6.00 a
3. imidacloprid 70% WG	5 g	303.00	0.33 a	1.67 a	3.33 a
4. lambda cyhalothrin / thiametoxam 14.1% / 10.6% ZC	30 ml	294.00	0.00 a	0.00 a	0.00 a
5. carbosulfan 20% EC	50 ml	244.00	21.67 a	212.33 b	181.67b
6. cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC	40 ml	226.00	105.67 b	202.00 b	110.33 b
7. water	-	315.33	282.33 c	391.33 c	128.33 b
C.V.(%)	-	ns	41.11	32.58	57.60

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 2 Efficacy of some insecticides against durian psyllids (*Allocaridara malayensis* Crawford), Chantaburi, August – September 2012

Insecticides	Dosage per 20 l water	Number of psyllids per 50 leaves[1/]			
		Before spray	3 DAE	7 DAE	14 DAE
1. thiamethoxam 25% WG	8 g	28.33	0 a	0 a	0.23 a
2. dinotefuran 10% WP	15 g	33.97	0.40 a	0.50 ab	0.13 a
3. imidacloprid 70% WG	5 g	35.73	0.03 a	1.73 ab	0 a
4. lambda cyhalothrin / thiametoxam 14.1% / 10.6% ZC	30 ml	27.63	0.03 a	0.03 a	0.03 a
5. carbosulfan 20% EC	50 ml	36.77	0.73 a	5.13 bc	3.63 ab
6. cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC	40 ml	41.13	6.23 b	9.30 c	7.50 b
7. water	-	32.03	39.10 c	29.20 d	20.57 c
C.V.(%)	-	ns	19.40	107.10	124.40

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ (*Allocaridara malayensis* Crawford) ในทุเรียน เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG), thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247 ZC), carbofuran 20% EC (Posse), cypermethrin/phosalone 6.25%/22.5% EC (Parzon) เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนดีที่สุดคือ สาร thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) และ thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247 ZC) อัตรา 8 กรัม, 15 กรัม, 5 กรัม และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ สารทั้งสี่ชนิดนี้เป็นสารที่อยู่ในกลุ่ม neonicotinoids ซึ่งมีคุณสมบัติดูดซึม สารที่ให้ผลรองลงมาคือสาร carbosulfan 20% EC (Posse) และ cypermethrin/phosalone 6.25%/22.5% EC (Parzon)

เอกสารอ้างอิง

ชลิดา อุณหวุฒิ. 2532. แมลงศัตรูทุเรียน. น. 63 – 69. ใน โรคแมลง และการบำรุงรักษาไม้ผล (เงาะ มังคุด ทุเรียน และลองกอง). โครงการพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่ประสบอุทกภัย. กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. 2552. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.น. 58-59.

สาทร สิริสิงห์ มานิตา คงชื่นสิน และ วัฒนา จารณศรี. 2535. แมลงศัตรูทุเรียนและการป้องกันกำจัด. ใน แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น. 226 - 238.

แสวง ภู่ศิริ. 2515. โรคและแมลงศัตรูทุเรียน. วารสารพืชสวน. 7(4) : 21 - 24.

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง

Study on the Efficacy of Some Insecticides and Petroleum Spray Oil to Control Chilli Thrips (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) and Mango Hopper, *Idioscopus clypealis* (Lethierry), Economic Insect Pests of Mango

สราญจิต ไกรฤกษ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา
บุษบง มนัสมั่นคง ศรุต สุทธิอารมณ์
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญ ในปี พ.ศ. 2554-2555 ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ในแปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภค โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid (Molan 20 %SP) อัตรา 3 กรัม, carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล., imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล., dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 10 กรัม, refined white oil (White oil 67 %EC) อัตรา 100 มล., petroleum spray oil (DC Tron plus), อัตรา 100 มล., Control (พ่นน้ำเปล่า) ในปี พ.ศ. 2554 สารที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และในปี พ.ศ. 2555 สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

รหัสการทดลอง 03 04 54 02 01 01 05 54

คำนำ

มะม่วงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมะม่วงเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูง สามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี มีหลากหลายสายพันธุ์ ทำให้มีการกระจายสู่ตลาดภายในประเทศ และมีการขยายตลาดไปยังต่างประเทศ ทำรายได้เข้าประเทศและต่อเกษตรกรผู้ปลูกเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เกษตรกรจึงมีการดูแลรักษามะม่วงอย่างดีทั้งด้านการผลิตและอารักขาพืชเพื่อป้องกันผลผลิต ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการ และได้ผลผลิตที่ตรงต่อความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมาก และใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงมีตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรูค่อนข้างมาก ตลอดการพัฒนาของต้นมะม่วง ไม่ว่าจะอยู่ในระยะใบอ่อน แทงช่อดอก ดอกบาน ผลอ่อนหรือผลแก่ มักพบแมลงศัตรูระบาดในทุกระยะเป็นเหตุให้เกษตรกรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดเป็นประจำ ในปี 2542 สราญจิต รายงานว่า แมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วงในระยะออกดอก ติดผล ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง หนอนแมลงวันกินดอกมะม่วงแมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ แมลงศัตรูสำคัญบางชนิด เช่น หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง มีสารฆ่าแมลงที่แนะนำสำหรับป้องกันกำจัดเพียงชนิดเดียว คือ methamidophos (สราญจิต, 2542) ซึ่งเกรียงไกร (2544) รายงานว่า เป็นสารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวังในช่วงเวลานั้น และปัจจุบันได้ยกเลิกการใช้แล้ว แต่ยังไม่มีสารทดแทน ส่วนเพลี้ยจักจั่นมะม่วง และเพลี้ยไฟ ซึ่งคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ของกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จนถึงปัจจุบันแนะนำสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ซึ่งแนะนำให้ใช้ lambdacyhalothrin (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2547) พบว่า ปัจจุบันแมลงชนิดนี้สร้างความต้านทานแล้ว ส่วนเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย สราญจิต (2542) รายงานว่า มักระบาดในช่วงติดผลและสารป้องกันกำจัดที่แนะนำ คือ chlorpyrifos ปัจจุบันสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้มักตรวจพบพิษตกค้างบ่อยมากในผลิตผลการเกษตร เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมะม่วงไม่ได้มาตรฐาน คือ การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญบางชนิด เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน บางชนิดมีพิษร้ายแรงอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง หรือถูกยกเลิกการใช้ไปแล้ว และบางชนิดเกษตรกรใช้พ่นเป็นประจำจนทำให้แมลงศัตรูสร้างความต้านทานแล้ว

ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะในระยะที่มะม่วงออกดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบว่าเป็นปัญหามากที่สุดคือ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง โดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบและดอก สามารถจำแนกชนิดได้ 2 ชนิด ปะปนกันคือ *Idioscopus clypealis* (Letheiery) และ *I. niveosparsus* (Letheiery) (วารี, 2525) แมลงชนิดนี้พบระบาดอยู่ทั่วไปทุกแห่งที่ปลูกมะม่วงพบได้ตลอดทั้งปี แต่ปริมาณประชากรของเพลี้ยจักจั่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่องออกดอก ระหว่างเดือนธันวาคม ถึงมกราคม ปริมาณแมลงจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จากระยะดอกตูมและมีปริมาณสูงสุดเมื่อดอกใกล้บานและลดลงเมื่อมะม่วงเริ่มติดผลและจะไม่พบแผลเมื่อมะม่วงมีขนาดเท่านิ้วหัวแม่มือ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายใบอ่อน ช่อดอก ก้านดอก และยอดอ่อน ระยะที่ทำความเสียหายให้มากที่สุดคือ ระยะที่มะม่วงกำลังออกดอกโดยดูดน้ำเลี้ยงจากช่อดอก ทำให้แห้งและดอกร่วง ติดผลน้อยหรือไม่ติดเลย ระหว่างที่เพลี้ยจักจั่นดูดกินน้ำเลี้ยงจะถ่ายมูลมีลักษณะเป็นน้ำหวานเหนียวๆ ติดตามใบ ช่อดอก ผล และรอบ ๆ ทรงพุ่มทำให้ใบมะม่วงเปียก ต่อมาจะเกิดราดำปกคลุม ถ้าเกิดมีราดำปกคลุมมาก มีผลต่อการสังเคราะห์แสง ใบอ่อนที่ถูกกินน้ำเลี้ยง (โดยเฉพาะระยะใบเพสลาด) จะบิดงอโค้งลงด้านใต้ใบจะมีอาการปลายใบแห้งให้สังเกตได้ เป็นสาเหตุให้คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมาก และใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงโดยเฉพาะในระยะใบและดอก ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีอย่างมากมาย ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สารฆ่าแมลงในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการเกษตร ที่ยังใช้สารที่ต้องทดสอบเพื่อให้ทันต่อยุคสมัยและเหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องทดสอบวิธีการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยการใช้สารเคมีอย่างเหมาะสม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง อย่างมีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภคที่ให้ผลผลิตตรงความต้องการของตลาด และถูกต้องตามหลักวิชาการเหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสภาพแวดล้อม

ในการผลิตมะม่วงให้มีคุณภาพการนั้น วิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้นำกรรมวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีต่าง ๆ มาประยุกต์ แล้วทดลองปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลตอบแทนคุ้มค่านี้ ต้องคำนึงการใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต และลดมลพิษในสภาพแวดล้อม จึงต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะม่วง เพื่อหาสารป้องกันกำจัดที่เหมาะสมทดแทนสารที่ถูกยกเลิก สารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวังหรือสารที่แมลงศัตรูสร้างความต้านทานนานแล้ว เพื่อแก้ปัญหาแมลงศัตรูมะม่วงและการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดแมลงในมะม่วงเป็นการเพิ่มศักยภาพในการส่งออก

ผลผลิตมะม่วง ต่อไป วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย เพื่อให้ได้ชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วง ทดแทนสารฆ่าแมลงชนิดเดิมที่แมลงสร้างความต้านทาน สารห้ามใช้หรือสารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วงที่มีแมลงศัตรูสำคัญระบาดระบาดสม่ำเสมอ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid (Molan 20 %SP) อัตรา 3 กรัม, carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล., imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล., dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 10 กรัม
3. refined white oil (White oil 67 %EC) อัตรา 100 มล., petroleum spray oil (DC Tron plus), อัตรา 100 มล.
4. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
5. ถ้วยตวง
6. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง, กล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลง ขนาด 20x15x10 ซม. และขนาด 10x10x15 ซม.
7. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20 x 24 นิ้ว
8. แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope
9. ที่นับแมลง คีมคีบ เข็มเขี่ย สำลี ไม้บรรทัด, พู่กัน ปากกาเขียนแผ่นใส, ปากกาเมจิก

วิธีการ

เตรียมดำเนินการทดสอบที่สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในพื้นที่ละ 5 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยอัตราต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนี้

thiamethoxam (Actara 25%WG)	อัตรา 2.5 กรัม
acetamiprid (Molan 20%SP)	อัตรา 3 กรัม
carbosulfan (Posse 20%EC)	อัตรา 50 มล.
imidacloprid (Confidor 10%SL)	อัตรา 10 มล.
dinotefuran (Starkle 10%WP)	อัตรา 10 กรัม
refined white (White oil 67%EC)	อัตรา 100 มล.
petroleum spray oil (DC Tron plus)	อัตรา 100 มล.
Control (พ่นน้ำเปล่า)	

เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อมะม่วงแทงช่อดอก พ่นสารห่างกัน 7 วัน 2-3 ครั้ง สุ่มนับปริมาณเพลี้ยไฟ 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำไปวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556 ที่สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี พ.ศ.2554 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในแปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี จากตารางที่ 1 การตรวจนับเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟ 48.46-91.98 ตัวต่อช่อ กรรมวิธีที่มีเพลี้ยไฟมากที่สุดคือ กรรมวิธี dinotefuran พบ 91.98 ตัวต่อช่อ acetamiprid มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 48.46 ตัวต่อ ช่อ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบน้อยที่สุด 18.00 ตัวต่อช่อ รองลงมาคือ dinotefuran และ acetamiprid 26.02 และ 26.35 ตัวต่อช่อ thiamethoxam และ carbosulfan พบ 28.40 และ 29.05 ตัวต่อช่อ control พบ 80.35 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบ 5.00 ตัวต่อช่อ acetamiprid และ dinotefuran พบ 10.50 และ 11.90 ตัวต่อช่อ การพ่น thiamethoxam และ carbosulfan พบ 12.12 และ 21.55 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 39.92, 40.77 และ 62.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam และ imidacloprid , ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน dinotefuran พบ 5.01 ตัวต่อช่อ acetamiprid 0.07 ตัวต่อช่อ carbosulfan พบ 6.00 ตัวต่อช่อ ส่วน refined white oil, petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 20.82, 31.38 และ 50.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น refined white oil , petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 10.61 , 26.43 และ 40.66 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, imidacloprid และ carbosulfan ไม่พบเพลี้ยไฟ การพ่น และ dinotefuran, พบ 0.03 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น refined white oil , petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 2.36, 14.42 และ 30.11 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid , carbosulfan และ imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน thiamethoxam และ dinotefuran พบ 0.02 ตัวต่อช่อ ส่วน refined white oil พบ 0.05 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 8.05 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 29.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

ในปี พ.ศ.2555 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในแปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี จากตารางที่ 2 การตรวจนับเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟ 69.35-114.42 ตัวต่อช่อ กรรมวิธีที่มีเพลี้ยไฟมากที่สุดคือ กรรมวิธี acetamiprid พบ 114.42 ตัวต่อช่อ refined white oil มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 69.35 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบน้อยที่สุด 49.00 ตัวต่อช่อ รองลงมาคือ acetamiprid และ dinotefuran พบ60.00 และ 60.05 ตัวต่อช่อ carbosulfan พบ 65.05 ตัวต่อช่อ control พบ 82.55 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบ 4.00 ตัวต่อช่อ acetamiprid, thiamethoxam และ dinotefuran พบ 8.50, 9.12 และ 10.90 ตัวต่อช่อ การพ่น carbosulfan พบ 17.55 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 32.12, 36.47 และ 55.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam และ imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน acetamiprid 0.07 ตัวต่อช่อ dinotefuran พบ 1.05 ตัวต่อช่อ และ carbosulfan พบ 9.00 ตัวต่อช่อ ส่วน petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 32.33, 36.00 และ 52.24 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น petroleum spray oil, refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 15.44, 25.11 และ 40.48 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan และ imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น dinotefuran และ refined white oil พบ 0.02 และ 0.85 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 10.22 และ 55.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน refined white oil พบ 0.02 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 2.04 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 58.22 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในแปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา จากตารางที่ 3 ตรวจนับเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟ 44.46-93.98 ตัวต่อช่อ กรรมวิธีที่มีเพลี้ยไฟมากที่สุดคือ กรรมวิธี dinitefuran พบ 93.98 ตัวต่อช่อ acetameprid มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 44.46 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร dinotefuran พบน้อยที่สุด 15.02 ตัวต่อช่อ รองลงมาคือ thiamethoxam พบ 18.40 ตัวต่อช่อ carbosulfan พบ 21.05 ตัวต่อช่อ acetamiprid พบ 21.35ตัวต่อช่อ imidacloprid 25.00ตัวต่อช่อ control พบ 86.35 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบ 4.00 ตัวต่อช่อ acetamiprid, thiamethoxam และ dinotefuran พบ 7.30, 8.40 และ 9.90 ตัวต่อช่อ การพ่น carbosulfan พบ 13.55 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 42.102, 32.55 และ 50.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน acetamiprid และ thiamethoxam 0.07 และ 0.50 ตัวต่อช่อ dinotefuran พบ 4.01 ตัวต่อช่อ และ carbosulfan พบ 6.00 ตัวต่อช่อ ส่วน refined white oil, petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 12.45, 21.38 และ 50.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น refined white oil, petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 10.61, 16.43 และ 52.42 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น refined white oil พบ 2.36 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 14.42 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 45.11 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน refined

white oil พบ 0.05 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 6.05 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 39.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วงนั้น จะดำเนินการในปีการผลิตมะม่วง 2556

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภค โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม, carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล. , imidacloprid 10%SLอัตรา 10 มล., dinotefuran 10 %WP อัตรา 10 กรัม, refined white oil 67 %EC อัตรา 100 มล., petroleum spray oil อัตรา 100 มล. และ Control (พ่นน้ำเปล่า) กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ วางแผนแบบ RCB ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการพ่นสาร

ปี พ.ศ. 2554 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เมื่อมะม่วงอยู่ในระยะแทงช่อดอกและดอกเริ่มบาน 30% ของช่อดอกและมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ ทดลองตามกรรมวิธี 8 วิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สุ่มนับการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจากช่อดอก 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับ ก่อนพ่นสาร 1 วันและหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล.

การทดสอบในปีพ.ศ. 2555 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เมื่อมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ ทดลองตามกรรมวิธี 8 วิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สุ่มนับการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจากช่อดอก 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับ ก่อนพ่นสาร 1 วันและหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2549. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2549 กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

บุปผา เหล่าสินชัย. 2535. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วง. น. 29-42 *ใน* รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วารี หงษ์พฤกษ์. 2525. รายงานเรื่องการเปลี่ยนชื่อวิทยาศาสตร์เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดบางชนิด ข่าวกีฏและสัตววิทยา. 4(2): น.25-26.

Somsiri Sangchote. 1988. Botryodiplodia stem end rot of mango and its control. Page 40-41. in Proceeding of the 6th Methodological Techniques in Biological Science. 16-17 Nov. 1988. Nakhon Pathom.

Suchat Vichitrananda. 1995. Supporting research in mango pathology. Pages 253-276. in Proceedings of the Semi Annual Workshop Integrated Pest Management in Selected Fruit Trees. 12-14 June 1995. Bangkok.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี (กุมภาพันธ์ 2554)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam 25%WG	2.5	50.23	28.40 [a2/]	12.12 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	48.46	26.35 [a]	10.50 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	61.08	29.05 [a]	21.55 [a]	6.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	72.90	18.00 [a]	5.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	91.98	26.02 [a]	11.90 [a]	5.01 [a]	0.00 [a]	0.03 [a]	0.02 [a]
refined white oil 67%EC	100	58.32	58.00 [b]	40.77 [b]	20.82 [b]	10.61 [b]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	81.42	52.66 [b]	39.92[b]	31.38 [b]	26.43 [b]	14.42 [b]	8.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.95	80.35 [b]	62.45 [b]	50.45 [b]	40.66 [b]	30.11 [b]	29.45 [b]
%CV		64.50	82.00	76.80	60.45	80.35	71.22	81.33
R.E.						49.89	58.90	69.35

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี (มกราคม 2555)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam 25%WG	2.5	102.23	95.45[a2/]	9.12 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	114.42	60.00 [a]	8.50 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	85.02	65.05 [a]	17.55 [a]	9.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	79.85	49.00 [a]	4.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	86.55	60.05 [a]	10.90 [a]	1.05 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	69.35	85.00 [b]	36.47 [b]	36.00 [b]	25.11 [b]	0.85 [a]	0.02 [a]
petroleum spray oil	100	95.22	86.80 [b]	32.12 [b]	32.33 [b]	15.44 [b]	10.22 [b]	2.04 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	79.45	82.55 [b]	55.45 [b]	52.24 [b]	40.48 [b]	55.45 [b]	58.22 [b]
%CV		72.20	79.45	65.20	55.40	78.66	58.20	77.23
R.E.						44.52	61.12	45.77

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) แปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (พฤษภาคม 2555)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam 25%WG	2.5	62.23	18.40 [a2/]	8.40 [a]	0.50 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	44.46	21.35 [a]	7.30 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	71.08	21.05 [a]	13.55 [a]	6.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	80.90	25.00 [a]	4.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	93.98	15.02 [a]	9.90 [a]	4.01 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	68.32	45.00 [b]	32.55 [b]	12.45 [b]	10.61 [b]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	65.42	47.66 [b]	42.02 [b]	21.38 [b]	16.43 [b]	14.42 [b]	6.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.45	86.35 [b]	50.45 [b]	50.45 [b]	52.42 [b]	45.11 [b]	39.45 [b]
%CV		74.40	72.00	66.80	60.45	77.25	69.20	71.33
R.E.						42.45	58.60	65.33

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrissia virgata* (Cockerell)

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Striped Mealybug; *Ferrissia virgata* (Cockerell)

พวงผกา อ่างมณี[1/] สุเทพ สหายา[2/]

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrissia virgata* (Cockerell) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในฝรั่ง ทำการทดลองที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร thiamethoxam (Actara 25%WG) , imidacloprid (Provado 70% WG), white oil (Vite oil 67%EC), petroleum spray oil (SK Enspray 99), imidacloprid (Provado 70%WG) + white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 4, 4 , 100 ,100 และ 2+50 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร การพ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (NEMA-DOA 50 WP) อัตรา 5.0 x 10^7 ตัว/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสองแปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลฝรั่ง จำนวน 10 ผล/ซ้ำ ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงฝรั่งของเกษตรกร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี มาจำแนกชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) พบการระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการรวบรวมเพลี้ยแป้ง-ลายมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนผลฟักทอง เพื่อทำการระบาดเทียม แต่ปริมาณของแมลงหลังจากปล่อยแล้วพบการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำการทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-06-54

คำนำ

ฝรั่ง (Guava) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psidium guajava* Linn. เป็นไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ในวงศ์ Myrtaceae และเป็นผลไม้ที่มีขายตลอดทั้งปี มีรสชาติดี ราคาไม่แพง มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะวิตามินซีและวิตามินเอ สามารถนำมาใช้รับประทานผลสด หรือนำมาแปรรูปเป็นน้ำฝรั่ง เยลลี่ฝรั่ง แยมฝรั่ง เป็นต้น(นิรนาม, 2552) ปัจจุบันพื้นที่ที่มีการปลูกกันมากได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี และบริเวณจังหวัดใกล้เคียงกับกรุงเทพมหานคร และเริ่มขยายแหล่งปลูกไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศุภลักษณ์ และจุไรรัตน์, 2536) ส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ ปัจจุบันมีการส่งเป็นสินค้าออก แต่ยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยแป้งติดไปกับผล ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Homoptera วงศ์ Pseudococcidae บุปผา และชลิดา(2543) รายงานว่าพบเพลี้ยแป้งชนิด *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Ferrisia virgata* (Cockererell) บริเวณใบ กิ่ง และผลของฝรั่ง โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบอ่อน กิ่งอ่อน และช่อดอก ทำให้แห้งเฉาหรือใบผิดรูปร่างและผลผลิตลดลง และเนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสมให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างในผลผลิตได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการวิจัยหาสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในฝรั่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในฝรั่งสำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงฝรั่ง ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70% WG), white oil (Vite oil 67%EC), petroleum spray oil (SK Enspray 99) และไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่น thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น petroleum spray oil (SK Enspray 99) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น imidacloprid (Provado 70%WG) + white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 2 กรัม +50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (NEMA-DOA 50 WP) อัตรา 5.0 x 10^7 ตัว/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสาร

สำรวจสวนฝรั่งของเกษตรกร ใช้ต้นฝรั่ง 1-2 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลฝรั่ง จำนวน 10 ผล/ซ้ำ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัว/ผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนเพลี้ยแป้งหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและใบสะระแหน่ (Phytotoxicity)

เวลาและสถานที่ทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2555 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงฝรั่งของเกษตรกร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มาทำการจำแนกชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) พบการระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการรวบรวมเพลี้ยแป้งลายมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนผลฟักทอง

เพื่อทำการระบาดเทียม แต่ปริมาณของแมลงหลังจากปล่อยแล้วพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552. http://www.doae.go.th/library/html/putsetakit/farang.pdf

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ.เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 70 หน้า.

ศุภลักษณ์ กลับน่วม และจุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์. 2536. การปลูกฝรั่ง. คำแนะนำที่ 73 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสกรณ์.

ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม หนอนชอนใบและเพลี้ยไฟหอมและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในหอมแดง

Efficiency of Neem extract Bacteria and Insecticides for Controlling Beet armyworm Leaf miner and Onion thrips on Shallot and Effective on natural enemies

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม หนอนชอนใบและเพลี้ยไฟหอมและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในหอมแดง ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-กันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ พ่น *Bacillus thuringiensis*,พ่นสารฆ่าแมลงchlorfenapyr, flubendiamide, spinosad, chlorantraniliprol, tofenpyrad และ indoxacarb เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง พบว่าสารฆ่าแมลง chlorfenapyr, flubendiamide,chlorantraniliprol, tofenpyradและ indoxacarb มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอกระทู้หอมในหอมแดง รองลงมาคือ *Bacillus thuringiensis* และ spinosad

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-07-54

คำนำ

หอมแดงเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แมลงศัตรูที่สำคัญในแหล่งปลูกหอมแดงที่พบเข้าทำลายอยู่เสมอ คือ หนอนกระทู้หอม (beet armyworm: *Spodoptera exigua* (Hubner)) โดยกัดกินส่วนต่างๆ ทำความเสียหายต่อคุณภาพของผลผลิตและหนอนที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ หนอนแมลงวันชอนใบหอม (Serpentine leaf*miner* : *Liriomyza* chinensis (Kato)) เข้าทำลายโดยตัวหนอนจะชอนไชอยู่ในใบ ทำให้เกิดรอยเส้นสีขาวใบสูญเสียพื้นที่ ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิต Parrella (1997) ได้รายงานว่า การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบความเสียหายของพืชขึ้นอยู่กับความยาวหรือระยะทางที่หนอนชอนไปตามส่วนของพืช และขึ้นอยู่กับส่วนที่สำคัญของพืชหรือระยะการเจริญเติบโตของพืชในขณะที่ถูกทำลายที่สำคัญที่สุดคือ จำนวนของหนอนที่ลงทำลาย เช่นเดียวกับ กอบเกียรติ์ (2535) หากมีรอยทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่า 50% อาจทำให้ต้นพืชตายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ สำหรับการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนแมลงวันชอนใบของเกษตรกรโดยทั่วไปจะพ่นสารฆ่าแมลง จากรายงานของ สมศักดิ์ (2548) การใช้วิธีกลโดยการเก็บไข่และหนอนรวมทั้งส่วนของพืชที่ถูกทำลายสามารถลดความเสียหายต่อผลผลิตได้ และการใช้เชื้อแบคทีเรีย และสารสกัดสะเดาสามารถลดการเข้าทำลายของหนอนทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับ Li et al. (2001) พบว่า เชื้อแบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อและหนอนแมลงวันศัตรูพืชบางชนิดได้ และจากรายงานของ Byrnee และ Toscano (2001) พบว่า หนอนกระทู้หอมแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง กลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมท แตกต่างกันโดยจะแสดงความต้านทานกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์มากที่สุด ดังนั้นการดำเนินการหาทางป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณ และคุณภาพที่ดี รวมทั้งปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง จึงจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทดลองวิจัยดังกล่าว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงหอมแดง
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* ได้แก่ Florbac FC
3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ spinosad 12% SC (Success 120 SC) , indoxacarb15% SC (Ammate) , flubendiamide 20%WG (Takumi) , chlorfenapyr 10%SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ chlorantraniliprol5.17% SL
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
7. สารเสริมประสิทธิภาพ ได้แก่ Besmor 62%
8. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* kurstaki อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น indoxacarb 15% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น spinosad 12% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น chlorantraniliprol5.17% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น tofenpyrad 16% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น flubendiamide 20% WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองหอมแดงเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 15 เซนติเมตร ระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมเฉลี่ย1ตัว/0.25ตารางเมตร พ่นสารทดลองทุก 5-7 วัน ตรวจนับปริมาณหนอนกระทู้หอมก่อนพ่นสารทดลอง จากการสุ่มตรวจนับโดยใช้ตารางไม้ขนาด 50x50 เซนติเมตร สุ่มจำนวน 4 จุดในแต่ละแปลงย่อย และเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของหอมแดงจากการสุ่มหอมแดงในพื้นที่ 1.0 ตารางเมตรและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา มกราคม - กันยายน 2555

สถานที่ แปลงหอมแดงของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม รวม 6 ครั้ง (ก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 5 ครั้ง) ตารางที่1 พบว่า ก่อนพ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนกระทู้หอมในทุกกรรมวิธีระหว่าง 10.5-14.3 ตัว/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 5 ครั้ง พบว่า จำนวนหนอนกระทู้หอมมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนกระทู้หอมระหว่าง 3.0-9.8 , 0.5-12.3 และ 0.0-7.5 ตัว/ตารางเมตร หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3และ5 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนกระทู้หอม 16.3 , 20.8 และ 16.0 ตัว/ตารางเมตร หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3และ5 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอมตลอดการทดลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาด (ตารางที่2) พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2.1-4.2 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตหอมแดง 0.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate) ,tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และspinosad 12% SC (Success 120 SC)ให้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 4.2 , 4.2 , 4.1 , 3.9 ,3.7 และ 3.2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* ที่ได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 2.1กิโลกรัม/ตารางเมตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแดง รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC)และกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis*

คำขอบคุณ

ขอบคุณเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ที่กรุณาดูแลแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2535. แมลงศัตรูถั่วฝักยาวและการป้องกันกำจัด *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. หน้า175-180.

นิรนาม.2542. แมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร . 97 หน้า.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2548. คู่มือโรคและแมลงศัตรูผัก โครงการเกษตรเชิงพานิชย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 32-48.

Byrne,F.J. and N.C. Tascano. 2001. Levels of organolphosphorus and carbarmate insecticide resistance conferred by insensitive acetycholinesterase in the beet armyworm. Review of Agricultural Entomology. 89(2):187.

. Li, J.H., Q. Y. Wan, M. Wang, S.K. Kang and Z.N. Yu. 2001. Chracteristics of two new isolates of *Bacillus thuringiensis.* Review of Agricuktural Entomology. 89(6):696.

Parrella, M.P.1987. Biology of Liriomyza. Annual . Review of Entomology. 32(2):201-204.

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอกระทู้หอมในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – กันยายน 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร)	จำนวนหนอนกระทู้หอม(ตัว/ตารางเมตร)			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)		
			1	3	5
1. *Bacillus thuringiensis*	100	10.5	9.8 b[1/]	12.3 b	7.5 c
2. chlorfenapyr 10%SC	40	11.3	3.0 a	1.5 a	0.0 a
3. indoxacarb 15% SC	30	13.5	5.3 ab	0.5 a	0.0 a
4. spinosad 12% SC	40	14.0	8.8 ab	3.5 a	4.0 b
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	20	12.3	7.0 ab	2.3 a	2.0 ab
6. tofenpyrad 16% EC	30	10.8	4.3 ab	1.0 a	0.0 a
7. flubendiamide 20% WG	6	14.3	5.0	1.5 a	1.0 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	100	11.8	16.3	20.8 c	16.0 d
CV %		37.7	51.8	50.9	41.5
RE %		-	-	82.6	58.1

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาดในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม- กันยายน 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลผลิตหอมแดง (กิโลกรัม/ตารางเมตร)
1. *Bacillus thuringiensis*	100	2.1 c [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	40	4.1 ab
3. indoxacarb 15% SC	30	3.9 ab
4. spinosad 12% SC	40	3.2 b
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	60	3.7 ab
6. tofenpyrad 16% EC	30	4.2 a
7. flubendiamide 20% WG	6	4.2 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	0.9 d
CV %		18.5

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ประสิทธิภาพแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในพริก

Efficiency of Bacteria and Insecticides for Controlling Diamond back moth Common Cutworm and Cabbage webworm on Cabbage and Effective on natural enemies

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในกะหล่ำปลี ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม-กันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือพ่น *Bacillus thuringiensis*,พ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10%SC, emamectin benzoate 1.92%EC, flubendiamide 20%WG, indoxacarb 15%SC ,spinosad 12%SC และ tofenpyrad 16%EC อัตรา 200 กรัม ,50มิลลิลิตร ,40มิลลิลิตร ,8กรัม ,40มิลลิลิตร,50มิลลิลิตร และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง พบว่าสารฆ่าแมลง spinosad 12%SC, indoxacarb 15%SC, tofenpyrad 16%EC และ chlorfenapyr 10%SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1ชนิดคือ แตนเบียนหนอนใยผัก; *Cotesia plutella* Kurdjumov.

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-08-54

คำนำ

กะหล่ำปลีเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แมลงศัตรูที่สำคัญต่อพืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะยอดกะหล่ำเป็นต้น ซึ่งเข้าทำลายโดยการกัดกินส่วนต่างๆของพืชก่อให้เกิดความเสีย ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าว วินัยและณัฐวัฒน์ (2538) รายงานว่า สารฆ่าแมลง abamectin , fipronil และ chlorfenapyr มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า แต่ก็มีแนวโน้มที่หนอนใยจะแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงดังกล่าวในอนาคต ขณะที่ Monnerat et al. (2001) และ Kandoria et al. (2002) รายงานว่า เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนหนอนใยผัก (*Cotesia plutellae* Kurdjumov) นอกจากนี้ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ยังมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม (Ciampolini et al.(2001) , Iriate et al.(1998)) และจากรายงานของ Byrnee และ Toscano (2001) และ วินัยและณัฐวัฒน์ (2538) พบว่า หนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม แสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมท ดังนั้นหากมีทางเลือกการใช้สารกลุ่มอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำโดยเฉพาะหนอนใยผัก ก็จะช่วยลด หรือชะลอปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ และลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแมลงศัตรูธรรมชาติ อีกทั้งทำให้การใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านปริมาณและระยะเวลาการใช้ ซึ่งสามารถสนับสนุนนโยบายการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกะหล่ำปลี
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var *aizawai* ได้แก่ Florbac FC
3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ chlorfenapyr10% SC (Rampage), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), , flubendiamide20% WG (Takumi), indoxacarb15% SC (Ammate), spinosad 12% SC (Success 120 SC) และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21

7. สารเสริมประสิทธิภาพ ได้แก่ Besmor 62%
8. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* kurstaki	อัตรา	200	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC	อัตรา	50	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น emamectin benzoate 1.92%EC	อัตรา	40	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น flubendiamide 20% WG	อัตรา	8	กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น indoxacarb 15% SC	อัตรา	40	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น spinosad 12% SC	อัตรา	50	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น tofenpyrad 16% EC	อัตรา	40	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง			

วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองกะหล่ำปลีเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 20 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว40เซนติเมตร ระหว่างต้น30เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของหนอนใยผักเฉลี่ย1-2 ตัว/ต้น พ่นสารทดลองทุก5-7วัน ตรวจนับปริมาณหนอนใยผักทุกครั้งก่อนพ่นสารทดลองจากการสุ่มตรวจนับกะหล่ำปลีจำนวน10ต้น/แปลงย่อย และเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของกะหล่ำปลีจากการสุ่มกะหล่ำปลีในพื้นที่ 1.0 ตารางเมตร เมื่อกะหล่ำปลีอายุได้ 65 วันหลังย้ายกล้า และนำข้อมูลที่ทำการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา มกราคม – กันยายน 2555

สถานที่ แปลงกะหล่ำปลีของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

Table 1 จากการตรวจนับจำนวนหนอนใยผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนใยผักในทุกกรรมวิธี ระหว่าง 19.5-36.3 ตัว/10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนใยผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนใยผักระหว่าง 6.3-19.8 , 3.8-63.8 , 5.0-75.3 และ 2.3-41.3 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผัก 57.3 , 78.8 , 95.5 และ 71.5 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus*

thuringiensis kurstaki (Florbac FC) และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi) พบจำนวนหนอนใยผัก 44.5และ46.8 ตัว/10ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนใยผักตลอดการทดลอง

Table 2 จากการตรวจนับจำนวนหนอนใยผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนดักแด้หนอนใยผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 3.0-6.8 ตัว/10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนดักแด้หนอนใยผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนดักแด้หนอนใยผักระหว่าง 1.5-4.0 , 2.0-5.0 , 0.3-12.8 และ 0.0-12.0 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 9.8 , 16.8 , 19.8 และ 22.8 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Florbac FC) และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi) พบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 6.5และ5.3 ตัว/10ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรดักแด้หนอนใยผักตลอดการทดลอง

Table 3 จากการตรวจนับจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก รวม 4 ครั้ง พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผักในทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ระหว่าง 0.0-5.3 ตัว/40ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก 20.3 ตัว/40ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Florbac FC) พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก 16.8 ตัว/40ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage),emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC) , flubendiamide 20%WG(Takumi), indoxacarb15% SC (Ammate),spinosad12% SC (Success 120 SC)และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก0.0,2.8,5.3,0.0,0.3และ0.0 ตัว/40ต้น ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 4) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 5.5-7.3 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ไม่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Florbac FC) และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC)และ flubendiamide 20% WG (Takumi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี1.5,1.5และ2.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), spinosad12% SC (Success 120 SC) และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 5.5, 6.8 , 7.3และ6.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Florbac FC), กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC)และ flubendiamide 20% WG (Takumi)

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis kurstaki*) มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติของเชื้อแบคทีเรียจะเกิดอาการโรคกับแมลงศัตรูเป้าหมายได้ต่อเมื่อแมลงกินเชื้อแบคทีเรียอีกทั้งเชื้อแบคทีเรียไม่มีผลทางสัมผัสหรือดูดซึมเข้าไปในตัวแมลงช่นเดียวกับสารฆ่าแมลง นอกจากนี้ความคงทนของเชื้อแบคทีเรีย ปริมาณสปอร์และผลิกสารพิษยังมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เช่นเดียวกับTamez et al. (1999) และ Pokharkar et al.(2002) ได้รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักแต่มีความคงทนในพืชไม่เกิน5วันและในสภาพธรรมชาติเชื้อแบคทีเรียจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดลดลงอันเนื่องมาจากรังสีอัลตร้าไวโอเลตจากแสงอาทิตย์และปริมาณน้ำฝน ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้แก้ไขได้โดยการใส่สารจับใบและผสมสารป้องกันแสงแดด รวมทั้งความถี่และช่วงเวลาที่จะพ่นเชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสมก็จะช่วยให้เชื้อแบคทีเรียคงอยู่บนใบพืชได้นานขึ้น นอกจากนี้ปริมาณสปอร์และผลึกสารพิษยังมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย จากรายงานของMonnerat et al.(1999) ชนิดของผลึกสารพิษมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียในเวลาที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ Mohanและ Gujar(2001) ได้ทดสอบความเป็นพิษของเชื้อแบคทีเรียต่อหนอนใยผักพบว่าเชื้อแบคทีเรียที่ประกอบด้วนผลึกสารพิษ Cry1 Ab แสดงความเป็นพิษต่อหนอนใยผัก ขณะที่ผลึกสารพิษ Cry1 Aa ไม่แสดงความเป็นพิษต่อหนอนใยผัก

สำหรับสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักตลอดการทดลอง ส่วนสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC, และ flubendiamide 20% WG มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักต่ำ สอดคล้องกับสุภราดาและคณะฯ (2553) และ Kao และ Chang (2001) รายงานว่าสารฆ่าแมลงemamectin benzoate, fipronil และ flubendiamide หนอนใยผักแสดงความต้านทานสูง โดยเฉพาะสารฆ่าแมลง flubendiamide ซึ่งเป็นสารกลุ่มใหม่ล่าสุดหนอนใยผักแสดงความต้านสูงสุด โดยมีค่าResistance factor (Rf) ถึง 26,600 ซึ่งค่าRf ที่เกิน10 ขึ้นไปเป็นตัวชี้วัดว่าเกิดความต้านทานขึ้นแล้ว

จากผลการทดลองจำนวนดักแด้หนอนใยผักและแตนเบียนหนอนใยผัก(*Cotesia plutella* Kurdjumov.) จะมีปริมาณมากหรือน้อยไปตามจำนวนหนอนใยผัก กล่าวคือทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารฯพบจำนวนหนอนใยผักน้อยกว่าการไม่ใช้สารฯเช่นเดียวกันจำนวนดักแด้หนอนใยผักและแตนเบียนหนอนใยผักก็จะน้อยกว่าการไม่สารฯ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Shi et al.(2002) จำนวน

และวัยของหนอนใยผักจะมีผลต่อการเจริญเติบโต อัตราการอยู่รอด ขนาด และการวางไข่ของแตนเบียนหนอนใยผัก โดยจำนวนหนอนใยผักที่เพียงพอและอยู่ในระยะหนอนวัย3 จะทำให้แตนเบียนหนอนใยผักมีขนาดและการเจริญเติบโตที่ดีอีกทั้งการวางไข่และอัตราการอย่รอดก็จะสูง ทั้งนี้ปริมาณของแตนเบียนหนอนใยผักยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญมาเกี่ยวข้องคือ ชนิดของพืชอาหารและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือชนิดของผักตระกูลกะหล่ำจะมีผลต่อปริมาณแตนเบียนหนอนใยผัก จากการทดลองของ Liu และ Jiang (2003) พบว่าแตนเบียนหนอนใยผักในผักกาดขาวปลีจะมีมากกว่ากะหล่ำปลี 4-18เท่า เนื่องจากผักกาดขาวปลีจะดึงดูด(attractive)แตนเบียนหนอนใยผักเพศเมียมากกว่ากะหล่ำปลี สำหรับสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะสภาพแวดล้อมทางกายภาพจะมีผลต่ออาหารแตนเบียนหนอนใยผัก จากการทดลองของ Waladdle et al. (2001) และ Guilloux et al. (2003) ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนใยผักซึ่งจะทำให้การเข้าทำลายและจำนวนแตนเบียนหนอนใยผักลดลงมากกว่า30เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดหรือบางกลุ่มจะมีผลต่อแตนเบียนหนอนใยผัก จากการทดลองของ Saucke et al. (2000) และ Loganathan et al. (2001) พบว่า เชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis*) ,สารสกัดสะเดาและสารฆ่าแมลง spinosadไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนหนอนใยผักแต่สารฆ่าแมลงfipronil, chlorfenapyr, indoxacarb และ tofenpyrad มีผลทำให้แตนเบียนหนอนใยผักตายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Tadashi et al.(2001) , Haseeb et al. (2004)และ (Zu et al.(2004))

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, chlorfenapyr10% SC (Rampage) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ, tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ และ indoxacarb15% SC (Ammate) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลีและผลผลิตที่ได้ก็มีคุณภาพน้ำหนักดี และพบแมลงศัตรูธรรมชาติหนอนใยผัก 1 ชนิดคือ แตนเบียนหนอนใยผัก (larval parasitoid ; *Cotesia plutella* Kurdjumov.)

คำขอบคุณ

ขอบคุณเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ที่กรุณาดูแลแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ไฉน ยอดเพชร.2542. พืชผักในตระกูลครูซิเฟอร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ ชลบุรี. 195 หน้า.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย และณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม.2538. การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในคะน้า. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2538. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 102-114.

Byrne,F.J. and N.C. Tascano. 2001. Levels of organolphosphorus and carbarmate insecticide resistance conferred by insensitive acetycholinesterase in the beet armyworm. Review of Agricultural Entomology. 89(2):187.

Ciampolini,M.,A. Capella.,I. Farnesi. And G., Mozzo.2000. *Hellula undalis*, a dangerous phytophage of rocket. Review of Agricultural Entomology. 89 (11) : 1334.

Haseeb.M., T.W. Liu and W.A. Jones. 2004. Effects of selected insecticides on *Cotesia plutellae* ,endoparasitoid of *Plutella xylostella*. Biocontrol. 49(1):33-46

Iriart, J.,Y.Bel.,M.D. Ferandis, R. Andrew., J. Murillo, J. Ferre. And P. Caballero. 1998. Environmental distribution and diversity of *Bacillus thuringiensis* in Spain. Systematic and Applied Microbiology. 21(1) :97-106.

Kandoria, J.L., S. Gurdeep. and S. Labh. 2000. Efficacy of different formulation of *Bacillus thuringiensis* Berliner against diamondback moth, *Plutella xylostella* (Linn.) under field conditions. Insect Enveronment. 6(2) : 84-85.

Monnerat, R.G., D. Bordat M.C. Branco and F.H. Franca. 2001. Effect of *Bacillus thuringiensis* Berliner and chemical insecticides on *Plutella xylostella* (L.) and its parasitoids. Review of Agricultural Entomology. 89(10):1181

Pokharkar, D.S., A.B. Hadapad and T.R. Puranik. 2002. Bioassay and persistence of *Bacillus thuringiensis* against *Plutella xylostella* on cabbage. Annual of Plant Protection Sciences.10(1):1-4

Zu H. S., S.J. Guo.,W.C. Lin. and S.S.Liu.2004.Evaluation of selective toxicity of five pesticide againt *Plutella xylostella* and their side-effects against *Cotesia plutellae* and *Oomyzus sokolowskii*. Pest Management Science.60(12):1213-1219

.

Table 1 Average number of larvae diamond back moth on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during January-September 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Number of larvae diamond back moth per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	3rd	5th	7th
1. *Bacillus thuringiensis*	200	24.8	44.5 bc[1/]	66.8 c	75.3 b	41.3 b
2. chlorfenapyr 10%SC	50	36.3	19.8 a	15.0 a	21.3 a	8.5 a
3. emamectin benzoate 1.92%EC	40	21.8	38.8 b	53.5 b	71.5 b	36.5 b
4. flubendiamide 20% WG	8	28.8	46.8 bc	61.3 bc	73.8 b	44.0 b
5. indoxacarb 15% SC	40	19.5	10.3 a	7.8 a	9.3 a	5.0 a
6. spinosad 12% SC	50	27.5	6.3 a	3.8 a	5.0 a	2.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	30.3	14.8 a	11.3 a	13.8 a	7.8 a
8. control	-	22.8	57.3 c	78.8 c	95.5 c	71.5 c
CV %		49.1	31.1	19.0	23.1	33.9
RE %		-	-	55.7	24.5	36.1

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's nens multiple range test

Table 2 Average number of pupae diamond back moth on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during January-September 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Number of pupae diamond back moth per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	3rd	5th	7th
1. *Bacillus thuringiensis*	200	4.3	6.5 bc[1/]	10.5 c	12.8 c	12.0 b
2. chlorfenapyr 10%SC	50	3.0	3.0 ab	3.0 a	3.0 a	1.5 a
3.emamectin benzoate 1.92%EC	40	5.8	4.0 ab	5.0 ab	7.3 bc	5.3 ab
4. flubendiamide 20% WG	8	4.8	5.3 abc	7.5 bc	11.0 c	10.0 b
5. indoxacarb 15% SC	40	3.5	3.3 ab	3.5 a	2.0 a	0.8 a
6. spinosad 12% SC	50	6.8	1.8 ab	2.0 a	0.3 a	0.0 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	4.8	1.5 a	3.0 a	0.8 a	1.0 a
8. control	-	4.3	9.8 c	14.0 d	19.8 d	22.8 c
CV %		69.3	67.2	36.6	42.2	70.2
RE %		-	-	116.6	87.4	58.5

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's nens multiple range test

Table 3 Average number of larval parasitoid (Cotesia plutellar Kurdjumor) on cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during January-September 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Number of larval parasitoid per 40 plants
1. *Bacillus thuringiensis*	200	16.8 c [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	50	0.0 a
3. emamectin benzoate 1.92%EC	40	0.0 a
4. flubendiamide 20% WG	8	0.0 a
5. indoxacarb 15% SC	40	5.3 b
6. spinosad 12% SC	50	0.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	2.8 ab
8. control	-	20.3 c
CV %		54.5

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's nens multiple range test

Table 4 Marketable yields of cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during January-September 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis*	200	1.5 b [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	50	5.5 a
3. emamectin benzoate 1.92%EC	40	2.0 b
4. flubendiamide 20% WG	8	1.5 b
5. indoxacarb 15% SC	40	6.8 a
6. spinosad 12% SC	50	7.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	6.0 a
8. control	-	0.0 b
CV %		33.7

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's nens multiple range test

การคัดเลือกสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) ในแปลงทดสอบ

Effectiveness of Some Acaricides to African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker).

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล มานิตา คงชื่นสิน
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในส้ม ทำการทดสอบที่แปลงเกษตรกร อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดพิจิตร 2 ครั้งในปี 2554 และ 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ตรวจนับจำนวนไรแดงแอฟริกัน ก่อนทำการพ่นสาร และหลังพ่นสาร ที่ 7 14 และ 21 วัน ในปี 2554 พบว่าก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ หลังพ่นสาร 7 วัน กรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่ 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร มีฝนตกในแปลงทดลอง ทำให้จำนวนไรแดงแอฟริกันในแปลงลดลง ทุกกรรมวิธี ส่วน ในปี 2555 พบว่าก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ หลังพ่นสาร 7 วัน กรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีไม่พ่นสาร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-09-54

คำนำ

ประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะสมต่อการปลูกส้มเขียวหวาน จึงมีแหล่งปลูกส้มเขียวหวานกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย พื้นที่การปลูกส้มได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2548 โดยในปี พ.ศ. 2545 มีพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานเพียง 282,404 ไร่ และเพิ่มขึ้นเป็น 540,035 ไร่ ในปี พ.ศ. 2548 แต่ในช่วง 1 - 2 ปีที่ผ่านมาพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานเริ่มลดลง เนื่องจากมีการขยายตัวของพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานมากในช่วงก่อนหน้านี้ เกิดวิกฤตเรื่องราคา กำลังซื้อของผู้บริโภคน้อยลงเนื่องจากปัญหาเศรษฐกิจโลก ทำให้กำลังซื้อลดลง ส่งผลให้สวนส้มหลายแห่งต้องล้มเลิกไป พื้นที่ปลูกส้มจึงลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทั้งหมดเหลือเพียง 338,114 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ กำแพงเพชร เชียงราย สุโขทัย และแพร่ เป็นต้น เมื่อพิจารณาผลผลิตส้มเขียวหวานแล้วพบว่าในปี 2545 แม้พื้นที่ให้ผลผลิตมีเพียง 268,844 ไร่ แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 2,866 กิโลกรัม / ไร่ ดวง (2526) ได้รายงานว่าผลผลิตของส้มเขียวหวานที่ปลูกบริเวณทุ่งรังสิตให้ผลผลิตต่ำเพียง 4,400 กิโลกรัม / ไร่ ส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำลายของไรแมงมุม

ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญของส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอ พบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้งและขาดการดูแลการให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) การทำลายของไรชนิดนี้ในส้มเขียวหวานทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณหน้าใบและผล โดยเฉพาะใบที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงในระยะที่เป็นใบเพสลาดจนถึงใบแก่จะปรากฏเป็นจุดสีซีดจางกระจายอยู่ทั่วไปทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (Kulpiyawat *et al.*, 1993) หากการทำลายรุนแรงใบจะร่วง (เทวินทร์และคณะ, 2534) อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกและติดผล ส่วนการทำลายที่ผลลักษณะอาการเช่นเดียวกับที่ใบ

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรศัตรูส้ม เป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ป้องกันกำจัดไร คงมีความจำเป็นอยู่ เพื่อเป็นการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (วัฒนาและคณะ,2539) และยังเป็นวิธีการที่สามารถป้องกันกำจัดประชากรของไรได้รวดเร็ว สะดวกและไม่ต้องใช้เทคนิคมากนัก ปัจจุบันมีสารฆ่าไรชนิดใหม่ ๆ ผลิตออกมาหลายชนิด จึงควรมีการทดสอบเพื่อหาสารฆ่าไรชนิดใหม่ ๆ มาใช้ทดแทนหรือใช้สลับกับสารที่แนะนำอยู่เดิม เพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานของไร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าไร pyridaben 20 % WP (แซนไมท์), spiromesifen 24% SC (โอเบรอน), propargite 30% WP (โอไมท์ 30), fenbutatin oxide 55% SC (ทอร์ค), tebufenpyrad 2% EC (ไพรานิก้า)
  fenpyroxymate 5% SC (ออร์ทุส), fenazaquin 20% SC (โทเท็ม)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง เทปวัดระยะทาง เชือกฟาง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ฟิล์มบันทึกภาพ กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ

กรรมวิธี มี 8 กรรมวิธี คือ

1 พ่นสาร propargite (Omite) อัตรา 30 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

2 พ่นสาร tebufenpyrad (Pyranica) อัตรา 50 cc./ น้ำ 20 ลิตร

3 พ่นสาร spiromesifen (Oberon) อัตรา 8 cc./ น้ำ 20 ลิตร

4 พ่นสาร fenpyroxymate (Orthus) อัตรา / น้ำ 20 ลิตร

5 พ่นสาร fenbutatin oxide (Torque) อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร

6 พ่นสาร pyridaben (Sanmite) อัตรา 15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

7 พ่นสาร fenazaquin (Totem) อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

8 ไม่พ่นสาร

สุ่มเลือกต้นส้มเขียวหวานที่มีการระบาดของไรแดงแอฟริกันจำนวน 2 ต้น / ซ้ำ นำป้ายพลาสติกผูกไว้ ตรวจนับไรแดงแอฟริกันระยะเคลื่อนไหวจากใบส้มเขียวหวานที่มีอายุปานกลางบริเวณนอกทรงพุ่ม จำนวน 10 ใบ / ต้น ภายใตกล้องจุลทรรศน์ โดยตรวจนับก่อนพ่นสารทดลอง 1 วัน ทำการพ่นสารฆ่าไรให้ทั่วต้นโดยใช้เครื่องพ่นสารชนิดเครื่องยนต์แบบสะพายหลัง จำนวน 1 ครั้ง ตามอัตราที่กำหนดและมีต้นไม่พ่นสารฆ่าไรแต่พ่นน้ำเปล่าเป็นต้นเปรียบเทียบ จากนั้นตรวจนับจำนวนไรหลังพ่นสารฆ่าไร 7, 14, และ21 วันและตรวจนับจำนวน แมลงตัวห้ำและไรตัวห้ำก่อนและหลังพ่นสาร

บันทึกข้อมูล

1.บันทึกจำนวนไรแดงที่เคลื่อนไหวบนใบ

2. บันทึกอาการเกิดพิษกับพืช (ถ้ามี)

3. บันทึกศัตรูธรรมชาติที่พบ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ สวนส้มเกษตรกร อำเภอพรานกระต่าย จังหวัด กำแพงเพชร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554

แปลงเกษตรกร อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดพิจิตร (Table 1)

ทำก่อนการพ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย ระหว่าง 27.16-42.45 ตัวต่อใบและไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 0.0-3.0 ตัวต่อใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 11.7 ตัวต่อใบ

หลังพ่นสาร 14 วันพบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ มีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 0.02-4.5 ตัวต่อใบ ซึ่งในช่วงนี้มีฝนตกหนักทำให้จำนวนไรแดงแอฟริกันลดลงในทุกกรรมวิธีรวมถึงกรรมวิธี ไม่พ่นสารด้วย และเมื่อตรวจนับจำนวนไร

หลังพ่นสาร 21 วัน ก็พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกับที่ 14 วันหลังการพ่นสาร โดยมีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 0-6.63 ตัวต่อใบ เนื่องจากในช่วงเวลานั้นมีฝนตกเช่นเดียวกัน

ปี 2555

แปลงเกษตรกร อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดพิจิตร (Table 2)

ทำก่อนการพ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย ระหว่าง 2.20-4.43 ตัวต่อใบและไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 0.1-6.53 ตัวต่อใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 14.0 ตัวต่อใบ ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร fenpyroxymate มีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 10.2 ตัวต่อใบ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 14 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 0.1-2.23 ตัวต่อใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่มีจำนวนไรแดงเฉลี่ย 4.73 ตัวต่อใบ ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร fenpyroxymate มีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 3.63 ตัวต่อใบ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 21 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงแอฟริกันเฉลี่ย 0.4-2.53 ตัวต่อใบ ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรแดงลดลง เนื่องจากมีฝนตกในช่วงก่อนการตรวจนับผล

ในระหว่างทำการทดลองไม่พบศัตรูธรรมชาติ และไม่พบอาการเป็นพิษต่อต้นส้มในทุกกรรมวิธีพ่นสาร

จากการทดสอบสารฆ่าไรในทั้ง 2 แปลงทดลอง สารฆ่าไรให้ผลดีในการควบคุมไรแดงแอฟริกันในส้มในช่วง 7 วัน สาร คือสาร spiromesifen อัตรา 8 cc./ น้ำ 20 ลิตร, fenbutatin oxide อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร, propargite อัตรา 30 กรัม/ น้ำ 20 ลิตรและ fenazquin อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าไร ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในส้ม พบว่า สารฆ่าไรทุกสารที่นำมาทดสอบ สามารถควบคุมไรแดงแอฟริกันได้ถึง 7 วัน โดยมีจำนวนไรแดงน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร และสารที่ให้ผลดี คือ spiromesifen, fenbutatin oxide, propargite, pyridaben,และ fenazquin และเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานของไรแดงแอฟริกันควรมีการสลับกลุ่มสารฆ่าไรที่ใช้ โดยสารที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีการออกฤทธิ์เหมือนกันไม่สามารถนำมาใช้สลับกันได้ เช่น สาร pyridaben, และ fenazquin อยู่ในกลุ่มที่ 21 เหมือนกัน ไม่สามารถใช้สลับกันได้ เช่นเดียวกับสาร propargite อยู่ในกลุ่มที่ 12C และสาร fenbutatin oxide ก็อยู่ในกลุ่มที่ 12B จึงไม่ควรนำมาใช้สลับกัน ส่วนสาร spiromesifen อยู่ในกลุ่มที่ 23 (IRAC.2012) จึงสามารถนำมาใช้สลับกับทั้ง 2 กลุ่มนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

ดวง ประคองเกื้อ .2526. สวนส้มรังสิต.นิตยสารเกษตรรายเดือนเกษตรวันนี้ 30: 32-36.

วัฒนา จารณศรี,ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์,มานิตา คงชื่นสิน,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์และนวลศรี วงษ์สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา,กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.

วัฒนา จารณศรี,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์,มานิตา คงชื่นสินและฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร.ว.กีฏ. สัตว. 18(4) : 213-225.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์,วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน,มารศรี จีระสมบัติ และ นวลศรี วงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา,กรมวิชาการเกษตร.หน้า 6 -11.

Kulpiyawat, T.,V. Charanasri, C.Saringkhaphaibul, M.Kongchuensin and M.Jeerasombat. 1993. Relationships of *Eutetranychus africanus* (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div.Dept. of Agr.pp.98-99.

IRAC. 2012. Insecticide Resistance Action Committee. IRAC MoA Classification Scheme version 7.2. 2012. 23 pp.

Table1. Average number of African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on orange leaf treated with acaricides at different intervals at Farmer's orchard at Amphur Prankratai Pichit Province (December 2011)

	Application rate	Average number of African red mite (mites/leaf)			
Treatment	g.or ml./20.lt water	Before Spray	7 DAT	14 DAT	21 DAT
propargite	30 g.	43.45	1.85 $^{a_/1}$	0.61	0.48
tebufenpyrad	50 cc.	27.16	1.08^{a}	0.63	0.16
spiromesifen	8 cc.	41.05	0.0 ^{a}	0.01	0.03
fenpyroxymate	20 cc.	43.95	0.75 ^{a}	1.91	0.53
fenbutatin oxide	10 cc.	27.58	0.11 ^{a}	0.08	0
pyridaben	10 g.	31.41	3.0 ^{a}	0.51	0.41
fenazaquin	40 cc.	25.73	0.75 ^{a}	0.71	0.8
untreated	-	43.43	11.70 ^{b}	4.5	6.63
CV		35.6%	175.1%	212.7%	288%

$^{_/1}$**Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT**

DAT = Day After Treatment

Table 2. Average number of African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on orange leaf treated with acaricides at different intervals at Farmer's orchard at Amphur Prankratai Pichit Province (December 2011)

	Application rate	Average number of African red mite (mites/leaf)			
Treatment	g.or ml./20.lt water	Before Spray	7 DAT	14 DAT	21 DAT
propargite	30 g.	3.23	1.0 $^{a_/1}$	0.73 ^{a}	1.1
tebufenpyrad	50 cc.	2.63	3.23^{a}	1.06^{ab}	0.93
spiromesifen	8 cc.	2.67	0.1 ^{a}	0.1 ^{a}	0.60
fenpyroxymate	20 cc.	4.43	10.2 ^{bc}	3.63 ^{cd}	2.46
fenbutatin oxide	10 cc.	4.40	0.30 ^{a}	0.06 ^{a}	0.40
pyridaben	10 g.	2.20	6.53 ^{ab}	2.23 ^{bc}	2.53
fenazaquin	40 cc.	4.20	1.13 ^{a}	1.76 ^{b}	1.03
untreated	-	2.6	14.0 ^{c}	4.73 ^{d}	0.66
CV		56.9%	71.1%	44.8%	108.3%

$^{_/1}$**Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT**

DAT = Day After Treatment

การคัดเลือกสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดงในแปลงทดสอบ

Efficacy trial of acaricides for controlling mite pests

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ **อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล**

มานิตา คงชื่นสิน

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมคันซาวา*Tetranychus kanzawai* Kishida ในมะละกอ ที่สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือน วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ก่อนทำการทดลอง สุ่มนับจำนวนไรก่อนการพ่นสาร แล้วจึงพ่นสารป้องกันกำจัดไร ตามกรรมวิธี ทำการตรวจนับจำนวนไรหลังพ่นสาร 7 14 และ 21 วัน พบว่า ก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีมีปริมาณไรแตกต่างกันทางสถิติ จึงต้องใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ COVAEIANCE ที่ 7,14 และ 21 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณไรเฉลี่ยต่อตารางนิ้ว น้อยกว่า กรรมวิธีไม่พ่นสาร และแตกต่างกันทางสถิติ สารโพรพาไกด์ แสดงอาการเกิดพิษกับใบมะละกอ

รหัสทดลอง 03-04-54-02-01-01-10-54

คำนำ

มะละกอเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ ผลผลิตส่วนมากจะใช้บริโภคภายในประเทศ สามารถบริโภคได้ทั้งผลสุก และดิบ สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด รวมถึงยังสามารถแปรรูปได้ นอกจากนั้นยางมะละกอยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด

ในการปลูกมะละกอ ก็ประสบปัญหาโรคและแมลงรบกวน รวมถึงไรแดง ซึ่งมีหลายชนิดที่พบเป็นศัตรูสำคัญของมะละกอ คือ ไรแดงแอฟริกัน ซึ่งจะทำลายใบโดยดูดกินน้ำเลี้ยงบนใบมะละกอ ทำให้ใบเหลืองซีดแห้งและหลุดร่วง ต้นทรุดโทรม บางครั้งก็ทำลายที่ผล ทำให้ผลผลิตลดลง สูญเสียคุณภาพของผล เช่น สีซีดลง ความหวานลดลง

ไรแดงแอฟริกัน(African red mite; *Eutetranychus africanus* (Tucker)) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของ ส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอพบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้ง ขาดการดูแลและให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) ไรแดงแอฟริกันสามารถพบระบาดได้ตลอดปี ในสวนมะละกอจะพบการระบาดของไรแดงรุนแรงมากในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน และไม่พบการระบาดในฤดูฝน (ฉัตรชัยและวัฒนา, 2523) ปัจจุบันยังพบการรบาดของไรแมงมุมคันซาวา *Tetranychus kanzawai* Kishida ในมะละกอ โดยไรจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใต้ใบบริเวณขั้วใบ ทำให้เกิดอาการใบไหม้ ใบแห้งเป็นรูพรุน ใบจะร่วง ซึ่งมีผลต่อผลผลิต ทำให้ผลผลิตลดลง

ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันศัตรูมะละกอนั้น โดยทั่วไปมักใช้สารฆ่าไร และสารที่แนะนำให้ใช้ คือ ไดโคฟอล (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551) ซึ่งเป็นสารใช้กันมานาน ปัจจุบันมีสารฆ่าไรชนิดใหม่ ๆ ผลิตออกมาหลายชนิด จึงควรมีการทดสอบเพื่อหาสารฆ่าไรชนิดใหม่ ๆ มาใช้ทดแทนหรือใช้สลับกับสารที่แนะนำอยู่เดิม เพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานของไร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าไร amitraz 20% EC (Mitac), pyridaben 20 % WP (Sanmite), spiromesifen 24% SC (Oberon), propargite 30% WP (Omite 30), fenbutatin oxide 55% SC (Torque), tetradifon 5 % SC (ไรดริน), tebufenpyrad 2% EC (Pyranica)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง เทปวัดระยะทาง เชือกฟาง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ฟิล์มบันทึกภาพ กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ

กรรมวิธี มี 8 กรรมวิธี คือ

1 พ่นสาร amitraz อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

2 พ่นสาร pyridaben อัตรา 10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

3 พ่นสาร spiromesifen อัตรา 8 cc/ น้ำ 20 ลิตร

4 พ่นสาร fenbutatin oxide อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร

5 พ่นสาร tebufenpyrad อัตรา 20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

6 พ่นสาร propargite อัตรา 10 cc/ น้ำ 20 ลิตร

7 พ่นสาร tetradifon อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

8 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

วางผังแปลงทดลองตามแผนการทดลอง โดยใช้ต้นมะละกอ 2 ต้นซ้ำ ตรวจนับปริมาณไรแดงบนใบมะละกอก่อนทำการพ่นสารโดยสุ่มนับจำนวนไรบนพื้นที่ใบขนาด 1x1 ตร.นิ้วที่ตัดมาจากใบมะละกอ จำนวน 10 จุดต่อต้น โดยไรที่พบเป็นไรแมงมุมคันชาวา ทำการพ่นสารฆ่าไรตามกรรมวิธี และพ่นซ้ำตามความเหมาะสม แล้วตรวจนับจำนวนไรหลังการพ่นสารที่ 1, 3, 5, 7, 14 และ 21 วัน หลังการพ่นสาร

บันทึกข้อมูล

1.บันทึกจำนวนไรแดงที่เคลื่อนไหวบนใบ

2. บันทึกอาการเกิดพิษกับพืช (ถ้ามี)

3. บันทึกศัตรูธรรมชาติที่พบ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี จ.เพชรบุรี สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554

ก่อนพ่นสารพบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรเฉลี่ย ต่อตารางนิ้ว ระหว่าง 15.45-54.13 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ในการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนครั้งต่อมาจึง วิเคราะห์แบบ ANOCOVA ที่ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรเฉลี่ย ระหว่าง 0.0-3.17 ตัวต่อตารางนิ้ว ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนไรเฉลี่ย 16.12 ตัวต่อตารางนิ้ว ที่ 14 วันหลังการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรเฉลี่ย 0.0-3.37 ตัวต่อตารางนิ้ว

ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนไรเฉลี่ย 15.55 ตัวต่อตารางนิ้ว ที่ 21 วันหลังการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนไรเฉลี่ย 0.25-5.55 ตัวต่อตารางนิ้ว ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนไรเฉลี่ย 10.97 ตัวต่อตารางนิ้ว

กรรมวิธีพ่นสาร โพรพาไกด์ ใบมะละกอแสดงอาการเป็นพิษ โดยที่ใบอ่อนและ ยอดอ่อน จะมีอาการใบย่นเป็นคลื่น และ แสดงอาการไหม้ที่ใบ ส่วนกรรมวิธีอื่น ๆ ไม่พบอาการเป็นพิษกับมะละกอ

ปี 2555

พบว่าการระบาดของไรแดงต่ำมาก และการกระจายตัวไม่ดีมีผลทำให้ไม่สารมารถทำการทดสอบได้ และมีฝนตกเป็นช่วง ๆ ทำให้ไม่พบการระบาด และเมื่อเข้าสู่ฤดฝน เริ่มมีฝนตกมากขึ้น ทำให้ไรแดงแอฟริกันไม่ระบาดในแปลงทดสอบเนื่องจาก ไรแดงแอฟริกันอาศัยอยู่หน้าใบ ทำให้มีโอกาสที่ถูกฝนชะล้างไปได้ และสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูงทำให้การขยายพันธุ์ต่ำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมคันซาวา ที่พบในมะละกอ ยกเว้นสาร โพรพาไกด์ ซึ่งแสดงอาการเป็นพิษต่อใบมะละกอ ซึ่งต้องทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งเพื่อยืนยันผล อีกครั้งหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, และวัฒนา จารณศรี. 2523. การผันแปรประชากรไรแดง *Eutetranychus orientalis* Klein ในสวนมะละกอในฤดูกาลต่าง ๆ. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2523. สาขาอนุกรมวิธาน. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า157-162

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531 กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า133-177.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนำวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.

Table1. Average number of Kanzawai mite (*Tetranychus kanzawai* Kishida) on papaya leaf treated with acaricides at different intervals at Petchburi Horticulture Research Center, Petchburi Province (2011)

	Application rate	Average number of Mulberry red mite (mites/leaf)			
Treatment	g.or ml./20.lt water	Before Spray	7 DAT	14 DAT	21 DAT
propargite	30 g.	20.45 $^{a_/1}$	0.07 ^{a}	0.07 ^{a}	0.85 ^{a}
spiromesifen	6 cc.	21.65 ^{a}	0.35 ^{a}	1.05 ^{a}	3.55 ^{a}
tebufenpyrad	50 g.	15.45 ^{a}	1.17 ^{a}	3.37 ^{a}	3.37 ^{a}
tetradifon	50 cc.	54.43 ^{b}	1.27 ^{a}	0.57 ^{a}	0.52 ^{a}
fenbutatin oxide	10 cc.	23.77 ^{a}	0.0 ^{a}	0.0	0.02 ^{a}
pyridaben	10 g.	21.97 ^{a}	3.17 ^{a}	5.9 ^{a}	5.55 ^{a}
amitraz	40 cc.	28.37 ^{a}	0.0 ^{a}	0.0 ^{a}	0.02 ^{a}
untreated	-	19.12 ^{a}	16.12 ^{b}	15.55 ^{b}	10.97 ^{b}
CV		54.9%	152.%	161%	192.5%
R.E			87.9%	87.65%	93.5%

$^{_/1}$**Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT**

DAT = Day After Treatment

ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสบู่ดำ *Jatropha curcus* และมะคำดีควาย *Sapidus emajinatus* เพื่อใช้เป็นสารกำจัดหอยสาลิกา *Sarika sp* และหอยดักดาน *Cryptozona siamensis*

Study on Toxicity and Efficacy of Purcing Nut, *Jatropha curcus* and Soap Berry,*Sapidus emajinatus* Controlling of the *Sarika* sp. and *Cryptozona siamensis*

ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูกาศ ดาราพร รินทะรักษ์

สมเกียรติ กล้าแข็ง ทรงทัพ แก้วตา

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ในห้อง ปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้ อัตรา 3และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยคัดแยกหอยสาริกาและหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน จึงทำการทดลองด้วยการพ่นสารสกัดแต่ละชนิดตามอัตราที่กำหนด ตามแผนการทดลอง ลงในกล่องให้ถูกตัวหอย หลังทดสอบ 3 วัน ตรวจนับหอย พบว่า หอยดักดานตาย 50,50,100,100 และ 0 % ตามลำดับ ส่วนหอยสาลิกาตาย 25,100,100,100 และ 0 % ตามลำดับ ส่วนผลการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา พบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์.ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำถูกทำลาย จึงเป็นสาเหตุให้หอยตาย ยังต้องทำการทดลองต่อ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-12-54

คำนำ

หอยสาริกาและหอยดักดานเป็นศัตรูที่สำคัญในสวนผลไม้ พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ โรงเพาะเห็ด โรงเรือนปลูกพืช เช่น โรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ โรงเรือนเพาะชำต้นไม้สำหรับขาย เป็นต้น โดยจะกัดกินราก ต้นอ่อน ใบ และดอก และผลไม้ ทำให้ได้รับความเสียหาย และชะงักการเจริญเติบโต หอยทั้งสองชนิดเป็นหอยฝาเดียวรูปร่างเป็นท่อม้วนขดแบน ขนาดปานกลาง หอยสาลิกามีเปลือกบางและแบนเป็นมันวาวกว่าหอยดักดาน ออกหากินเวลากลางคืน กลางวันจะหลบซ่อนตัว (ปราสาททองและชมพูนุท, 2552) เกษตรกรจึงทำการป้องกันกำจัดหอยด้วยสารเคมี ซึ่งชมพูนุท และคณะ (2542) ได้ศึกษาและแนะนำสารกำจัดหอย เมทัลดีไฮด์ 80% ชนิดผงและนิโคลซาไมด์ 70% ชนิดผง ใช้อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นบนดินให้ถูกตัวหอย จะทำให้หอยตาย 1-2 วัน ซึ่งสารกำจัดหอยที่นำมาใช้กำ จัดหอยยังมีน้อย บางครั้งเกษตรกรได้นำสารกำจัดแมลงมาใช้ จึงเป็นการใช้สารผิดประเภทไม่แนะนำให้ใช้ และยังเป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรเอง และ สภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการควบคุมหอยอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย จึงทำการศึกษาการควบคุม หอยทั้งสองชนิด ด้วยการใช้สารสกัดจากพืชมาควบคุมหอย ปราสาททองและ คณะ (2549) ได้ศึกษาการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบกในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถฆ่าหอยเชอรี่ และหอยทากบก 6 ชนิดได้แก่ หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่ง หอยเจดีย์ หอยทากยักษ์ หอยสาริกา และหอยดักดานได้

จึงทำการศึกษาสารสกัดจากสบู่ดำ(Purcing nut ,*Jatropha curcas* Linn. เป็นไม้พุ่มสูง 15-20ฟุต ใบมี 3-5 หยัก ดอกเล็กสีเหลือง ผลรียาวผิวเรียบ ผลมี 3 พู แต่ละพูมี 1 เมล็ดมีสารพิษเป็นสารพวกโปรตีน Toxalbumin คือ Curcin สารพิษทำให้เกิดอาการระคายเคืองที่เยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ทำให้ลำไส้อักเสบ ท้องเดิน ม่านตาขยาย อัมพาต ชัก และตายในที่สุด ภายใน 1-3 วัน (สมพร, 2535) ส่วนมะคำดีควาย เป็นไม้ยืนต้นมีใบประกอบ ผลกลมอยู่เป็นช่อ สารพิษคือ ซาโปนิน เป็นสารคล้ายสบู่ ทำให้ผนังเซลล์แตกเช่นเม็ดเลือดแดงแตก โดยเฉพาะในสัตว์เลือดเย็น ปราสาททองและ คณะ (2545) ได้ศึกษาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดมะคำดีควายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อของหอยเชอรี่ในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถฆ่าหอย และทำให้เซลล์ของริ้วเหงือก กระเพาะอาหาร และต่อมผลิตน้ำย่อยถูกทำลาย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดทั้งสองชนิด กับหอยสาลิกาและหอยดักดานเพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรนำมาใช้กำจัดหอยและสารสกัดจากพืชยังปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.สัตว์ทดลอง

หอยดักดาน และ หอยสาลิกา

2. สารสกัดจากพืช

สารสกัดมะคำดีควาย สารสกัดสบู่ดำ

3. เครื่องมือ

3.1 เครื่องชั่งสาร บีคเกอร์

3.2 เตาแผ่นความร้อน และเครื่องมือทางเนื้อเยื่อวิทยา

3.3 กล่องพลาสติคขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร

3.4 กระดาษทีชชู อาหารเลี้ยงหอย

4. สารเคมีและสีย้อม

4.1 ฟอร์มาลีน 10% แอลกอฮอล์ 70, 95 และ100%

4.2 สีฮีมาท็อกไซลิน และสีอีโอซิน

วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง CRD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 มิลลิลิตร
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 5 มิลลิลิตร
3. สารสกัดสบู่ดำ อัตรา อัตรา 3 มิลลิลิตร
4. สารสกัดสบู่ดำ อัตรา อัตรา 5 มิลลิลิตร
5. กรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร

การทดลอง

ขั้นตอนที่1. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยกีฏและสัตววิทยา

2. คัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน

3. เตรียมสารสกัด สบู่ดำด้วยการนำผลสุกที่แห้งมาบดให้ละเอียดชั่งน้ำหนัก 15 กรัม ใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 650 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอา

กากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบส่วนมะคำดีควายเตรียมโดยการนำผลสุกที่แห้งแกะเมล็ดออกตัดเนื้อของผลเป็นชิ้นเล็กๆชั่งน้ำหนัก 25 กรัมใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 833 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบ

4. การทดสอบสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายแต่ละชนิดด้วยการนำมาพ่นให้ถูกตัวหอยในกล่องหอยในข้อ 2.แล้วทดสอบกับหอยแต่ละชนิดตามแผนการทดลองที่กำหนด

ขั้นตอนที่2. ทดสอบพยาธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยกีฏและสัตววิทยา

2. คัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6x 10x 3 เซนติเมตร กล่องละ 10 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน

3. เตรียมสารสกัด สบู่ดำด้วยการนำผลสุกที่แห้งมาบดให้ละเอียดชั่งน้ำหนัก 15 กรัม ใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 650 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบส่วนมะคำดีควายเตรียมโดยการนำผลสุกที่แห้งแกะเมล็ดออกตัดเนื้อของผลเป็นชิ้นเล็กๆชั่งน้ำหนัก 25 กรัมใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 833 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบ

4. การทดสอบสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายแต่ละชนิด ด้วยการนำมาพ่นให้ถูกตัวหอยหรือโรยเหยื่อพิษลงในกล่องหอยที่เตรียมไว้ในข้อ 2.แล้วทดสอบกับหอยแต่ละชนิดตามแผนการทดลองที่ และเก็บหอยที่มีชีวิตอยู่หลังทดสอบที่ 24, 48และ 72 ชั่วโมงมาศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาด้วยการทำสไลด์ถาวร ด้วยการสุ่มเก็บหอยมาซ้ำละ 1 ตัวเคาะเอาเปลือกออกนำเนื้อหอยมาคงสภาพด้วยฟอร์มาลีน 10% นาน24 ชั่วโมง ล้างชิ้นเนื้อด้วยน้ำประปาที่ไหลนาน 1 ชั่วโมง เก็บไว้ในแอลกอฮอล์ 70% แล้วทำบล็อกพาราฟีน ตัดชิ้นเนื้อด้วยไมโครโตม หนา 5 ไมโครเมตร ติดแผ่นชิ้นเนื้อบนแผ่นสไลด์แก้ว ย้อมสีฮีมาท็อกไซลินและอีโอซิน เมื่อแห้งดีแล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

สถานที่ดำเนินการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ในห้อง ปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้ อัตรา 3และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยคัดแยกหอยสาริกาและหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเก็บไว้ 1 คืน จึงทำการทดลองด้วยการพ่นสารสกัดแต่ละชนิดตามอัตราที่กำหนด ตามแผนการทดลอง ลงในกล่องให้ถูกตัวหอย หลังทดสอบ ตรวจนับหอย พบว่า

หลังการทดสอบ 1 วัน พบว่า หอยดักดานที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอย ตาย 0, 25, 50,50 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 2 วัน พบว่า หอยดักดานที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอย ตาย 50,50,100,100 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า หอยดักดานที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอย ตาย 50, 50, 100, 100 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 1 วัน พบว่า หอยสาริกา ที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอย ตาย 0, 0, 0,100 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 2 วัน พบว่า หอยสาริกา ที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอย ตาย 0, 25, 50, 100 และ 0% ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า หอยสาริกา ที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา3 และ5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยตาย25, 100, 100, 100 และ0% ตามลำดับ

ผลการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาพบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์.ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำถูกทำลาย จึงเป็นสาเหตุให้หอยตาย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ในห้อง ปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้ อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังทดสอบ 3 วัน ตรวจนับหอย พบว่าสารสกัดทั้ง 2 ชนิด ที่อัตรา 5 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพฆ่าทั้งหอยสาริกา และหอยดักดาน ได้ 100 % และพบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์. ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำถูกทำลาย จึงเป็นสาเหตุให้หอยตาย

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้อัตราความเข้มข้นที่สามารถกำจัดหอยสาริกาและหอยดักดานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ. ปราสาททอง พรหมเกิด, ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2542. การป้องกันหำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้ รายงานผลการวิจัย, กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร หน้า 244.

ปราสาททอง พรหมเกิด. ชมพูนุท จรรยาเพศ, ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2545. ผลของสารสกัดมะคำดีควายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อหอยเชอรี่. หน้า. 75 – 90. ในเอกสารการประชุม สัมมนาทางวิชาการแมลง และ สัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

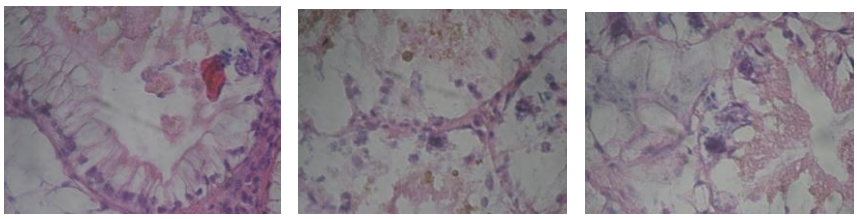
ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ กรแก้ว เสือสะอาด รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา และ พรรณีกา อัตตนนท์ . 2549. ศึกษาการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบกในห้อง ปฏิบัติการรายงานผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร427-432.

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ .2552. หอยศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง- สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. 42-64.

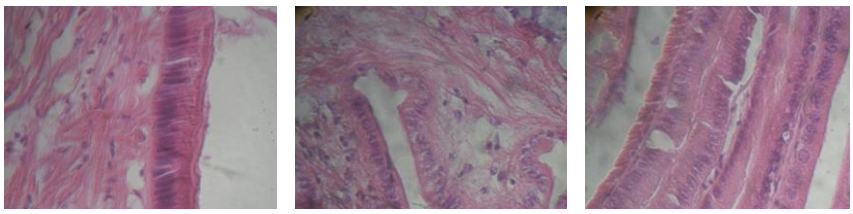
ภาพ เซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ของหอยสาลิกาและหอยดักดาน

ควบคุม **สกัดมะคำดีควาย** **สารสกัดสบู่ดำ**

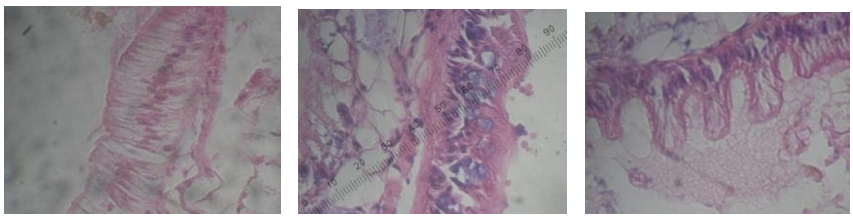
หอยดักดาน



อวัยวะตับ

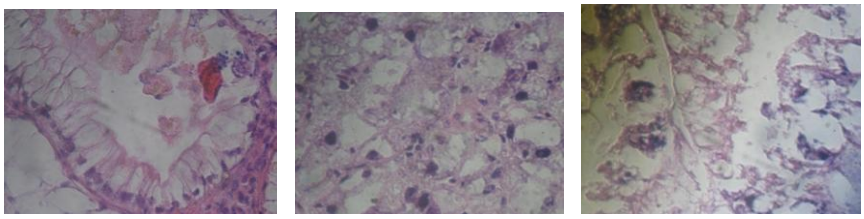


กระเพาะอาหาร

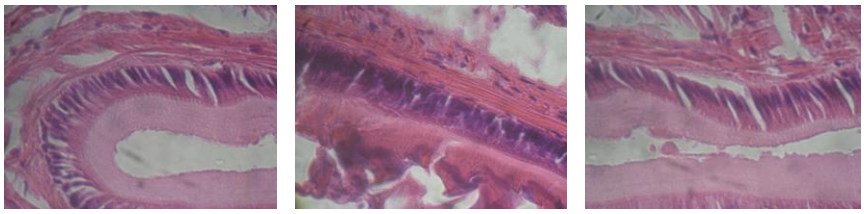


ลำไส้

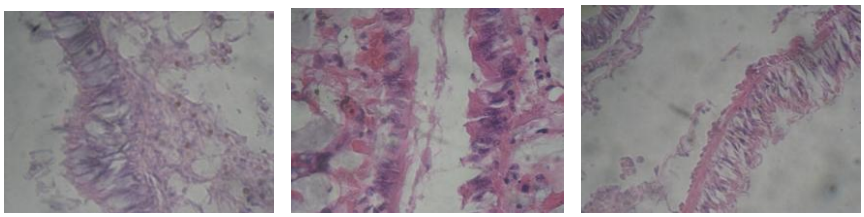
หอยสาริกา



อวัยวะตับ



กระเพาะอาหาร



ลำไส้

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ

Efficiency of Insecticides for Controlling Thrips on Tomato

นลินา พรมเกษา อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล สิริกัญญา ขุนวิเศษ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ วัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และอัตราที่เหมาะสมเพื่อแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศดำเนินการทดลองในแปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนสิงหาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสารทดลอง ดำเนินการในแปลงปลูกมะเขือเทศ โดยมีพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย จากการทดลองยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน เนื่องจากพ่นสารฆ่าแมลงได้เพียง 1 ครั้ง แต่มีแนวโน้มว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดีและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อคำนวณประสิทธิภาพ (%efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton พบว่าสารที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้แก่ spinetoram 12%SC รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG ทั้งนี้จะทำการทดลองซ้ำอีกในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-13-55

คำนำ

มะเขือเทศ จัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรมและบริโภคสด ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดหรือแช่เย็นในปี 2555 จำนวน 594,349 กิโลกรัม มูลค่า 18,501,482 บาท (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) มะเขือเทศที่ปลูกในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น มะเขือเทศรับประทานผลสด และมะเขือเทศอุตสาหกรรม เพื่อส่งโรงงานทำผลิตภัณฑ์มะเขือเทศแปรรูป เช่น มะเขือเทศเข้มข้น (poste) ซอสมะเขือเทศ และน้ำมะเขือเทศ ผลผลิตรวมทั้งประเทศของมะเขือเทศในปีการผลิต 2540/41 เท่ากับ 107,572 ไร่ มะเขือเทศรับประทานสด 57,735 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.)

เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมาก เนื่องจากทำลายพืชผักหลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายส่วนต่างๆ ของพืช โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกดูดมีลักษณะอาการที่แตกต่างกัน เช่นทำให้เกิดรอยด้านที่ผล ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ การทำลายของเพลี้ยไฟต่อส่วนการเจริญเติบโต ทำให้ยอด ดอก ตาอ่อน ไม่เจริญเติบโตหากเป็นระยะพืชขาดน้ำแล้วไม่ทำการแก้ไขป้องกันกำจัดจะทำให้พืชตายได้ (สมศักดิ์ และคณะ, 2554) ในกรณีของพืชผักที่ส่งออกถึงจะมีความเสียหายไม่ชัดเจนแต่การติดไปของเพลี้ยไฟมีผลกระทบต่อการส่งออกทันทีจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม นำมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟที่ทำลายพืชหลายชนิด เช่น ในกล้วยไม้ สมรวยและคณะ (2551) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ spinosad, imidacloprid, spiromesifen, emamectin benzoate, fipronil และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin อัตรา 20 , 20 , 10, 20 และ 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ถึงแม้ว่าเพลี้ยไฟจะไม่ใช่แมลงศัตรูสำคัญในมะเขือเทศ แต่การทำลายของเพลี้ยไฟก็ทำให้เกิดการสูญเสียของผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและราคา เนื่องจากเกิดรอยด้านที่ผล จึงได้ดำเนินการทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และอัตราที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาการส่งออก ได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารฆ่าแมลง spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC, imidacloprid 70%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC, spinetoram 12%SC
2. เมล็ดพันธุ์และแปลงปลูกมะเขือเทศ ขนาดแปลงย่อย 5x6 เมตร
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร ชุดพ่นสาร เทปวัดระยะ

วิธีการ

ทำการทดลองที่แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC	อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร spinosad 12 %SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spinetoram 12%SC	อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารทดลอง	

สำรวจการระบาดของเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟ 3-5 ตัวต่อยอด ตรวจนับจำนวน 5 ยอดต่อต้น 10 ต้นต่อแปลงย่อย เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี ตรวจนับเพลี้ยไฟโดยการเคาะยอด 3 ครั้ง บนกระดาษสีดำ ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ และอาการที่เป็นพิษกับพืช และคำนวณต้นทุนการใช้สาร วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1)

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยกรรมวิธีต่างๆ จำนวน 1 ครั้ง ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร พบว่า

ก่อนพ่นสาร

พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 12.33-15.00 ตัว/ต้น จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.67-5.33 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 24.33 ตัว/ต้น

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 2)

ในการทดลองนี้ใช้วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ถึงแม้ว่ากรรมวิธีพ่นสารทดลองจะพบเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารทดลอง แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (%efficacy) ซึ่งเป็นการนำจำนวนข้อมูลแมลงก่อนและหลังพ่นสาร มาคำนวณเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร ซึ่งแม้ว่าจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้วิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

% Efficacy = [(Ca.Tb –Ta.Cb)/Ca.Tb] x 100

Ta = จำนวนแมลงในแปลงที่พ่นสารหลังพ่นสาร

Tb = จำนวนแมลงในแปลงที่พ่นสารก่อนพ่นสาร

Ca = จำนวนแมลงในแปลงที่ไม่ได้พ่นสารหลังพ่นสาร

Cb = จำนวนแมลงในแปลงที่ไม่ได้พ่นสารก่อนพ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ spinetoram 12%SC เท่ากับ 90.77% รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG เท่ากับ 90.55% ส่วนสาร spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.48, 85.85, 87.32 และ 80.71% ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากทำการทดลองในช่วงเดือน มีนาคม ถึงเมษายน 2555 ประสบปัญหาอากาศร้อนต้นมะเขือเทศไม่เจริญเติบโต ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองได้ จึงทำการปลูกและทดลองใหม่เดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555 เก็บข้อมูลหลังการพ่นได้เพียง 1 ครั้ง เนื่องจากก่อนทำการทดลองเพลี้ยไฟเกิดการระบาดถึงระดับที่ทดลองได้ แต่หลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 สภาพอากาศแปรปรวน มีฝนตกชุกมะเขือเทศเป็นโรค และจำนวนเพลี้ยไฟลดลงไม่สามารถทดลองต่อได้ จึงสรุปได้ไม่ชัดเจนว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ แต่กรรมวิธีที่พ่นสารช่วยควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ดีกว่าไม่พ่นสาร จึงควรมีการศึกษาในปีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร.ม.ป.ป.. ข้อมูลพืชผัก มะเขือเทศ[ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://ssnet.doae.go.th/ssnet2/Library/plant/tomato.htm (5 มิถุนายน 2556)

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส . 2551. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้.หน้า 1857-1862. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ. 74 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สถิติการส่งออก [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php (5 มิถุนายน 2556)

Puntener,W. 1992. Manual for Trials in Plant Protection. Third edition. Plant Protection Divission, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแปลงมะเขือเทศก่อนและหลังพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1[1/]
1.spiromesifen 24 %SC	15	15.00	4.00 a
2.fipronil 5%SC	30	14.33	4.00 a
3.imidacloprid 70%WG	10	14.33	2.67 a
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	14.67	3.67 a
5.spinosad 12 %SC	20	14.00	5.33 a
6.spinetoram 12%SC	10	14.67	2.67 a
7.ไม่พ่นสารทดลอง		12.33	24.33 b
CV (%)		32.1	43.1

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)
1.spiromesifen 24 %SC	15	86.48
2.fipronil 5%SC	30	85.85
3.imidacloprid 70%WG	10	90.55
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	87.32
5.spinosad 12 %SC	20	80.71
6.spinetoram 12%SC	10	90.77

ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ

The Effectiveness of Some Insecticides for Controlling mealy bug and scale insects on Rambutan

ยุทธนา แสงโชติ

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ในอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่าง ปี 2554 - 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ 1. พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร2. พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3.พ่นสาร thiamethoxam 25% WG + white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม +50 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร 4. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 5. พ่นสาร carbaryl85% WP อัตรา 45 กรัม/น้ำ20 ลิตร 6. พ่นสาร chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 7. ไม่พ่นสารใด ๆ พบการทำลายของ เพลี้ยหอยหลังเต่า (*Drepanococcus chiton*) และเพลี้ยแป้งอย่างน้อย 2 ชนิด ซึ่งยังไม่จำแนกชนิด แต่การระบาดของแมลงยังไม่สามารถทำการทดลองให้ครบตามกรรมวิธีได้ จึงได้ทำการทดลองในปี 2556 ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-14-55

คำนำ

เงาะเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยชนิดหนึ่ง เกษตรกรถือเป็นพืชหลักที่สร้างรายได้และความมั่นคงให้แก่ครอบครัว เป็นผลไม้ที่มีรสชาติที่ถูกปากของทั้งคนไทยและชาวต่างประเทศ เป็นผลทำให้เงาะเป็นหนึ่งในผลไม้ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2550 มีการส่งออกเงาะสดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 41,403,000 บาท และเพิ่มขึ้นเป็น 64,906,000 บาท ใน 10 เดือนแรกของปี 2551 (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ,2551) ประเทศที่นำเข้าเงาะสดจากประเทศไทย ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ ลาว ฮ่องกง ไต้หวัน และประเทศอื่น ๆ นอกจากนั้นการส่งเงาะในรูปผลไม้แปรรูปไปยัง ประเทศไต้หวัน สิงคโปร์ มาเลเซีย ฮ่องกง จีน สหรัฐอเมริกา และอื่น ๆ (กรมวิชาการเกษตร,2546)

จะเห็นได้ว่าการส่งออกของเงาะสดไปยังตลาดในสหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ ยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากกลุ่มประเทศดังกล่าวกลัวปัญหาการติดไปของศัตรูพืช โดยเฉพาะในปัจจุบัน ตลาดคู่ค้ามีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกเงาะประสพปัญหาในการส่งออกเนื่องจากเงาะเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรู เข้าทำลายหลายชนิด นอกจากนั้นสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในสวนเงาะ เช่น สาร carbaryl และ chlorpyrifos/cypermethin เป็นสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้ใช้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการคัดเลือกหาสารทดแทนสารดังกล่าว เพื่อให้เกษตรมีความมั่นใจในการผลิตเงาะเพื่อการส่งออก จำเป็นต้องมีวิทยาการในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเงาะให้มีประสิทธิภาพสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

เพลี้ยแป้ง *Planococcus lilacinus* (Cockerell) มีชื่อสามัญว่า Coffee mealybug มีลักษณะในธรรมชาติคือ ตัวเต็มวัยเพศเมียรูปร่างค่อนข้างกลม ลำตัวยาวประมาณ 2.6-3.1 มม. ผนังลำตัวปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านบนของผนังลำตัวมักมีช่องว่างเล็ก ๆ ยาวตามความยาวของลำตัว โดยไม่มีผงแป้งปกคลุม ทำให้มองเห็นผนังลำตัว และรอบ ๆ ผนังลำตัวด้านข้างมีเส้นแป้งสั้น ๆ สีขาว มีหนวด 9 ปล้อง ขาเจริญดี ค่อนข้างเล็ก ลักษณะสั้นและป้อมเมื่อเทียบกับขนาดของลำตัว พืชอาหารได้แก่ เงาะ ทุเรียน น้อยหน่า และ สละ มีเขตแพร่กระจายหลายพื้นที่ในประเทศไทย เช่น กรุงเทพฯ ปราจีนบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง และอุตรดิตถ์ เป็นต้น

วิทย์ (2542) รายงานว่า พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ที่เข้าทำลายเงาะ ได้แก่ *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Planococus lilacinus* (Cockerell), *Planococus minor* (Maskell) และ *Rastrococus* sp. 3 ชนิดแรกลงทำลายผลเงาะ ชนิดสุดท้ายทำลายช่อดอก ในจำนวนนี้พบว่า *F. virgata* มีความสำคัญและระบาดรุนแรงที่สุด ในพื้นที่ จ.จันทบุรี ระยอง ชุมพร และสุราษฎร์ธานี การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสามารถทำได้ทั้งวิธีกล และการใช้สารเคมี วิธีกลทำได้โดยการใช้เศษผ้าชุบน้ำมันเครื่องผูกรอบโคนต้นเพื่อป้องกันมดซึ่งเป็นพาหะของเพลี้ยแป้ง และ

กำจัดวัชพืชรอบโคนต้นซึ่งเป็นพืชอาศัยของเพลี้ยแป้ง ถ้าระบาดรุนแรงพ่นด้วยสาร carbaryl (Sevin 85%WP), chlorpyrifos/cypermethin (Nurelle-L 505,50/5%EC), imidacloprid (Confidor 10%SL) หรือ carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 45 กรัม 30, 10 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

วิทย์ และสาธร (2537) รายงานว่าในปี 2536 พบเพลี้ยหอยน้ำมัน *Ceroplastes* sp. ระบาดทำลายต้นเงาะใน จ.จันทบุรี เกือบตลอดทั้งปี โดยจะระบาดสูงสุดช่วงเดือนกุมภาพันธุ์ ถึง มีนาคม แต่ เสาวนิตย์ และคณะ (2540) รายงานว่าในปี 2540-2541ไม่พบการระบาดของเพลี้ยหอยชนิดนี้ แต่พบเพลี้ยหอยชนิด *Drepanococus chiton* แทน แต่การระบาดไม่รุนแรง เกรียงไกร และคณะ (2541) รายงานว่าการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและน้ำมันธรรมชาติ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งในเงาะ พบว่า สาร carbaryl) อัตรา 45 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด รองลงมาได้แก่ chlorpyrifos/cypermethin, imidacloprid และ carbosulfan อัตรา 30, 10 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกเงาะ จำนวน 2 แปลง ๆ ละ 24 ต้น
2. สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ตามกรรมวิธี
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 และ 40-0-0
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร thiamethoxam 25% WG + white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม +50 มิลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร carbaryl 85% WP อัตรา 45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารใด ๆ

ทำการเตรียมต้นเงาะขนาดทรงพุ่มประมาณ 5 เมตร จำนวน 24 ต้น สุ่มกรรมวิธีต่าง ๆ ให้กับต้นเงาะแต่ละต้น เมื่อเงาะติดผลในระยะออกดอก และผลอ่อน ทำการสำรวจการ

ระบาดของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเกิน 5 ตัว/ช่อ โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ความดัน 30 บาร์ สุ่มนับและบันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนช่อผลเงาะ จำนวน 10 ช่อ/ต้น โดยรอบทรงพุ่ม พร้อมผูกเชือกเครื่องหมาย พ่นสารทดสอบ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ บันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนช่อผลเงาะก่อนพ่นสารแต่ละครั้ง และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 3, 5 และ 7 วันโดยการสุ่มช่อผลเงาะต้นละ 10 ช่อ นำมาตรวจนับจำนวนตัวตายตัวเป็นในห้องปฏิบัติการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรม spss และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) ในกรณีที่หลังพ่นสารทดลองพบว่าจำนวนแมลงไม่ลดลงหรือเพิ่มจำนวนขึ้น บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นเงาะ (phytotoxicity) คำนวนต้นทุนการใช้สารในแต่ละครั้ง และเก็บผลเงาะหลังจากเก็บผลผลิตส่งตรวจสารพิษตกค้าง คำนวณต้นทุนการใช้สารในแต่ละครั้ง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

สถานที่ดำเนินการและระยะเวลา

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
  กรมวิชาการเกษตร
- แปลงเกษตรกร อ.ขลุง จ.จันทบุรี

ระยะเวลาการดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ ในปี 2555 ได้ทำการเตรียมต้นเงาะสำหรับการทดลอง ภายใน อ.ขลุง จ. จันทบุรี และ อ.เมือง จ.ระยอง ทำการสำรวจการระบาดของแมลงทั้งสองชนิดในเงาะตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกจนถึงระยะติดผล ในช่วงเดือน มีนาคม-เมษายน พบการลงทำลายช่อดกของเพลี้ยหอย 1 ชนิด คือ เพลี้ยหอยหลังเต่า (*Drepanococcus chiton*) และเพลี้ยแป้งอย่างน้อย 2 ชนิด ซึ่งยังไม่จำแนกชนิด แต่เนื่องจากปริมาณการระบาดของแมลงทั้งสองชนิดไม่ถึงระดับที่ทำความเสียหายให้กับต้นเงาะได้ จึงยังไม่สามารถพ่นสารทดลองให้ได้ครบตามกรรมวิธี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เนื่องจากการระบาดของแมลงทั้งสองชนิดในช่วงที่ทำการทดลองไม่มีปริมาณเพียงพอ จึงไม่สามารถทำการทดลองให้ครบตามกรรมวิธีได้ ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากในปี 2555 ผลผลิตเงาะมีน้อยเนื่องจากเกิดอุทกภัยในปี 2554 ทำให้เกษตรกรทำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในเงาะมากขึ้น เพราะเงาะมีราคาสูงคุ้มค่าแก่การลงทุน ทำให้ไม่เกิดการระบาดของแมลงทั้งสองชนิด จึงจะได้ทำการ

ทดลองต่อในปีต่อ ๆ ไป เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่จะสามารถแนะนำให้แก่เกษตรกรได้นำไปใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งศัตรูเงาะให้มีประสิทธิภาพ และต้นทุนน้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2546.เอกสารวิชาการ ศัตรูเงาะ.โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.จตุจักร กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

เกรียงไกร จำเริญมา วิทย์ นามเรืองศรี และศรุต สุทธิอารมณ์.2541. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและน้ำมันธรรมชาติบางชนิด เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งในเงาะ. หน้า 37-44.*ใน*:รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2541. กองกีฏและสัตววิทยา , กรมวิชาการเกษตร.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิตา อุณหวุติ.2543.เพลี้ยแป้ง และ เพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูไม้ผล กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 70 หน้า.

วิทย์ นามเรืองศรี.2542.แมลงศัตรูเงาะ.หน้า 117-127.*ใน*:เอกสารวิชาการแมลงศัตรูไม้ผล ก อ ง กีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วิทย์ นามเรืองศรี.2552.แมลงศัตรูเงาะ.หน้า 112-120.*ใน*:เอกสารวิชาการแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

วิทย์ นามเรืองศรี และสาธร สิริสิงห์.2537.ความผันแปรของเพลี้ยหอยในเงาะ.หน้า 41-49.*ใน*: รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2537. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

วิทย์ นามเรืองศรี, สาธร สิริสิงห์ และชลิตา อุณหวุฒิ.2537.การพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในเงาะ.หน้า 30-40.*ใน*:รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2537. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

เสาวนิตย์ ไหมมาลา เกรียงไกร จำเริญมา บุปผา เหล่าสินชัย และวิทย์ นามเรืองศรี.2540. การศึกษาความหนาแน่นประชากรของเพลี้ยหอย, *Ceroplastes* sp. และศัตรูธรรมชาติในระยะออกดอกและติดผลของเงาะ. หน้า 95-98. *ใน*:รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2540. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ และหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ

Efficacy of Insecticides for Controlling Thrips and Caterpillar Pest on Rose

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูล[2/] อัจฉรา หวังอาษา[1/]
วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] อุราพร หนูนารถ[1/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ ดำเนินการในแปลงกุหลาบของเกษตรกร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม 2555 วางแผน การทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ20ลิตร emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20ลิตร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid (Confidor 100SL 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ spinetoram (Exalt 12 % W/V SC) อัตรา 10 มล./ น้ำ 20 ลิตร และ fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้มากกว่า 70% ในระยะเวลา 7 วัน โดยไม่พบอาการเป็นพิษต่อกุหลาบ ซึ่งต้องดำเนินการซ้ำเพื่อยืนยันข้อมูลในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-16-55

คำนำ

กุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่มีสีสันสวยงาม และนิยมปลูกกันแพร่หลายในประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 3,500 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ อ.พบพระ จ.ตาก กรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี เชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย อุบลราชธานี เลย สงขลา เป็นต้น กุหลาบเป็นพืชที่มีแมลงศัตรูทำลายมากมายหลายชนิดได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยไฟ ด้วงกุหลาบ เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนปลอก และหนอนเจาะลำต้นกาแฟ

เกษตรกรมักนิยมใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงยิ่งในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกุหลาบ และมีการใช้สารอย่างไม่ถูกวิธี บางชนิดแมลงศัตรูเริ่มสร้างความต้านทาน กลุ่มกีฏและสัตววิทยา (2553)ได้แนะนำให้ใช้ไวรัส NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ส่วนเพลี้ยไฟ แนะนำให้ใช้สาร อิมิดาโคลพริด และคาร์โบซัลแฟน แต่ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงในกลุ่มใหม่ๆ ซึ่งค่อนข้างเฉพาะเจาะจงและมีพิษปานกลาง จึงได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อใช้แนะนำให้เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นทางเลือก หรือสลับกลุ่มสาร เพื่อลดการสร้างความต้านทานของแมลงศัตรูกุหลาบ

พิสมัย (2538) ได้รายงานศัตรูที่พบลงทำลายกุหลาบ มี 16 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* และ *Thrips coloratus*) ไร (*Eutetranychus oriantalis, Schizotetranychus* sp. *Oligonychus biharensis, O. mangifera, tetranychus piercei, T. hydrengeae, T. urticae, Brevipalpus riga*) เป็นต้น

พิสมัย และศรีสุดา (2539) ได้รายงานการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมเจาะดอกกุกลาบ คือ ไวรัสหนอนกระทู้หอม อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร cypermethrin/phosalon 28.75%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือ สารสะเดาอัตรา 50 ppm. เชื้อไวรัสของหนอนกระทู้หอม 60 มล./น้ำ 20 ลิตร สารไวรัส (Germstar 0.64%) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และหากมีการระบาดร่วมกันของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้าย สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด คือ สารสะเดาอัตรา 50 ppm สาร cypermethrin/phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัสของหนอนกระทู้หอม+หนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 3-4 วันในระยะระบาด

เพชรีและคณะ (2541) ได้รายงานประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ พบว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ formetanate 25%SP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ chlorphenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid

10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ cypermethrin/phosalone 28.75%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

ศรีสุดาและอุราพร (2543) ได้รายงานการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดี คือ cypermethrin/phosalone อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร prothiophos 80 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ abamectin อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) ได้แนะนำสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลากสี (*Thrips coloratus*) และเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) ในกุหลาบ คือ สาร imidacloprid (Confidor 100SL 10%SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนคำแนะนำสำหรับหนอนกระทู้หอมคือ นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซิสไวรัส

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกุหลาบมอญ
2. สารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC, emamectin benzoate 1.92% EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC, fipronil 5% SC benfuracarb 20%EC, imidacloprid 70% WP, imidacloprid 10% SL, spinosad 12% SC, lufenuron 5% EC, indoxacarb 15%SC, permethrin 25% EC
3. สารป้องกำจัดโรคพืช
4. ฮอร์โมนอะมิโน ควีแลนท์-เค สาหร่ายสติมเพล็กซ์ ปุ๋ยเคมี 15-15-15, 8-24-24
5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
6. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
7. ป้ายปักแปลง
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

วิธีการ

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร imidacloprid (Provado 70% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับเพลี้ยไฟจากยอดอ่อน จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย และสุ่มตัดดอกระยะส่งตลาด จำนวน 10 ดอก/แปลงย่อย นำมานับจำนวนเพลี้ยไฟที่มีชีวิต ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน หลังการพ่นครั้งสุดท้าย บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม และ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบหาอัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCBD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรม

วิธี โดยพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อกุหลาบเริ่มออกดอก และมีเพลี้ยไฟสม่ำเสมอทั่วแปลง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มเคาะยอดอ่อนด้วยแรงสม่ำเสมอ 5 ครั้งต่อยอด จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาอัตราน้ำที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม และ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

การทดลองย่อยที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spinosad (Success 120SC 12% SC) อัตรา 15 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron (Math 050 EC 5% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร indoxacarb (Ammate 15%SC) อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร permethrin (Ambush 25% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 1 และ 0.5 ตัว/ดอก ตามลำดับ โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 2-3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูมและดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลง และหลังพ่นสารที่ 3, 5 และ 7วัน และหลังการพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน ตัดดอกกุหลาบระยะส่งตลาด ทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนไข่-หนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติที่พบ ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม หรือ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

แปลงที่ 1 อ.หนองหญ้าไทร จ.สุพรรณบุรี

เพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนกุหลาบ (Table 1 และ 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อน 8.30-10.10 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.10-1.73 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.24 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และ spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 30 และ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.10 และ 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.85 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 300 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.50, 1.48, 1.73 และ 0.40 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 และ 7 วัน พบว่า ผลการทดลองมีทิศทางเช่นเดียวกับหลังพ่นสารแล้ว 3 วัน โดยหลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.33-1.88 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.60 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และ spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 30 และ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.33 และ 0.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.88 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.48, 1.40, 1.80 และ 1.65 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.35-3.08 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.70 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.35 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.83ตัว/ยอด โดยทั้งสอง

กรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.08 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 300 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.40, 2.68, 2.33 และ 2.40 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 95-98% รองลงมา คือสาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 90-96% ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 300 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟปานกลาง 70-91%, 71-85%, 69-76% และ 69-92% ตามลำดับ เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 64-86% (Table 2)

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 เกษตรกรมีการให้น้ำกุหลาบเป็นระยะเวลานานเนื่องจากมีการเผาอ้อยบริเวณรอบๆ แปลงทดลองเพื่อเก็บเกี่ยว จึงทำให้จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีลดลงอย่างฉับพลัน หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.48 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.65ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟต่ำมากเพียง 0.00, 0.03, 0.13, 0.10 และ 0.20 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.18 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.48 ตัว/ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.68 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.03 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00 และ 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.55 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC

benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.53, 0.68, 0.68 และ 0.60 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.03-1.38 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.55 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.05 และ 0.03 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.38 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.55, 0.50, 1.15 และ 1.15 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

เนื่องจากจำนวนเพลี้ยไฟที่ทำลายยอดกุหลาบมีจำนวนลดลงอย่างฉับพลัน เนื่องจากการให้น้ำที่ผิดปกติ จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถหาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) ของสารแต่ละชนิดหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ที่ถูกต้องได้

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 6.08-8.93 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.23-1.83 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัยทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.63 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.23 0.68 และ 0.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ เปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.50 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ benfuracarb 20%EC อัตรา 20 มล., 30 มล. และ 50 มล. /น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.95, 1.35 และ 1.83 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58-3.23 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.75 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58 และ 0.88 ตัว/ยอด

ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.03 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.75, 3.80, 3.60 และ 3.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.63-4.99 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.45 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.63 และ 1.75 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.88 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.08, 4.99, 4.28 และ 3.88 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.08 และ 3.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.10, 7.25, 4.60, 4.60, 4.70 และ 7.35 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ในช่วงระยะเวลา 7 วัน 76-95% และ 78-89% ตามลำดับ ส่วน imidacloprid 70% WP emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ benfuracarb 20%EC อัตรา 15 กรัม, 20 มล., 30 มล., และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในช่วง 3 วันเท่านั้น คือ 91, 80, 76 และ 66% ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในช่วง 3 วันเพียง 66% (Table 2)

เพลี้ยไฟที่ดอกกุหลาบ (Table 3)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่จะพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.45 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัยทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5% SC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.,และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.38-4.15 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.20-0.73 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.90 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.28 และ 0.20 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73 ตัว/ดอก ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58, 0.43, 0.58 และ 0.63 ตัวดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.13-1.95 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.40 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.18, 0.13, 1.08, 1.18 และ 1.10 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.95 และ 1.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบทุกกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.15-2.73 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.83 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC และ thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC อัตรา 30, 10, 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.15, 0.33, 1.25 และ 1.60 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.88, 2.73 และ 2.25 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.33 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.28 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบเพลี้ยไฟเลย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.33 ตัว/ดอก ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC และ thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% อัตรา 30 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.10, 0.13, 0.13, 0.23 และ 0.20 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73-2.05 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.05 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.78 และ 0.73 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 2.05 ตัว/ดอก ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.65, 1.55, 1.93 และ 1.65 ตัวดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ30 /น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.03 และ 1.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.46 และ 2.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.91, 2.29, 2.48 และ 2.18 ตัวดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73-2.05 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.05 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.78 และ 0.73 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 2.05 ตัว/ดอก ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.65, 1.55, 1.93 และ 1.65 ตัวดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.76-4.13 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 และ 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.25-1.00 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.15 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.25 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 0.88 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 30 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.65, 0.78, 0.98, 1.00 และ 0.90 ตัวดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC อัตรา 10 มล., 30 มล., 30 มล., 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 1.00, 0.40, 1.35, 1.43 และ 1.50 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.58 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเพียง 0.40 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.50 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.00, 1.58, 1.35, 1.43 และ 1.78 ตัวดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.85, 0.78, 2.10, 1.73 และ 1.83 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.45 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.85 และ 0.78 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.83 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.10, 2.23, 2.18, และ 1.73 ตัวดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล., 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.48, 2.37, 2.55, 3.21, 2.75 และ 3.04 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.05 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.84 ตัว/ดอก และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างทางสถติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ ในปี 2554 เป็นการดำเนินการใน 1 แหล่ง พบว่า สารฆ่าแมลง spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrips dorsalis* Hood ทั้งบนยอดอ่อน และในผลผลิตกุหลาบ ประมาณ 75-98 % ในช่วงระยะเวลา 7 วัน ดีกว่าสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2553) ซึ่งสามารถป้องกันกำจัดได้มากกว่า 70% ประมาณ 3-5 วันเท่านั้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538. แมลงศัตรูไม้ดอก ไม้ประดับของประเทศไทย. เอกสารวิชาการประจำปี 2538 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และ ศรีสุดา โท้ทอง. 2539. การทดสอบการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนกินดอกกุหลาบ. หน้า 309-310. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

เพชรี เซ่งซิ้ม ศรีสุดา โท้ทอง ศิริณี พูนไชยศรี ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และสมรวย รุ่งรัตนวารี. 2541. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ. หน้า 353. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ศรีสุดา โท้อง และอุราพร ใจเพชร. 2543. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนทำลายกุหลาบ. หน้า 115. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 309 หน้า.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips /shoot										
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)			Before app.	After app.3rd (days)		
			3	5	7	3	5	7		3	5	7	10
spinotoram 12 %W/V SC	10	8.88	0.23 a	0.53 a	0.83 b	0.03 a	0.00 a	0.05 a	7.30	0.23a	0.58a	1.63a	3.08a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	8.65	0.50 ab	1.48 b	2.40 c	0.13 a	0.53 b	0.55 ab	6.53	0.95bc	3.75bc	4.08b	5.10ab
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	10.10	1.48 c	1.40 b	2.68 c	0.10 a	0.68 b	0.50 ab	7.63	1.35cd	3.80bc	4.99b	7.25b
fipronil 5% SC	30	7.88	0.10 a	0.33 a	0.35 a	0.00 a	0.23 a	0.03 a	8.68	0.68ab	0.88a	1.75a	3.78a
benfuracarb 20%EC	50	8.30	1.73 c	1.80 b	2.33 c	0.48 b	0.68 b	1.15 b	7.30	1.83d	3.60bc	4.28b	4.60ab
imidacloprid 70% WP	15	8.38	0.40 ab	1.65 b	2.40 c	0.20 a	0.60 b	1.15 b	8.00	0.53ab	3.23b	3.88b	4.60ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	9.23	0.85 bc	1.88 b	3.08 c	0.18 a	0.55 b	1.38 b	6.08	1.50cd	4.03bc	4.88b	4.70ab
Untreated	-	9.23	6.24 d	8.60 c	8.70 d	2.65 c	2.03 c	2.55 c	8.93	6.63e	5.75 c	8.45c	7.35b
CV (%)		19.4	67.3	33.1	24.2	55.8	30.1	83.3	23.7	46.1	37.4	24.2	31.7
R.E.(%)		-	-	-	-	32.7	33.9	32.7	-	-	-	-	-

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 shoots of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Efficacy percentage									
		After app.1st (days)			After app.2nd (days)			After app.3rd (days)			
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10
spinotoram 12 %W/V SC	10	96.17	93.58	90.08	88.13	100	79.45	95.76	87.66	76.40	48.74
emamectin benzoate 1.92% EC	20	91.45	81.64	70.56	82.22	5.36	21.81	80.40	10.81	33.97	5.11
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	78.33	85.12	71.85	87.75	-8.74	36.35	76.17	22.65	39.33	-15.45
fipronil 5% SC	30	98.12	95.51	95.29	100	-181.63	70.76	89.39	84.16	78.57	47.09
benfuracarb 20%EC	50	69.17	76.72	70.22	32.37	-25.08	-68.39	66.24	23.41	38.04	23.44
imidacloprid 70% WP	15	92.24	78.87	69.62	72.64	-7.14	-63.48	91.08	35.27	48.74	30.14
imidacloprid 10% SL (standard)	20	86.38	78.14	64.60	80.81	23.47	-52.86	66.77	-2.94	15.18	6.08

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling thrips on flowers of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Average No. of thrips/rose										
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2st (days)			Before app.	After app.3st (days)		
			3	5	7	3	5	7		3	5	7	10
spinotoram 12 %W/V SC	10	3.43 b	0.28 a	0.18 a	0.33 b	0.00 a	0.78 a	1.03 a	3.93	0.25 a	1.00 b	0.85 a	2.48 a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	3.53 b	0.58 b	1.08 b	1.25 c	0.13 ab	1.65 b	1.91 b	3.53	0.78 b	1.58 cd	2.10 b	2.55 ab
thiamethoxam/lamb dacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	2.45 a	0.43 b	1.18 b	1.60c	0.13 ab	1.55 b	2.29 bc	2.76	0.98 b	1.35 bc	2.23 bc	3.21 ab
fipronil 5% SC	30	3.68 b	0.20 a	0.13 a	0.15 a	0.10 ab	0.73 a	1.00 a	3.78	0.65 b	0.40 a	0.78 a	2.37 a
benfuracarb 20%EC	50	3.38 b	0.58 b	1.48 bc	2.73 d	0.23 ab	1.93 b	2.48 bc	3.80	1.00 b	1.43 bc	2.18 bc	3.84 bc
imidacloprid 70% WP	15	3.45 b	0.63 b	1.10 b	2.25 d	0.20 ab	1.65 b	2.18 bc	3.90	0.90 b	1.78 cd	1.73 b	2.75 ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	3.50 b	0.73 b	1.95 c	2.88 de	0.33 b	2.05 b	2.48 bc	4.13	0.88 b	1.50 bc	1.83 b	3.04 ab
Untreated	-	4.15 b	1.90 c	4.40 d	3.83 e	1.28 c	3.05 c	3.46 c	3.43	2.15 c	2.58 d	3.45 c	5.05 c
CV (%)		14.7	51.2	30.8	17.7	75.8	18.8	22.7	30.4	33.0	37.7	28.2	20.9
R.E.(%)		-	83.6	83.2	82.9	16.8	23.0	20.1	-	-	-	-	-

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

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชใน การป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช

Efficiency of Fungicide to controlling Rhizoctonia. Solani

พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] ทัศนาพร ทัศคร[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/]
ศิวิไล ลาภบรรจบ[2/] อ้อยทิน จันทร์เมือง[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการกาบใบไหม้และจุดจากแหล่งปลูกพืชในประเทศไทยตรวจลักษณะอาการของโรคในแปลงปลูก นำตัวอย่างพืชที่เป็นโรคมาจำแนกเชื้อในห้องปฏิบัติการ ถ่ายรูปตัวอย่างโรคแล้วจัดทำ permanent slide เพื่อการวินิจฉัยโรค สามารถจำแนกเป็นเชื้อราสกุล *Rhizoctonia solani* นำเชื้อรามาทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 16 ชนิดๆ ละ 4 ความเข้มข้นในการป้องกันกำจัดเชื้อราในห้องปฏิบัติการพบสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิดได้แก่ ได้แก่ epoxiconazole 12.5% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V , trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP และ tolclofos-methyl 50% WP, , validamycin 3% W/V SL, pencycuron 25% WP, teraclor 70% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เชื้อรา *Rhizoctonia solani* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 4 ชนิด ในทุกความเข้มข้น ซึ่งจะได้นำผลการทดลองไปทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-01-54

คำนำ

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด Sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด Sclerotia จะอยู่ในดินและซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูปลูกต่อไป เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการเน่าบนเมล็ด และต้นกล้าที่ยังไม่โผล่พ้นระดับผิวดิน และเน่าระดับดินเช่นโรคโคนเน่าของกล่ำปลี พีระวรรณ (2546)รายงานว่าโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลง และพบอาการของโรคบนส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และ ฝัก มีรายงานว่าดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia solani* อยู่ 15,19 และ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลด 47 , 42 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Sumner and Minton, 1989) โรคกาบใบแห้งของข้าวพบว่าระยะข้าวแตกกอลักษณะแผลสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำแผลจะลุกลามขยายใหญ่ขึ้นจนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าวถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอ แผลสามารถลุกลามถึงใบธงและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตลดลง(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2543) มีรายงานว่าใช้สาร Validamycin สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด(Dalmacio *et at .,* 1990)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี หนังยาง
2. สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA), water agar (WA)
4. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง ใบมีดผ่าตัด เข็มเขี่ยปลายแหลม สไลด์ cover slip
5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน เครื่องชั่ง
6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* **.ในห้องปฏิบัติการ**

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *Rhizoctonia solani* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำ

กลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique โดยใช้ความเข้มข้นในช่วงอัตราแนะนำการใช้บนฉลาก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ ดังนี้

1. epoxiconazole 12.5% W/V EC ความเข้มข้น 200, 1000, 1500, 2000 พีพีเอ็ม
2. kresoxim – methyl 50% WG ความเข้มข้น 50, 500, 5000, 50000 พีพีเอ็ม
3. pyraclostrobin 25% W/V ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
4. trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP ความเข้มข้น100, 250, 750, 1000 พีพีเอ็ม
5. tolclofos-methyl 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
6. captan 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
7. azoxystrobin 25% EC ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
8. chlorothalonil 75% WP ความเข้มข้น 200, 250, 500, 1000 พีพีเอ็ม
9. validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 200, 1000, 1500, 2000 พีพีเอ็ม
10. carboxin 75% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
11. thiophanate-methyl 70% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
12. carbendazim 12.5%+epoxyconazole 12.5% W/V SC
13. iprodione 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
14. pencycuron 25% WP ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
15. teraclor 70% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
16. dimethomorph 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
17 กรรมวิธีเปรียบเทียบ

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารพีดีเอ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เตรียมสารเคมีโดยตวงและชั่งสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ให้ได้ความเข้มข้น 4 อัตราผสมในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นเตรียมอาหารพีดีเอแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำอาหารพีดีเอออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ใส่สารป้องกันกำจัดเชื้อราลงไปขณะที่อาหารพีดีเอยังอุ่น เขย่าให้เข้ากันแล้วจึงเทลงในจานเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 เซนติเมตร เจาะชิ้นวุ้นบริเวณขอบของ

โคโลนีที่มีเชื้อราเจริญอยู่ ใช้เข็มเขี่ยย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเจริญอยู่มาวางตรงกลางของจานอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา บ่มจานเลี้ยงเชื้อไว้ในอุณหภูมิห้อง บันทึกการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารกำจัดเชื้อรา โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อทุกวัน จนกว่าเชื้อในกรรมวิธีควบคุมเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA ตามวิธีการของ Vincent (1927)

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราไปทดสอบในระดับเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* .ในสภาพเรือนทดลอง

นำสารที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* .มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกพืชทดสอบ (ข้าวโพด)

ปลูกพืชทดสอบ ในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซ.ม. จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง 4 กระถางต่อ 1 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *Rhizoctonia solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจายไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้กับพืชที่ปลูกในเรือนทดลอง

2.3 การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามชนิดและปริมาณที่ได้จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

11.3 การบันทึกข้อมูล

การประเมินความรุนแรงของโรค หลังปลูกเชื้อ สังเกตอาการ บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคทุกสัปดาห์ก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *Rhizoctonia solani* และการแยกเชื้อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร ได้รวบรวมตัวอย่างข้าวโพดที่แสดงลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกจังหวัดนครราชสีมา นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเป็นเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture สำหรับทดสอบต่อไป

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ

การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 16 ชนิด

หลังจากที่มีการย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุของโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดและแต่ละความเข้มข้น เป็นเวลา 2 วัน พบว่า เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่แตกต่างกันเมื่อวัดจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี จากผลการทดลองมีสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิด ได้แก่ epoxiconazole 12.5% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V , trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP และ tolclofos-methyl 50% WP, validamycin 3% W/V SL, pencycuron 25% WP, teraclor 70% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เชื้อรา *Rhizoctonia solani* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 4 ชนิด ในทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 1 และ 2) ซึ่งจะได้นำผลการทดลองไปทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พีระวรรณ พัฒรวิภาส. 2546. โรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* . หน้า 260-263. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31. 11-15 พฤษภาคม 2546. ณ โรงแรมโรสการ์เดนท์ เอไพรม รีสอร์ท อ. สามพราน จ. นครปฐม.

Dalmacio , S.C ., Lozano , G.P., De La Pena , R. S., Candole , B. L. 1990. Mechanical , Biological and Chemical control of banded leaf and sheath blight on maize caused by *Rhizoctonia solani* (Philippines). Bacolod City (Philippines).

Summer, D.R. and Minton , N.A. 1989. Crop losses in corn induced by *Rhizoctonia solani* AG-2-2 and nematodes Phytopatho. 79 (a).

<u>ตารางที่</u> 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่อายุ 2 วัน

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
epoxiconazole 12.5% W/V EC	200	100 /
	1000	100
	1500	100
	2000	100
kresoxim – methyl 50% WG	50	44
	500	42
	5000	68
	50000	100
pyraclostrobin 25% W/V	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP	100	100
	250	100
	750	100
	1000	100
tolclofos-methyl 50% WP	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
captan 50% WP	50	85
	100	100
	500	100
	1000	100

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
azoxystrobin 25% EC	100	61
	150	62
	200	53
	250	57
chlorothalonil 75% WP	200	86
	250	86
	500	87
	1000	86
control	-	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

<u>ตารางที่</u> 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่อายุ 2 วัน(ทดสอบเพิ่ม)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
validamycin 3% W/V SL	200	100
	1000	100
	1500	100
	2000	100
carboxin 75% WP	50	44
	100	55
	500	89
	1000	100
thiophanate-methyl 70% WP	50	68
	100	77
	500	79
	1000	98
carbendazim 12.5%+epoxyconazole 12.5% W/V SC	100	51
	250	65
	750	66
	1000	72
iprodione 50% WP	50	55
	100	67
	500	69
	1000	72
pencycuron 25% WP	100	100
	150	100
	200	100
	250	100

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
teraclor 70% WP	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
dimethomorph 50% WP	50	77
	100	80
	500	87
	1000	83
control	-	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา Alternaria สาเหตุโรคพืช

Efficacy of Fungicides for Control Plant Diseases caused by Genus Alternaria

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria* ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* ที่มีประสิทธิภาพในระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ mancozeb, difenoconazole, iprodione, flusilazole, pyraclostrobin, metalaxyl M+mancozeb การทดลองในแปลงทดลองจะทำการทดลองในปี ๒๕๕๖

คำนำ

เชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชหลายชนิด โดยเฉพาะพืชผัก เช่น ผักกาด ผักกะหล่ำ หอม คะน้า ฯ ทำให้พืชเสียหายขายไม่ได้ราคา พัฒนา และคณะ (2526) รายงานว่าเชื้อรา *Alternaria brassicae, Alternaria brasicicola* ทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชในตระกูลกะหล่ำ คือ ผักตะน้าจีน ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวกวางตุ้ง กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปม บร๊อกโคลี่ *Alternaria porri* ทำให้เกิดโรคใบจุดม่วงหรือใบไหม้กับพืชพวกหอมแบ่ง หอมใหญ่ นิตยา (2545) รายงานว่าโรคใบจุดสีม่วงหรือโรคแผลสีม่วง เป็นโรคที่สำคัญที่แพร่ระบาดและสร้างความเสียหายรุนแรงกับพืชในสกุลหอมกระเทียมมากที่สุดโรคหนึ่ง โดยมีรายงานพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1879 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบโรคใบจุดสีม่วงเกิดกับกระเทียมต้นหรือ leekและระบาดกับหอมหัวใหญ่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงในอินเดีย ในประเทศไทยพบระบาดในฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและมีน้ำค้างลงจัดเวลากลางคืนเหมะกับการแพร่ระบาดของโรค หอมและกระเทียมที่ปลูกในฤดูหนาวพบเป็นโรคดังกล่าวรุนแรงเสมอ เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri*

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-02-54

การป้องกันกำจัดในปัจจุบันเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคใบจุด อย่างไรก็ตามสารป้องกันกำจัดโรคพืชในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา มีการผลิตสารชนิดใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีความปลอดภัยสูงปราศจากพิษตกค้าง ดังนั้นจึงควรที่จะทำการศึกษาหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสูง ปราศจากพิษตกค้าง เพื่อใช้เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชแนะนำให้กับเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานเลี้ยงเชื้อ กระบอกตวง อาหารเลี้ยงเชื้อ
2. กล้องถ่ายภาพ
3. กล้องจุลทรรศน์
4. อาหารเลี้ยงเชื้อ
5. เครื่องชั่ง
6. วิธีการ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ทดลองในห้องปฏิบัติการ
   1.1. ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสกุล Alternaria ในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 plate ได้แก่
      - propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
      - iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
      - pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
      - mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
      - difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
      - propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
      - ไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช

   1.2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืช *Alternaria brassicicola* ในจานเลี้ยงเชื้อ
   1.3. ย้ายเชื้อรา *A. brassicicola* โดยใช้ cork borer เจาะชิ้นวุ้นที่เชื้อราเจริญอยู่ นำมาใส่กลางจานเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธี ที่ได้กำหนดไว้

การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิด โดยการวัดการเจริญของเชื้อรา *A. brassicicola* เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

2. ทดลองในเรือนทดลอง

2.1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี โดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *A. brassicicola* ที่ทดลองในห้องปฏิบัติการมาทดสอบในเรือนทดลอง ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 difenoconazole 25% W/V EC	อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 iprodione 50% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 pyraclostrobin 25% W/V EC	อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 mancozeb 80% WP	อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 propineb 70% WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช	

2.2. ปลูกคะน้าในกระถางทดลอง ซ้ำละ 20 ต้น

2.3. พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อ *Alternaria brassicicola* ลงบนกล้าพืชทดสอบ ใช้ถุงพลาสติกคลุมให้ความชื้น

2.4. เมื่อคะน้าเกิดโรคใบจุดทำการฉีดพ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยพ่นสารทุก 7 วัน หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

การบันทึกข้อมูล

วัดผลโดยประเมินการเป็นโรค แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 5 ระดับ

ระดับที่ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-25 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่ 4 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบ

วัดผลก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria* ในระดับห้องปฏิบัติการ ทดสอบกับ *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า พบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *A. brassicicola* ที่มีประสิทธิภาพในระดับห้องปฏิบัติการที่สามารถคัดเลือกเพื่อนำไปทดสอบต่อในระดับเรือนทดลอง ได้แก่ mancozeb, difenoconazole, iprodione, pyraclostrobin, propineb

ผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ คัดเลือกสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มาทดสอบในเรือนทดลอง ได้แก่ mancozeb, difenoconazole, iprodione, pyraclostrobin, propineb ผลการทดลองพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถนำไปทดลองต่อในระดับเรือนทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืช *A. brassicicola* ในระดับเรือนทดลอง พบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *A. brassicicola* ที่มีประสิทธิภาพในระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมและกระเทียมในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 หน้า

พัฒนา สนธิรัตน วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และปิยะ เกียรติก้อง. 2526. เชื้อรา *Alternaria* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพืชผักบางชนิด. วารสารโรคพืช ปีที่ 3 เล่มที่ 4. ต.ค.-ธ.ค. 2526. น. 154-167.

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา Pythium สาเหตุโรคพืช

Efficacy of Fungicides for Control Plant Diseases caused by Genus Pythium

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium สาเหตุโรคกล้าเน่าในผัก พบว่าสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium สาเหตุโรคกล้าเน่าของผัก ที่มีประสิทธิภาพมาก ได้แก่ metalaxyl และ propamocarb hydrochloride รองลงไปที่พอจะใช้ในการป้องกันกำจัดได้บ้างระดับหนึ่ง ได้แก่ phosphonic acid

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นมูลค่ามากในแต่ละปี ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้การผลิตพืชเศรษฐกิจหลายชนิดโดยเฉพาะพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ มีคุณภาพไม่ค่อยดีและปริมาณผลผลิตต่อไร่ไม่สูงเท่าที่ควรคือปัญหาด้านโรค โรคเน่าคอดินจัดเป็นโรคพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งเกิดจากเชื้อราหลายสกุล Pythium เป็นเชื้อราสกุลหนึ่งที่เป็นสาเหตุโรคเน่าคอดิน เข้าทำลายพืชหลายชนิด จิรเดช (2547) รายงานว่าเชื้อรา Pythium sp. เข้าทำลายพืชหลายชนิดที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน (Hydroponics) ได้แก่ โรคกล้าเน่า รากเน่า ของผักสลัด ผักกินใบ โรครากเน่าในสะระแหน่ โรครากและลำต้นเน่าของมะเขือเทศ แตง เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* จุมพลและอรพรรณ (ม.ป.ป.) รายงานว่าเชื้อรา *Pythium* sp. เป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าตายหรือโรคเน่าคอดิน และโรคผลเน่าของมะเขือเทศ โรคผลเน่าดำในมะเขือ นุชนารถ (2546) รายงานว่าเชื้อรา *Pythium* sp. เป็นสาเหตุโรคเน่าคอดินกับพืชหลายชนิด ได้แก่ ปวยเหล็ง แรดิช กล้าของพืชต่างๆ โดยเฉพาะพืชผัก พืชที่อวบน้ำจะอ่อนแอต่อโรคนี้

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-03-54

การป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium ในปัจจุบันสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชได้มีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง มีการผลิตสารใหม่ๆ มากมายหลายชนิด ส่วนใหญ่เพื่อการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาถึงสารป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium ที่มีการจำหน่ายในท้องตลาด ว่ามีชนิดใดบ้างที่มีประสิทธิภาพสูงและปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค อีกทั้งยังมีต้นทุนที่ต่ำ เพื่อแนะนำเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์เลี้ยงเชื้อรา จานเลี้ยงเชื้อ หม้อนึ่งฆ่าเชื้อฯ
๒. กล้องถ่ายรูป
๓. กระบะเพาะกล้า
๔. เมล็ดพันธุ์คะน้า
๕. ดินปลูกพืช ปุ๋ย พลั่วตักดิน
๖. กระถาง
๗. บัวรดน้ำ
๘. ฯลฯ

วิธีการ

การทดลองในห้องปฏิบัติการ

๑. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืช Pythium ในจานเลี้ยงเชื้อ
๒. ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1-4 ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชในอาหารเลี้ยงเชื้อ กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช
๓. ย้ายเชื้อรา Pythium โดยใช้ cork borer เจาะชิ้นวุ้นที่เชื้อราเจริญอยู่ นำมาใส่กลางจานเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่ได้กำหนดไว้
๔. เก็บข้อมูลประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิด โดยการวัดการเจริญของเชื้อรา Pythium เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

การทดลองในเรือนทดลอง

๑. แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ๕ ซ้ำ ๖ กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ ๑-๔ ปลูกเชื้อราสกุล Pythium ลงในดินปลูกและใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๔ ชนิด ได้แก่ Metalaxyl, propamocarb hydrochloride, fosetyl aluminum, phosphonic acid กรรมวิธีที่ ๕ ปลูกเชื้อราไม่ราดสารเคมี กรรรมวิธีที่ ๖ ไม่ปลูกเชื้อราและไม่ราดสารเคมี โดยใช้การปลูกพืชทดสอบในกระบะเพาะเป็นซ้ำ แต่ละกระบะใช้เมล็ดคะน้ากระบะละ ๒ กรัม

๒. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล Pythium ในจานเลี้ยงเชื้อ เพื่อเพิ่มปริมาณแล้วทำการกวาดสปอร์และเส้นใยของเชื้อใส่ลงในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ นำสปอร์และเส้นใยแขวนลอยของเชื้อคลุกลงดินให้ทั่ว กรอกดินลงกระบะทดลอง

๓. นำเมล็ดพืชทดสอบปลูกในกระถางทดลองที่เตรียมไว้ในข้อ ๒ และทำการราดด้วยสารทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด

๔. วัดผลโดยประเมินการเป็นโรค โดยการนับจำนวนต้นที่เป็นโรคหลังฉีดพ่นสาร ๑๕ วัน ๓๐ วัน

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม ๒๕๕๓ – กันยายน ๒๕๕๕ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิทยาไมโค และ เรือนทดลองของกลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารเคมีแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Pythium* sp. สาเหตุโรคกล้าเน่า ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่พบความแตกต่างของสาร เนื่องจากการยับยั้งเชื้อที่เจริญเติบโตในจานเลี้ยง สามารถยับยั้งโดยเชื้อไม่เจริญเติบโตเมื่อเทียบกับ control ซึ่งเชื้อเจริญเติบโตเป็นปกติโดยพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา ได้แก่ Metalaxyl, propamocarb hydrochloride, fosetyl aluminum, phosphonic acid

เมื่อนำมาทำการทดลองในสภาพเรือนทดลอง โดยการปลูกคะน้าเป็นพืชทดสอบ พบว่าสารแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราแตกต่างกัน โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกล้าเน่าในผักคะน้าที่เกิดจากเชื้อราสกุล Pythium เรียงจากมากไปน้อยได้แก่ Metalaxyl, propamocarb hydrochloride , fosetyl aluminum และ phosphonic acid ตามลำดับ

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพสารเคมีแต่ละชนิดในการป้องกันกำจัดเชื้อรา สกุล Pythium สาเหตุโรคกล้าเน่าของผัก

สารเคมี	จำนวนต้นงอกหลังราดสาร ๑๕ วัน	จำนวนต้นงอกหลังราดสาร ๓๐ วัน
Metalaxyl	378.8 ab	378.8 a
propamocarb hydrochloride	353.0 b	282.0 b
fosetyl aluminum	224.2 c	206.0 c
phosphonic acid	99.0 d	94.6 d
Control ราดเชื้อรา *Pythium* sp.	16.0 e	8.6 e
Control ไม่ราดเชื้อรา	397.6 a	395.6 a

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium สาเหตุโรคกล้าเน่าของผักที่มีประสิทธิภาพมาก ได้แก่ metalaxyl และ propamocarb hydrochloride รองลงไปที่พอจะใช้ในการป้องกันกำจัดได้บ้างระดับหนึ่ง ได้แก่ phosphonic acid

เอกสารอ้างอิง

จิรเดช แจ่มสว่าง. 2547. เอกสารประกอบการฝกอบรมหลักสูตร“การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไมใชดินและภายในโรงเรือน” จัดโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ชุดโครงการการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกลา เจาคุณ ทหารลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ 2547 ณ. อาคารเจาคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกลาเจาคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

จุมพล สาระนาคและอรพรรณ วิเศษสังข. (ไมระบุปที่ตีพิมพ) คูมือนักวิชาการภาคสนาม โรคพืชผัก. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่2 กรมวิชาการเกษตร 113 หนา.

นุชนารถ จงเลขา. 2546. คู่มือการควบคุมโรคและศัตรูต่างๆของพืชผักแบบผสมผสาน. สำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริม ผักบนที่สูง. ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง 163 หน้า.

การประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคพืช

Efficacy of some fungicides for control *Curvularia eragrostidis*

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ

พรพิมล อธิปัญญาคม ชนินทร ดวงสอาด อภิรัชต์ สมฤทธิ์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 13 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารทดสอบทั้ง 13 ชนิด ที่ความเข้มข้นตามอัตราที่แนะนำในฉลาก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยที่สาร difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC propiconazole 25% W/V EC และ pyraclostrobin 25% W/V EC ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุด คือ ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% รองลงมาได้แก่ mancozeb 80% WP thiram 80% WG captan 50% WP iprodione 50% WP copper oxychloride 85% WP azoxystrobin 25% W/V SC และ carbendazim 50% WP ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 91.11 86.67 79.89 78.22 63.11 49.33 และ 34.89 % ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ และเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า ไม่พบความผิดปกติของเส้นใยเชื้อราบนอาหารทดสอบที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ยกเว้น สาร carbendazim 50% WP และ iprodione 50% WP พบว่าปลายเส้นใยของเชื้อราชูข้นเหนือผิวหน้าอาหาร และจากการทดสอบในเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่าสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยจะทำการทดลองเพื่อยืนยันผลการทดลองอีกครั้ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-04-54

คำนำ

รา *Curvularia eragostidis* เป็นสาเหตุโรคทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ โรคใบไหม้ของปาล์ม เป็นโรคที่สำคัญในแปลงเพาะกล้าโดยทั่วไป ในประเทศมาเลเซีย พบโรคนี้ตั้งแต่ปี 1952 และในปี 1959 พบระบาดทั่วประเทศ นอกจากนี้มีรายงานพบในประเทศอินโดนีเซีย และประเทศไทย (ปราณี และคณะ 2529 ; ศรีสุรางค์ และปรีชา, 2532 ; Hartley, 1984) เมื่อเกิดการระบาดจะทำความเสียหายอย่างมากในแปลงเพาะ โดยเฉพาะใน pre nursery ต้นกล้าที่อายุน้อยจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลาย ถ้าโรคระบาดรุนแรงมีผลทำให้ต้นกล้าตายได้ แต่ถ้าการระบาดไม่รุนแรงจะทำให้ต้นกล้าชะงักการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์ โรคดอกสนิมหรือจุดสนิม เป็นโรคที่ทำความเสียหายแก่กล้วยไม้ ทำให้มูลค่าการผลิต และส่งออกลดลง เป็นมากกับกล้วยไม้สกุลหวายโดยเฉพาะหวายมาดาม หวายขาว หวายชมพูและหวายซีซาร์ ถ้าโรคระบาดรุนแรงจะติดต่อกันรวดเร็วทั่วทั้งรังกล้วยไม้และบริเวณใกล้เคียง (ทัศนาพร, 2548)โรคใบจุดของมันสำปะหลัง เป็นปัญหาที่สำคัญของการผลิตมันสำปะหลังในแถบตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล (Michereff et al., 1994) และสาเหตุโรคใบจุดของมะพร้าว (Mahindapala, 2009) โรคใบไหม้ของ Turfgrass (Smiley, 1992)

เนื่องจากรา *C. eragostidis* เป็นสาเหตุโรคพืชทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด จึงควรหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้ผลดี เห็นผลเร็ว และปัจจุบันได้มีการพัฒนาและผลิตสารป้องกันกำจัดโรคพืชใหม่หลายชนิด บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีพิษตกค้างต่ำ ดังนั้นจึงทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragostidis* สาเหตุโรคพืช เพื่อให้ได้ทราบชนิดและอัตราการใช้สารที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้เกษตรกรในการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของปาล์มน้ำมัน
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA) และ V-8 juice agar
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ cork boror เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ อุปกรณ์นับจำนวนสปอร์ (haemacytometer) ไปเปต และ เครื่องเขย่า
4. กล้องจุลทรรศน์

5. อุปกรณ์ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เช่น ดิน กระถางปลูกพืช และถังพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

6. ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

7. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ azoxystrobin 25% W/V SC captan 50% WP carbendazim 50% WP copper oxychloride 85% difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC สาร imazalil 50 % W/V EC iprodione 50% WP mancozeb 80% WP propiconazole 25% W/V EC pyraclostrobin 25% W/V EC และ thiram 80% WG

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 เตรียมเชื้อ *C. eragrostidis*. สาเหตุโรคพืช

โดยนำเชื้อ *C. eragrostidis* เลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork boror ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวุ้นอาหารบริเวณส่วนปลายเส้นใยของเชื้อรา เพื่อนำไปทดสอบ

1.2 ทดสอบหาความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคพืช โดยวิธี poisone food technique

- เตรียมสารทดสอบ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา*C. eragrostidis* จำนวน 13 ชนิด ได้แก่ azoxystrobin 25% W/V SC captan 50% WP carbendazim 50% WP copper oxychloride 85%WP difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC iprodione 50% WP mancozeb 80% WP propiconazole 25% W/V EC pyraclostrobin 25% W/V EC และthiram 80% WG โดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ต้องการทดสอบแต่ละชนิด เจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น ตามอัตราแนะนำในฉลาก แล้วนำไปผสมกับอาหาร PDA ที่หลอมเหลว ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส เขย่าให้อาหารและสารทดสอบผสมเข้ากันทั่วถึง แล้วเทอาหารที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆลงในจานแก้วเลี้ยงเชื้อ

- ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช

โดยวางชิ้นวุ้นที่มีเชื้อ *C. eragrostidis* ที่เตรียมจากข้อ 1.1 ตรงกลางจานเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบไว้ในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

- วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 จานเลี้ยงเชื้อ มี 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 azoxystrobin 25% W/V SC
กรรมวิธีที่ 2 สาร captan 50% WP
กรรมวิธีที่ 3 สาร carbendazim 50% WP
กรรมวิธีที่ 4 สาร copper oxychloride 85%WP
กรรมวิธีที่ 5 สาร difenoconazole 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 6 สาร flusilazole 40% W/V EC
กรรมวิธีที่ 7 สาร hexaconazole 5% W/V SC
กรรมวิธีที่ 8 สาร imazalil 50 % W/V EC
กรรมวิธีที่ 9 สาร iprodione 50% WP
กรรมวิธีที่ 10 สาร mancozeb 80% WP
กรรมวิธีที่ 11 สาร propiconazole 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 12 สาร pyraclostrobin 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 13 สาร thiram 80% WG
กรรมวิธีที่ 14 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

- การบันทึกข้อมูล

- วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่อโคโลนีของเชื้อราในจานควบคุมที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชเจริญเต็มจาน
- บันทึกความผิดปกติของเส้นใยเชื้อ

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อ *C. eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง

2.1 เตรียมพืชทดสอบ

ปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ในกระถาง กระถางละ 1 ต้น ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง รดน้ำตามปกติ

2.2 เตรียมเชื้อรา *C. eragrostidis*

เตรียม conidial suspension ของเชื้อโดย นำเชื้อรา *C. eragrostidis* มาเลี้ยงบนอาหาร V-8 juice agar ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน จากนั้น ล้างสปอร์บนผิวหน้าอาหารด้วยน้ำที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำมารวมกันในฟาล์ค นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้ conidia กระจายออกจากกันโดยสม่ำเสมอ แล้วตรวจนับ conidia ด้วย haemacytometer เพื่อให้ได้ปริมาณเชื้อ 10^5 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร

2.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช

- ปลูกเชื้อสาเหตุโรค

โดยพ่น conidial suspension ของเชื้อที่เตรียมไว้ตามข้อ 2.2 บนพืชทดสอบที่มีอายุ 7-8 เดือน ที่เตรียมจากข้อ 2.1 จนกระทั่งพืชเริ่มแสดงอาการโรค จึงพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

- วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น 11 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร flusilazole 40% W/V EC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร hexaconazole 5% W/V SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imazalil 50 % W/V EC อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 11 พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

- การพ่นสารทดสอบและประเมินโรค

พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดี จากผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ชนิด พ่นสารครั้งแรกเมื่อพบโรค พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง ทุก 7 วัน

ประเมินความรุนแรงของโรค ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน แบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่4 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบ

ระดับที่ 6 ใบปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบ

- การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรง

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

พบว่า สารทดสอบทั้ง 13 ชนิด ที่ความเข้มข้นตามอัตราที่แนะนำในฉลาก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยที่สาร difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC propiconazole 25% W/V EC และ pyraclostrobin 25% W/V EC ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุด คือ ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100 % รองลงมาได้แก่ . mancozeb 80% WP thiram 80% WG captan 50% WP iprodione 50% WP copper oxychloride 85%WP azoxystrobin 25% W/V SC carbendazim 50% WP ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 91.11 86.67 79.89 78.22 63.11 49.33 และ 34.89 % ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ และเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า ไม่พบความผิดปกติของเส้นใยเชื้อราบนอาหารทดสอบที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ยกเว้น สาร carbendazim 50% WP และ iprodione 50% WP พบว่าปลายเส้นใยของเชื้อราชูขึ้นเหนือผิวหน้าอาหาร (ตารางที่ 1)

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อ *C. eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง

พบว่ากรรมวิธีใช้สาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อรา *C. eragrostidis*

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* และผลของสารต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 9 วัน

กรรมวิธี	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย	ความผิดปกติของเส้นใย
1. azoxystrobin 25% W/V SC	49.33	ไม่เห็นความผิดปกติ
2. captan 50% WP	79.89	ไม่เห็นความผิดปกติ
3. carbendazim 50% WP	34.89	ปลายเส้นใยชูขึ้นเหนือผิวหน้าอาหาร
4. copper oxychloride 85%WP	63.11	ไม่เห็นความผิดปกติ
5. difenoconazole 25% W/V EC	100.00	ไม่เห็นความผิดปกติ
6. flusilazole 40% W/V EC	100.00	ไม่เห็นความผิดปกติ
7. hexaconazole 5% W/V SC	100.00	ไม่เห็นความผิดปกติ
8. imazalil 50 % W/V EC	100.00	ไม่เห็นความผิดปกติ
9. iprodione 50% WP	78.22	ปลายเส้นใยชูขึ้นเหนือผิวหน้าอาหาร
10. mancozeb 80% WP	91.11	ไม่เห็นความผิดปกติ
11. propiconazole 25% W/V EC	100.00	ไม่เห็นความผิดปกติ
12. pyraclostrobin 25% W/V EC	100.00	ไม่เห็นความผิดปกติ
13. thiram 80% WG	86.67	ไม่เห็นความผิดปกติ
14. น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)	0	ไม่เห็นความผิดปกติ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา*C. eragrostidis* จำนวน 13 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารทดสอบทั้ง 13 ชนิด ที่ความเข้มข้นตามอัตราที่แนะนำในฉลาก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยที่สาร difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50% W/V EC propiconazole 25% W/V EC และ pyraclostrobin 25% W/V EC ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุด คือ ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% รองลงมาได้แก่ mancozeb 80% WP thiram 80% WG captan 50% WP iprodione 50% WP copper oxychloride 85% WP azoxystrobin 25% W/V SC carbendazim 50% WP ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 91.11 86.67 79.89 78.22 63.11 49.33 และ 34.89 % ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ และเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า ไม่พบความผิดปกติของเส้นใยเชื้อราบนอาหารทดสอบที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ยกเว้น สาร carbendazim 50% WP และ iprodione 50% WP พบว่าปลายเส้นใยของเชื้อราชูขึ้นเหนือผิวหน้าอาหาร และจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อ *C. eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่าสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพดี โดยจะทำการทดลองเพื่อยืนยันผลการทดลองอีกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร. 2548. โรคดอกสนิม ดอกจุดสนิมกล้วยไม้. *ใน* โรคไม้ดอก. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. น. 6-7

ปราณี ลิ้มศรีวิไล ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และปรีชา สุรินทร์. 2529. โรคของปาล์มน้ำมันในประเทศไทย *วารสารวิชาการเกษตร* กรมวิชาการเกษตร 2(3) : 221-228.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และปรีชา สุรินทร์. 2532. โรค หน้า 57-63 *ใน* : ปาล์มน้ำมัน โครงการวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm. Longman Group Limited. 806 pp.

Mahindapala, R. 2009. Curvularia Leaf Spot of Coconut. Ceylon Coconut Quarterly. Available at http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19816738819 Access date : August 28, 2009).

Michereff, S.J., N.S.S. Silveira, A. Reis and and R.L.R. Mariano . 1994. Epiphytic bacteria Antagonistic to *Curvularia* Leaf Spot of Yam. *Micro Ecol* 28 : 101-110. Available at http://www.jstor.org/pss/4251363 Access date : August 28, 2009).

ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Diplodia maydis* สาเหตุโรคพืช

Efficacy of Fungicides to Control *Diplodia maydis*

วรางคนา แซ่อ้วง ศรีสุข พูนผลกุล
มนตรี เอี่ยมวิมังสา
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Diplodia maydis* สาเหตุโรคพืช ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยการทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืช ๘ ชนิด บนอาหารพีดีเอ (Potato Dextose Agar) โดยเทคนิคอาหารพิษ คัดเลือกได้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๔ ชนิด ๒ อัตรา คือ Difenoconazole (สกอร์) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร , Procloraz (เจอราจ) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร, Carboxin (Vitavax) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร, และ Carbendazim อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๖๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร นำไปทดสอบในแปลงข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ ๑ ของเกษตรกรใน อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ฤดูฝน ปี ๒๕๕๔ คัดเลือกได้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๓ ชนิดคือ Difenoconazole อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๓๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร และ Procloraz ๓๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร ไปทดลองหาจำนวนครั้งและช่วงเวลาพ่นสารในแปลงเกษตรกรปี ๒๕๕๕ พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคฝักเน่าได้ดีที่สุดคือ Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร /๒๐ ลิตร รองลงไปคือ Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/ ๒๐ ลิตร พ่นบนต้นข้าวโพดก่อนดอกบาน ๗ วัน และหลังดอกบาน ๗ วัน และ ๑๔ วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-05-54

คำนำ

โรคฝักเน่าของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Stenocarpella maydis* หรือชื่ออื่น ๆ ที่รู้จักคือ *Diplodia maydis* พบระบาดเฉพาะบนข้าวโพดเท่านั้น แต่โรคนี้ก็ทำความเสียหายต่อการผลิตข้าวโพดอย่างมาก

อาการของโรคฝักเน่าเกิดขึ้นเนื่องจากเชื้อรา เข้าทำลายบริเวณข้อที่ติดต่อกับดอกตัวเมีย โดยเส้นใยของเชื้อราเจริญเข้าทำลายก้านดอกตัวเมีย แล้วเจริญอยู่บนกาบของฝักข้าวโพด เมื่อเกสรตัวเมีย (ไหมของข้าวโพด) โผล่พ้นกาบหุ้มช่อดอกตัวเมียเส้นใย เชื้อราจะเจริญเข้าทางไหมและพักตัวอยู่นอกรังไข่ ถ้าเชื้อราเข้าทำลายระยะดอกอ่อน ฝักจะแห้งเปลี่ยนเป็นสีเทา เมล็ดข้าวโพดลีบ ฝักมีน้ำหนักเบา (Shurtleff, ๑๙๘๐). ใบข้าวโพดแห้งและต้นตาย (Flett et al., ๒๐๐๑) ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

เชื้อราจะพักตัวและสร้างส่วนขยายพันธุ์ลักษณะเม็ดสีดำเล็ก ๆ (pycnidia) บนกาบหุ้มฝักซังข้าวโพดและบนผิวนอกเมล็ดข้าวโพด ซึ่งอาจมองเห็นไม่ชัดเจนด้วยตาเปล่า แต่เมื่อเก็บเกี่ยวและลอกกาบหุ้มฝักออกจะพบเส้นใยสีขาวแผ่ปกคลุมเมล็ด ซังข้าวโพดและต่อมาเส้นใยเปลี่ยนเป็นสีดำ เพราะมีการสร้างเม็ด pycnidia ขึ้น (Shurtleff, ๑๙๘๐)

การควบคุมโรคด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชได้แก่การใช้ benomyl และ maneb ในระยะก่อนฝักข้าวโพดออกไหม (Warren and Von Qualen ,๑๙๘๖) Flett ,๑๙๙๕ พบว่าส่วนการใช้ benomyl และ carbendazim ผสมกันดีที่สุด การคลุกเมล็ดด้วย chloranil, captan หรือ thiram ช่วยลดการเกิดโรคลงได้ (McGee, ๑๙๘๘) อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดใหม่ที่ยังไม่มีการทดลองควบคุมโรคนี้อีกจำนวนหนึ่ง ดังนั้นจึงสมควรเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชมาทำการศึกษาเพื่อแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๘ ชนิด ได้แก่ Azoxystrobin (อมิสตา), Carbendazim, Carboxin (Vitavax), Chlorothalonil (ซูนา-เอ็กซ์, Procloraz (เจอราจ) , ควินโตซีน (เทอราคลอร์ ๒๔อีซี), Dimethomorph (ฟอรัม) Difenoconazole (สกอร์) และ Azoxystrobin + Difenoconazole (ออติวา)

๒. อาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ (Potato Dextose Agar)

๓. เชื้อรา *Diplodia maydis*

๔. ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ ๑

วิธีการ

๑. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๘ ชนิด แต่ละชนิดมีความเข้มข้น ๔ ความเข้มข้น (๑๐, ๕๐, ๑๐๐ และ ๕๐๐ ส่วนต่อล้านส่วน) และกรรมวิธีไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ทำการทดลอง ๘ ซ้ำ

เก็บตัวอย่างฝักข้าวโพดที่แสดงอาการฝักเน่าจากแปลงเกษตรกรอำเภอพบพระ จังหวัดตาก แยกเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธีเลี้ยงเนื้อเยื่อบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ตรวจสอบเชื้อราที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าเป็นเชื้อรา *Diplodia maydis*

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ใช้แท่งเจาะ Cork borer ขนาด ๐.๕ มิลลิเมตร เจาะเส้นใยเชื้อราที่เลี้ยงไว้บนอาหาร PDA บริเวณขอบโคโลนี ย้ายชิ้นวุ้นเชื้อรา ๑ ชิ้น วางลงกลางจานเลี้ยงเชื้อที่เตรียมอาหารผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชไว้ ตรวจสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยการวัดความกว้างและความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีในวันที่เชื้อราบนอาหารที่ไม่มีการผสมสารทดลองเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

๒. การทดสอบในแปลงปลูกของเกษตรกร

๒.๑ . การศึกษาอัตราความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๔ ชนิด ได้แก่ Difenoconazole (สกอร์) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร , Procloraz (เจอราจ) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร, Carboxin (Vitavax) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร, และ Carbendazim อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๖๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร พ่นบนต้นข้าวโพดหลังปลูก ๔๐ วัน และพ่นทุก ๗ วัน จำนวน ๕ ครั้ง ทำการทดลอง ๓ ซ้ำ

ขนาดแปลงทดลอง ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว ๖๕ เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น ๒๐ เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย ๓ X ๕ เมตร ตรวจสอบโรคบนฝักหลังการเก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักเป็นโรคเปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

๒.๒ **การศึกษาช่วงเวลาการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม**

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๓ ชนิดได้แก่ Difenoconazole อัตรา อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร Procloraz อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ Carbendazim อัตรา ๖๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามอัตราดังกล่าว พ่นต้นข้าวโพดในแปลงปลูกข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ ๑ เปรียบเทียบกับแปลงไม่มีการใช้สารป้องกันกำจัดโรค

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB จำนวน ๓ ซ้ำ โดยมีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ๓ ชนิดและ ช่วงเวลาการพ่นสารป้องกันกำจัดโรค ๓ วิธี ดังนี้

๑. กรรมวิธี พ่น Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้วครั้งที่ ๓ หลังจากครั้งที่ ๒เป็นเวลา ๗ วัน
๒. กรรมวิธี พ่น Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว
๓. กรรมวิธี พ่น Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว ครั้งที่ ๒ หลังจากครั้งที่ ๑ เป็นเวลา ๗ วัน
๔. กรรมวิธี พ่น Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้วครั้งที่ ๓ หลังจากครั้งที่ ๒เป็นเวลา ๗ วัน
๕. กรรมวิธี พ่น Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว
๖. กรรมวิธี พ่น Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว ครั้งที่ ๒ หลังจากครั้งที่ ๑ เป็นเวลา ๗ วัน
๗. กรรมวิธี พ่น Carboxin อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้วครั้งที่ ๓ หลังจากครั้งที่ ๒เป็นเวลา ๗ วัน
๘. กรรมวิธี พ่น Carboxin อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว
๙. กรรมวิธี พ่น Carboxin อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว ครั้งที่ ๒ หลังจากครั้งที่ ๑ เป็นเวลา ๗ วัน
๑๐. พ่นน้ำเปล่าทุกครั้งที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

รวม ๑๐ กรรมวิธี ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว ๖๕ เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น ๒๐ เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย ๓ X ๕ เมตร ตรวจสอบโรคบนฝักหลังการเก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักเป็นโรคเปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา **ตุลาคม ๒๕๕๓ – กันยายน ๒๕๕๕**

สถานที่ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

๑. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

เลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช ๔ ชนิด ได้แก่ Difenoconazole (สกอร์) , Procloraz (เจอราจ), Carboxin (Vitavax), และ Carbendazim ที่ให้ผลการยับยั้งเชื้อราในห้องปฏิบัติการดีที่สุด จึงได้คัดเลือกไปทดลองในแปลงทดลองของเกษตรกร

๒ **การทดสอบในแปลงปลูกของเกษตรกร**

๒.๑ **. การศึกษาอัตราความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม** (ปี๒๕๕๔)

พบฝักที่แสดงอาการของโรคหลังการเก็บเกี่ยว (เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค) ตั้งแต่ ๑.๖๖-๒๘.๓๓ % เปอร์เซ็นต์ฝักเป็นโรคของแปลงไม่พ่นสาร เป็น ๒๘.๓๓ % สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ให้ผลดีที่สุดเมื่อพ่นทุก ๗ วัน คือ Procloraz อัตรา ๔๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร และ Difenoconazole อัตรา ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร โดยพบฝักเป็นโรคเท่ากันที่ ๑.๖๖ % สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ได้ผลรองลงไปได้แก่ Difenoconazole อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Procloraz อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ๒๐ ลิตร Carbendazim อัตรา ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร และ Carbendazim อัตรา ๖๐ มล/ น้ำ ๒๐ พบฝักเป็นโรค ๓.๓๓, ๕.๐, ๘.๓๓, ๘.๓๓, ๑๑.๖๖ และ ๑๑.๖๖ % ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์เชื้อรา *D.maydis* ที่พบบนเมล็ดมีตั้งแต่ ๐.๘๓ -๘.๕ % โดยพบเชื้อราบนเมล็ดจากแปลงเปรียบเทียบสูงสุด เป็น ๘.๕ % เชื้อรา *D. maydis* บนเมล็ดที่พบเมื่อพ่น Procloraz อัตรา ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carbendazim อัตรา ๖๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carbendazim อัตรา ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Difenoconazole อัตรา ๓๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Difenoconazole อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร และ Procloraz อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร เปอร์เซ็นต์เชื้อรา *D. maydis* ที่พบเป็น ๐.๘๓, ๑.๑๖, ๒.๐, ๓.๐, ๓.๖๖, ๕.๘๓, ๗.๑๖, และ ๗.๓๓ % ตามลำดับ น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดข้าวโพดของทุกการทดลองอยู่ระหว่าง ๒๒.๙ - ๒๗.๘๖ กรัม

ตารางที่ ๑ แสดงผลการพบฝักเสียหายจากเชื้อรา *D. maydis* หลังเก็บเกี่ยวแปลงทดลองการคัดเลือกชนิดและอัตราสารป้องกันกำจัดโรคพืช

กรรมวิธี	อัตรา/ น้ำ ๒๐ ลิตร	ฝักเสีย (%)	นน.๑๐๐ เมล็ด (กรัม)	เมล็ดงอก (%)	เชื้อโรคฝักเน่า *D. maydis* (%)	เชื้อราอื่นๆ(%)
๑.Carbendazim	๔๐ มล	๘.๓๓	๒๔.๔๖	๙๒.๖๖	๒.๐	๐.๖๖
๒.Carbendazim	๖๐ มล	๑๑.๖๖	๒๔.๕๖	๙๓.๓๓	๑.๑๖	๐.๕
๓.Carboxin	๒๐ กรัม	๑๑.๖๖	๒๕.๗	๙๑.๐๐	๕.๘๓	๐.๖๖
๔.Carboxin	๔๐ กรัม	๘.๓๓	๒๗.๒	๘๘.๓๓	๗.๑๖	๐
๕.Procloraz	๒๐ มล.	๕.๐๐	๒๖.๙๖	๙๑.๖๖	๗.๓๓	๐.๓๓
๖.Procloraz	๔๐ มล	๑.๖๖	๒๕.๒๓	๙๕.๓๓	๐.๘๓	๐
๗.Difenoconazole	๒๐ มล.	๓.๓๓	๒๗.๘๖	๙๒.๖๖	๓.๖๖	๐.๕
๘.Difenoconazole	๓๐ มล.	๑.๖๖	๒๗.๔๓	๙๐.๖๖	๓.๐๐	๐
๙.พ่นน้ำเปล่า	-	๒๘.๓๓	๒๒.๙	๘๙.๘๐	๘.๕	๐

ได้คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช Difenoconazole อัตรา ๒๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร และ Procloraz ๔๐ มล/ น้ำ ๒๐ ลิตร ไปทดลองหาจำนวนครั้งและช่วงเวลาพ่นสารในแปลงเกษตรกรปี ๒๕๕๕

๒.๒ **การศึกษาช่วงเวลาการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม**(ปี๒๕๕๕)

ได้ปรับลดอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกจากการทดลองที่ ๒.๑ เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืช Difenoconazole อัตรา ๒๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร Carboxin อัตรา ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร และ Procloraz ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร ตามอัตราแนะนำ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้ป้องกันโรค

การตรวจสอบโรคบนใบในแปลงทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช Difenoconazole ทุกช่วงเวลาการพ่นป้องกันโรคราสนิมของข้าวโพด โรคใบไหม้แผลใหญ่ อาการแผลบนเปลือกฝักและอาการลำต้นไหม้ได้ดีที่สุด รองลงไปคือ Procloraz ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร ป้องกันโรคใบไหม้แผลใหญ่และอาการแผลบนเปลือกฝัก ได้ดีกว่า Carboxin อัตรา ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร แต่ Carboxin อัตรา ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร ป้องกันโรคราสนิมได้ดีกว่า Procloraz ๓๐ มล/น้ำ ๒๐ ลิตร สารป้องกันกำจัดโรคทั้ง ๓ ชนิดป้องกันโรคได้ดีกว่าการพ่นน้ำเปล่าในแปลงเปรียบเทียบ (ตารางที่ ๒)

ตารางที่ ๒ คะแนนการเป็นโรคที่พบบนต้นข้าวโพดเมื่ออายุ ๖๐ วันหลังปลูก (ค่าเฉลี่ย)

กรรมวิธี	โรคราสนิมบนใบ	โรคใบไหม้แผลใหญ่	อาการแผลบนเปลือกฝัก	อาการลำต้นไหม้
T๑/๑	๒	๑	๑.๓	๑.๓
T๑/๒	๒	๑	๑.๓	๑.๖
T๑/๓	๒	๑.๓	๑.๖	๒.๓
T๒/๑	๒.๖	๑.๓	๒	๒.๖
T๒/๒	๒.๖	๑.๓	๒.๓	๓
T๒/๓	๒.๓	๒.๓	๒.๓	๓
T๓/๑	๓.๓	๑	๒	๓.๓
T๓/๒	๓.๓	๑	๒	๓.๓
T๓/๓	๓.๖	๑.๖	๒	๓.๓
พ่นน้ำเปล่า	๓.๖	๑.๓	๓.๓	๓.๖

T๑ = Difenoconazole ๒๐ มิลลิลิตร /๒๐ ลิตร

T๒ = Carboxin ๓๐ กรัม / ๒๐ลิตร

T๓ = Procloraz ๓๐ มิลลิลิตร/ ๒๐ลิตร

๑ = พ่นครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ ห่างจากครั้งแรก ๑๔ วัน ครั้งที่ ๓ ห่างจากครั้งแรก ๒๑ วัน

๒ = พ่นครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ ห่างจากครั้งแรก ๑๔ วัน

๓ = พ่นครั้งที่ ๑ หลังจากดอกผสม ๗ วัน ครั้งที่ ๒ ห่างจากครั้งแรก ๗ วัน

การให้คะแนนการเป็นโรค

๑ = ไม่พบอาการของโรค

๒ = พบอาการของโรค ๑-๒๕ % ของพื้นที่

๓ = พบอาการของโรค ๒๖- ๕๐ % ของพื้นที่

๔ = พบอาการของโรค ๕๑ - ๗๕ % ของพื้นที่

๕ = พบอาการของโรค ๗๖-๑๐๐ % ของพื้นที่

หลังจากนำเมล็ดข้าวโพดจาการทดลองในแปลงทดลองไปตรวจสอบและเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในห้องปฏิบัติการพบเปอร์เซ็นต์ฝักเน่าเสียไม่แตกต่างกันตั้งแต่ ๒๐.๐-๔๓.๓๓ เปอร์เซ็นต์ การงอกของเมล็ดตั้งแต่ ๙๓.๓๓ -๖๖.๐ เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เชื้อรา *D. maydis* บนเมล็ดระหว่าง ๐.๓๓-๓๒.๓๓ เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เชื้อราอื่น (*Fusarium solani*) ตั้งแต่ ๐.๐ - ๐.๖๖ เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดข้าวโพดของทุกการทดลองอยู่ระหว่าง ๒๒.๕ - ๒๗.๓ กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา *D. maydis* เพื่อควบคุมโรคไม่ให้ติดไปกับเมล็ดพบว่าการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคก่อนออกดอกและการพ่นหลังดอกบานแล้ว มีแนวโน้มว่าควบคุมการติดไปของเชื้อโรคฝักเน่ามากกว่า

การพ่นสารหลังจากดอกผสมแล้ว ทั้งนี้เชื้อรา *D. maydis* จะเข้าสู่ดอกระหว่างที่ดอกบาน ดังนั้นการควบคุมเชื้อราให้ลดปริมาณลงก่อนดอกบานและทำลายเชื้อราที่อยู่บนฝักอ่อนระยะแรกจะช่วยลดการเจริญเติบโตของเชื้อราในฝักได้ สารป้องกันกำจัดโรคฝักเน่าได้ดีที่สุดคือ Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร /๒๐ ลิตร รองลงไปคือ Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/ ๒๐ลิตร (ตารางที่ ๓)

ตารางที่ ๓ เปอร์เซนต์ฝักเน่าเสีย เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ด เปอร์เซ็นต์เชื้อราขาว เปอร์เซนต์เชื้อราอื่น น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดผลการตรวจสอบเมล็ด (ค่าเฉลี่ย)

กรรมวิธี	% ฝักเน่าเสีย	% การงอกของเมล็ด	% เชื้อรา *D. maydis*	%เชื้อราอื่น	นน.๑๐๐ เมล็ด
๑/๑	๒๓.๓๓	๘๗.๓ b	๘.๖๖ bc	๐.๖๖	๒๕.๑
๑/๒	๒๓.๓๓	๙๓.๓๓ a	๐.๓๓ a	๐.๖๖	๒๗.๓
๑/๓	๑๓.๓๓	๙๓.๐ a	๑.๐ a	๐	๒๕.๖
๒/๑	๔๓.๓๓	๖๒.๐ d	๓๘.๐ e	๐	๒๔.๒
๒/๒	๒๖.๖๖	๗๕.๐ d	๒๔.๓๓ d	๐.๓๓	๒๓.๖
๒/๓	๔๐.๐	๖๖.๐ d	๓๒.๓๓ d	๐	๒๒.๕
๓/๑	๒๓.๓๓	๘๔.๖๖ c	๑๗.๓๓ c	๐	๒๑.๓
๓/๒	๒๓.๓๓	๘๗.๖๖ b	๑๒.๓๓ c	๐	๒๕.๑
๓/๓	๒๐.๐	๙๐.๐ ab	๖.๖๖ b	๐	๒๕.๑
พ่นน้ำเปล่า	๒๘.๓๓	๘๙.๘ ab	๘.๕ bc	๐	๒๒.๙
	ns	**	*	ns	ns
CV (%)	๘๑.๖๙	๑๖.๓๕	๘๖.๓๗	๓๓๒	๑๒.๖

T๑ = Difenoconazole ๒๐ มิลลิลิตร /๒๐ ลิตร

T๒ = Carboxin ๓๐ กรัม / ๒๐ลิตร

T๓ = Procloraz ๓๐ มิลลิลิตร/ ๒๐ลิตร

๑ = พ่นครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ ห่างจากครั้งแรก ๑๔ วัน ครั้งที่ ๓ ห่างจากครั้งแรก ๒๑ วัน

๒ = พ่นครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ ห่างจากครั้งแรก ๑๔ วัน

๓ = พ่นครั้งที่ ๑ หลังจากดอกผสม ๗ วัน ครั้งที่ ๒ ห่างจากครั้งแรก ๗ วัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารป้องกันกำจัดโรคฝักเน่าได้ดีที่สุดคือ Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร /๒๐ ลิตร รองลงไปคือ Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/ ๒๐ลิตร พ่นบนต้นข้าวโพดก่อนดอกบาน ๗ วัน และหลังดอกบาน ๗ วัน และ ๑๔ วัน

เอกสารอ้างอิง

Flett B.C, ๑๙๙๕. Integrated disease management of Stenocarpella maydis ear rot of maize. Proceedings of the Combined Congress of the South African Society of Crop Science, Stellenbosch, South Africa

Flett B.C, McLaren NW, Wehner FC, ๒๐๐๑. Incidence of Stenocarpella maydis ear rot of corn under crop rotation systems. Plant Disease, ๘๕(๑):๙๒-๙๔

McGee D.C., ๑๙๘๘. Maize diseases. A reference source for seed technologists. St. Paul, Minnesota, USA: APS Press.

Shurtleff M.C, ๑๙๘๐. Compendium of Corn Diseases. ๒nd ed. St. Paul, MN, USA: American Phytopathological Society.

Vincent, J.M. ๑๙๒๗. Distortion of fungi hyphae in the presence of certain inhibitors. Nature ๕๙:๘๕๐.

Warren HL, Von Qualen SK, ๑๙๘๔. Use of leaf whorl inoculation technique for evaluation of stalk rot resistance. Phytopathology, ๗๔:๑๒๗๒.

ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของ รา *Phytophthora palmivo*

Effect of metalaxyl on growth of *Phytophthora palmivora*

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ [1/] พีระวรรณ พัฒนวิภาส [2/] ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี [2/]

[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน และตัวอย่างดินจากสวนทุเรียนที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่า ระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 เมื่อแยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้รา *Phytophthora palmivora* และเลี้ยงขยายรา *P. palmivora* ที่เก็บไว้ใน culture collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร แล้วนำมาเลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อ ให้ได้ข้อมูลการดื้อยาของเชื้อรา *P. palmivora* ต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อรา metalaxyl ได้ตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนซึ่งแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้รา *P. palmivora* จากจังหวัดจันทบุรี 3 ไอโซเลท ระยอง 1 ไอโซเลท และนครศรีธรรมราช 2 ไอโซเลท ตัวอย่างดินจากสวนทุเรียนจันทบุรีและนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 2 ไอโซเลท รวม 10 ไอโซเลท และเลี้ยงขยายเพื่อศึกษารา *P. palmivora* ที่เก็บไว้ใน culture collection จำนวน 10 ไอโซเลท รวมทั้งสิ้น 20 ไอโซเลท พบว่าราทุกไอโซเลทมี แบบคู่ผสม เป็น A1 สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้น 10 และ 1,00 ppm.ไม่สามารถควบคุมการเจริญเติบโตเส้นใยของราได้ ราทุกไอโซเลทสร้างสปอร์แรนเจีย และ คลามายโดสปอร์ลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารเคมีเพิ่มขึ้น ไม่พบการสร้างสปอร์แรนเจีย ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm.

คำหลัก : โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน รา *Phytophthora palmivora* สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl

คำนำ

รา *Phytophthora* spp. เป็นสาเหตุโรคของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด ทั้งระยะกล้าและระยะต้นไม้ใหญ่ บาง species ทำลายพืชมากกว่าหนึ่งชนิด รา *Phytophthora* ถูกพบและรายงานเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2470 โดยหม่อมเจ้า สิทธิพร กฤดากร พบความผิดปกติของต้นพลูที่มีอาการรากเน่าโคนเน่า และได้รายงานไว้ในหนังสือพิมพ์กสิกร ซึ่งปัจจุบันได้รายงานว่า ทั้งโรคพลูและโรคพริกไทยมีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* และ *P. palmivora* ต่อมามีการ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-06-54

รายงานพบการทำลายพืช ของรา *Phytophthora* กับพืชอื่นๆ อีกหลายชนิด เช่น ทุเรียน มะละกอ วานิลลา และลำไย โดยทำลายส่วนต่างๆ ของพืชเหนือดิน ทำให้เกิดอาการเน่า ทั้งราก โคน กิ่งและผล โดยเฉพาะรา *P. palmivora* เป็นสาเหตุโรคเน่าของไม้ผลหลายชนิด เช่น สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน โรครากเน่าลำไย โรคผลเน่าพุทรา โรคผลเน่าขนุน เป็นต้น

ในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีสาเหตุจาก รา *Phytophthora* spp. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มักนำมาใช้ คือ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ซึ่งใช้ควบคุมเชื้อโรคเฉพาะในกลุ่ม Oomycetes มีรายงานมากเกี่ยวกับกรณีเชื้อโรคพืชดื้อต่อสารเคมี หรือ ความต้านทาน (หรือทนทาน) ของรา *Phytophthora* spp ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา metalaxyl ต่อการเจริญของ เชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าของไม้ผล ให้ได้ข้อมูลสภาพการดื้อยา หรือ ความต้านทาน หรือทนทาน ของราที่แยกได้จากแปลงปลูกไม้ผลต่างๆ ทั่วประเทศ เพื่อนำข้อมูลนั้นประกอบใช้ในการจัดการโรคอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

1. การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและการแยกเชื้อสาเหตุ

ได้เก็บและรวบรวม และเก็บตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 นำตัวอย่างโรคพืชเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในวันเดียวกัน โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue transplanting) ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มิลลิเมตร ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งผสม บี อาร์ เอ็น เอ พี (PDA + BRNAP) ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะ (Selective media) (Masago et al., 1972) เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะอีกครั้ง เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท (Carrot agar) (Kaosiri et al., 1978) แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง ศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุเหล่านั้น ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและการเกิดโรค

ศึกษารายละเอียดลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน สภาพแวดล้อมของการเกิดโรค และการปฏิบัติดูแลของเกษตรกร

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ รา *Phytophthora* sp. โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

3.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของเชื้อ

เลี้ยงรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ที่มีอาหารวุ้นมันฝรั่ง และอาหารวุ้นแครอท จำนวน 15 มิลลิเมตร เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ เครื่องเจาะรู (Cork borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

3.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา

นำรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่มีอาหารวุ้นแครอท จำนวน 15 มิลลิเมตร ที่บ่มในตู้บ่มมืดนาน 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (White cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 เซนติเมตรที่ให้แสง 200 แรงเทียน (Foot candle ftc) ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 48 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อสร้าง สปอร์แรงเจีย (Sporangia) ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านสปอร์ (Sporangiophores) วัดความยาว (Length) และความกว้าง (Breadth) ของ สปอร์แรงเจีย เพื่อหาอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง วัดความยาวของก้านสปอร์ (Pedicel หรือ Stalk) ความยาวของ ปาปิลา (Papilla) และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ คลาไมโดสปอร์ (Chlamydospore) ศึกษาสปอร์ทั้ง 2 ชนิด จำนวนตัวอย่างละ 50 สปอร์

3.3 ศึกษาแบบคู่ผสม (Mating type) ของรา

เลี้ยงรา *Phytophthora* แต่ละไอโซเลท บนอาหารวุ้นแครอท วิธีการเดียวกับ ข้อ 3.1 จากนั้นใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ เชื้อ (Unknown) เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับรา *P. palmivora* มาตรฐานที่ทราบแบบคู่ผสมแล้ว คือ แบบคู่ผสม A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับรา *P. palmivora* มาตรฐานแบบคู่ผสม A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า) เพื่อหา แบบคู่ผสม ของราทุกไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดนาน 7-10 วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง Sexual structure ของเชื้อ Unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความยาวและความกว้าง) ของ โอโอโกเนีย (Oogonia), โอโอสปอร์ (Oospores) และ แอนเธอริเดีย (Antheridia) จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของ แอนเธอริเดีย บนผิวของ โอโอโกเนียม (Oogonium) และลักษณะของ โอโอสปอร์ (Oospore) ที่อยู่ภายในแต่ละ โอโอโกเนียม

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อ

โดยวิธีการทำสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture)

นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์จากตัวอย่างโรคที่เก็บจากแหล่งต่างๆ แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ตัวอย่างละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออนที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชั่วโมง ใช้เข็มเขี่ยปลายม้วน (Loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่ง นำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ สปอร์แรงเจีย จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (Streak) บนอาหารวุ้น (WA) แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา สปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium) ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ปริมาณ 15 มิลลิเมตรในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

5. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่แยกได้

เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารวุ้นแครอท ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ เครื่องเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธีเด็ดใบ (Detached leaf) ใช้ใบพริกระยะใบเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนบริเวณกลางใบพริก วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบพริกในกล่องพลาสติกปิดฝาเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบพริกที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

6. ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของ รา *P. palmivora*

6.1 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของเส้นใย

6.2 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการสร้างสปอร์ชนิดต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารวุ้นแครอท ที่อุณหภูมิห้อง ใช้เครื่องเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปวางบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่มีความเข้มข้น 10 100 1,000 และ 10,000 ppm. โดยมี รา *P. palmivora* ที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ไม่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ เมื่อเส้นใยของราในกรรมวิธีเปรียบเทียบ

เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ เปรียบเทียบความเจริญเติบโตของเส้นใย (เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ) ลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวนและขนาดของสปอร์ชนิดต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและการแยกเชื้อสาเหตุ

ผลการเก็บและรวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 พบโรคพืชที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora* spp. แยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนจากจังหวัดจันทบุรี 3 ไอโซเลท ระยอง 1 ไอโซเลท และนครศรีธรรมราช 2 ไอโซเลท ตัวอย่างดินจากสวนทุเรียนจันทบุรี 2 ไอโซเลท นครศรีธรรมราช 2 ไอโซเลท รวม 10 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ไอโซเลท รา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

ลำดับที่	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	แหล่งปลูกที่เก็บตัวอย่าง
1.	54[1] Du[2] CB[3] 6[4] S[5]	ลำต้น	อ.เมือง จังหวัดจันทบุรี
2.	54 Du CB 8 S	ลำต้น	อ.เขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
4.	55 Du CB 9 So	ดินปลูก	อ.เขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
3.	55 Du-CB 10 S	ลำต้น	79 ม.2 ต.อ่างคีรี อ.มะขาม จังหวัดจันทบุรี
5.	55 Du-CB 11 So	ดินปลูก	79 ม.2 ต.อ่างคีรี อ.มะขาม จังหวัดจันทบุรี
6.	55-Du-RY 4 S	ลำต้น	บ้านพงตาเฮียบ อ.วังจันทร์ จังหวัดระยอง
7.	54 Du NST 8 S	ลำต้น	อ.ท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช
8.	54 Du NST 9 So	ดินปลูก	อ.ท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช
9.	54 Du NST 10 So	ลำต้น	อ.นบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช
10.	54 Du NST 11 So	ดินปลูก	อ.นบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช

หมายเหตุ

[1] ตัวเลข 2 ตัวแรก = ปี พ.ศ. ที่แยกรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

[2] อักษร 2 ตัวแรก Du = รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

[3] อักษร 2/3 ตัวถัดมา = อักษรย่อชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษที่เก็บไอโซเลทเชื้อ

CB = จันทบุรี (Chanthaburi)

RY = ระยอง (RaYong)

NST = นครศรีธรรมราช (Nakhon Si Thammarat)

[4] ตัวเลข = ไอโซเลทของเชื้อที่เก็บได้ในจังหวัดนั้น

[5] อักษร 1 ตัวหลัง = ส่วนของพืชที่แยกเชื้อสาเหตุได้

S = ลำต้น (Stem)

So = ดิน (Soil)

เช่น 54[1] Du[2] CB[3] 6[4] S[5] คือ รา *palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากจังหวัดจันทบุรี ไอโซเลทที่ 6 แยกได้จากลำต้น

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและการเกิดโรค

โรครากเน่า-โคนเน่า เป็นโรคที่ทำความเสียหายและสร้างปัญหาใหญ่ในการปลูกแก่ทุกสวนทุเรียน บางสวนต้นทุเรียนเป็นโรคนี้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ หรือหมดทั้งสวน และบางสวนต้นทุเรียนกำลังค่อยๆ ตายลง อาการส่วนบนของลำต้น พบว่าใบสลดไม่เป็นมัน เหลืองและเริ่มร่วง ที่บริเวณโคนต้นแสดงอาการเป็นจุดสีดำ เปลือกเน่ามีสีน้ำตาล บางต้นมีน้ำเยิ้มๆ สีน้ำตาลอมชมพูเป็นหยดออกมา เมื่อถากบริเวณดังกล่าวจะพบว่าเนื้อไม้เริ่มเน่ามีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้ม ตัดกับส่วนดี บางต้นพบมอดเข้าทำลายเปลือกร่วมด้วย ต้นที่เพิ่งเริ่มเป็นโรคจะแสดงอาการเพียงด้านเดียว หากไม่ได้รับการรักษา โรคจะค่อยๆ ขยายลุกลามจนรอบโคนต้น ทำให้ใบเหลือง และใบร่วงหมดต้น ยืนต้นแห้งตายในเวลาต่อมา แต่บางต้นมีอาการทรุดโทรมโดยไม่พบอาการของโคนลำต้นเน่าเลย ในกรณีนี้แสดงว่ารากของทุเรียนได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อรา ทำให้เกิดอาการรากเน่า ทั้งรากใหญ่โคนต้น รากแขนงเล็กๆ และรากฝอยที่อยู่ใกล้ผิวดิน จนรากไม่สามารถทำหน้าที่ดูดซับแร่ธาตุอาหาร และน้ำไปหล่อเลี้ยงส่วนบนของทุเรียนได้ ต้นทุเรียนจึงแสดงอาการทรุดโทรมมากขึ้น และจะตายในที่สุด

ลักษณะอาการเน่าของทุเรียน มีชื่อเรียกตามส่วนต่างๆ ที่เกิดโรค คือ โรครากเน่า-โคนเน่า ลำต้นเน่า และผลเน่า

นอกจากพบต้นทุเรียนที่มีอาการรากเน่า-โคนเน่า และกิ่งเน่าแล้ว ยังพบโรคผลเน่าของทุเรียนด้วย ผลทุเรียนแก่ใกล้เก็บเกี่ยวที่อยู่บนต้นทุเรียนมีอาการเน่าเป็นจุดสีน้ำตาล บางผลที่แผลขยายใหญ่ขึ้นทำให้ผลร่วง บางผลที่แก่จัด แผลเป็นจุดเน่าสีน้ำตาลและแตก ชาวสวนมักปล่อยให้ผลที่เน่ากองอยู่บนพื้นดินบริเวณใต้ต้นทุเรียนนั้นเอง หรือบางสวนนำไปกองสุมกันไว้บนเนินดิน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สมควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง เชื้อราสาเหตุของโรคยังคงเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และสะสมอย่างมากมายในบริเวณนั้น นอกจากนี้สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของสวนทุเรียนมักปลูกบนเนินเขา หรือบางสวนปลูกในที่ราบบนภูเขา และมักเกิดน้ำท่วมขังแทบทุกปี เป็นการเอื้ออำนวยให้สปอร์ชนิดที่ว่ายน้ำได้ของเชื้อโรคที่สะสมอยู่ เกิดการแพร่ระบาดได้อย่างดียิ่ง (อมรรัตน์ และทวี, 2545)

ราสาเหตุของโรคมีชีวิตอยู่ในดิน ได้เป็นเวลานาน หรืออยู่ในพืชอาศัยอื่น ในวงจรชีวิตมีการสร้างสปอร์ถึง 4 ชนิด คือ สปอร์แรนเจียม ซูสปอร์ คลามายโดสปอร์ และ โอโอสปอร์ สปอร์แต่ละชนิด

มีความสำคัญ และทำหน้าที่แตกต่างกันไป เชื้อราแพร่ระบาดทำลายราก และลุกลามสู่โคนต้น ในสภาพดินที่มีการระบายน้ำไม่ดี มีน้ำขัง ทำให้ดินมีความชื้น และแฉะอยู่ตลอดเวลา และในสภาพที่มีฝนตกชุก และอากาศมีความชุ่มชื้นสูง เป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะกับการเจริญของเชื้อสาเหตุ มีการสร้างเส้นใยสีขาว พร้อมทั้งสร้างถุงบรรจุสปอร์เรียกว่า สปอร์แรนเจียม ภายในถุงนี้สร้างสปอร์ชนิดที่ว่ายน้ำได้เรียกว่า ซูสปอร์ เป็นจำนวนมาก เมื่อมีฝนตกสปอร์ที่ว่ายน้ำได้นี้จะติดไปกับหยดน้ำฝนที่กระเซ็นหรือไหลตามน้ำฝน หรือแพร่ระบาดทางลม เชื้ออาจติดไปกับดิน น้ำและซากส่วนที่เป็นโรค เข้าทำลายใบและลุกลามสู่กิ่งและผล เป็นรุนแรงกับทุเรียนหลายพันธุ์ เช่น หมอนทอง กระดุมทอง อีลวง ชะนี ก้านยาว กบสุวรรณ เป็นต้น

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ รา *Phytophthora* sp. โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

3.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของเชื้อ

ราสร้างเส้นใยไม่มีผนังกั้น และสร้างสปอร์แรนเจียมที่มีปาปิลาที่ปลายเด่นชัด เมื่อสปอร์แรนเจียมแก่จะหลุดจากก้านชูสปอร์ พร้อมมีก้านสปอร์สั้นๆ ติดอยู่ สปอร์แรนเจียมมีรูปร่าง รีๆ ราสร้างสปอร์ผนังหนา ในอาหารวุ้นแครอท และอาหารวุ้นมันฝรั่งจำนวนมาก รูปร่างและขนาดของสปอร์แรนเจียมอาจมีความแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อยตามพืชแต่ละชนิดที่ราเข้าทำลาย

3.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา

การศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของ sporangium ของเชื้อ พบว่าเชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารวุ้นแครอท มีหลายรูปแบบ รูปร่างรี หรือรูปไข่ (ovoid) รูปค่อนข้างยาว (Elongated ellipsoid) มี papilla เด่นชัด (Papillate) การแตกกิ่ง (Branching) ของก้านสปอร์ (Sporangiophore) เป็นแบบ Simple sympodium ฐาน sporangia ส่วนที่ติดอยู่กับก้านแคบลงเล็กน้อย สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก การหลุดจากก้านของ sporangia (Caducity) มีก้านที่ติดมากับสปอร์ (Pedicel หรือ Stalk) สั้น ความยาว 2.5 μm sporangium ขนาดแตกต่างกัน มีขนาดเฉลี่ย 54.51 x 33.54 μm อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.64 พบว่าเชื้อสร้าง คลามายโดสปอร์ จำนวนมาก มีรูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใย (Terminal) และระหว่างเส้นใย (Intercalary) เกิดมากในที่มืด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 36.16 x 37.22 μm หรือ 37 μm

3.3 ศึกษา แบบคู่ผสม (Mating type) ของรา

ศึกษาแบบคู่ผสมของเชื้อ พบว่ารา P. *palmivora* ทุกไอโซเลท ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น Heterothallic การเกิด Oospores ได้จากการผสมกันของเชื้อรา

ต่างแบบคู่ผสมที่เข้ากันได้ เป็น แบบคู่ผสม A1 ตำแหน่งของ Antheridia บนผิวของ Oogonium เป็นแบบ Amphigynous antheridium คือติดที่ฐานของ Oogonia ซึ่งมีขนาดเล็ก เฉลี่ย 26.90 x 26.21 μm หรือเฉลี่ย 27 μm ผิวผนัง Oogonium เรียบ รูปร่างกลม Oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 23.34 - 22.14 μm หรือเฉลี่ย 23 μm อยู่ใน Oogonia พบทั้งแบบเต็มและแบบหลวมภายใน Oogonia Antheridia มีรูปร่างหลายแบบ แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบบยาว แบบรูปไข่โคนแหลม และแบบรูปไข่โคนมน มีขนาดเฉลี่ย 13.65 x 14.06 μm หรือเฉลี่ย 14 μm ซึ่งทุกไอโซเลทมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก เชื้อทุกไอโซเลทสร้าง Oogonia, Antheridia และ Oospores ใส ไม่มีสี

จากผลการศึกษา ลักษณะการเจริญ ลักษณะรูปร่างและขนาดของสปอร์ต่างๆ (Sporangium, Chlamydospores, Oogonia, Antheridia และ Oospores) ของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่าทุเรียนไอโซเลทต่างๆ พบว่าเชื้อราดังกล่าวมีลักษณะตรงกับคู่มือการจำแนกชนิด *Phytophthora* ของ Stamps et al. (1990) (ตารางภาคผนวก-TABLE 1) เชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่าทุเรียนทุกไอโซเลทที่ศึกษา คือเชื้อรา *P. palmivora* หรือ *P. p. palmivora* (Erwin and Ribeiro, 1996)

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ
โดยวิธีการทำสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture)

ผลการทำเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture) ของรา *Phytophthora* ที่แยกได้ เพื่อหาลักษณะการเจริญของเสนใยบนอาหารวุ้นมันฝรั่ง และอาหารวุ้นแครอท ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์เพื่อใช้ในงานทดลอง พบว่าลักษณะการเจริญของเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์เดี่ยว เหมือนกับที่แยกได้จากที่เรียนที่เป็นโรคโดยตรงทุกประการ

การทำเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์แรงเจียมเดี่ยว เป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายกว่า การทำเชื้อบริสุทธิ์จากซูสปอร์เดี่ยว (Single zoospore) เนื่องจาก *Phytophthora* ที่แยกได้ มีการผลิต หรือสร้างสปอร์แรนเจีย บนผิวอาหารแข็ง โดยเฉพาะบนอาหารวุ้นแครอท และ สปอร์แรนเจีย ที่สร้างบนอาหารวุ้นแครอท หลุดจากก้านชูสปอร์ได้ง่ายและมีก้านสปอร์ยาวอยู่ด้วย ซึ่งตรงกับการทดลองของ Kaosiri et al. (1980) ที่แยก สปอร์แรงเจียมเดี่ยว จากรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าของโกโก้

5. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่แยกได้

ผลการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของ รา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่แยกได้ พบวารา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได ภายหลังการปลูกเชื้อนาน 5 วัน ทำให้ใบทุเรียนระยะเพสลาดเปนโรค แสดงอาการแผลเนาสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งดานหลังใบและทองใบ หลังจากนั้น แผลจะลุกลามไปตาม เสนใบ มีขนาด และรูปรางไมแนนอน แตขยายขึ้นไปตามความยาวของใบมากกวาความกวาง

การทดสอบความสามารถทำใหเกิดโรคโดยใชใบทุเรียนครั้งนี้ ไดผลการทดลองเชนเดียวกับการทดลองของ อมรรัตนและคณะ (2546) ที่ไดทดสอบความสามารถในการทำใหเกิดโรคของรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเนาโคนเนาทุเรียนที่แยกไดจากแตละพื้นที่ปลูก ทดสอบโดยวิธีเด็ดใบภายหลังการปลูกเชื้อโดยการทำแผลเปนเวลา 3-5 วัน ทำใหใบทุเรียนพันธุหมอนทอง ระยะเพสลาดเปนโรค และได้ผลดีเช่นเดียวกับ การทดลองของ อมรรัตน์และคณะ (2553) ที่ทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ พบวาเปนวิธีการที่เหมาะสม สามารถทดสอบหาพันธุ์/สายพันธุ์หน้าวัวได้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการทดสอบความสามารถในการทำใหเกิดโรคควรทำการทดสอบโดยการใชวิธีเด็ดใบ ซึ่งเปนวิธีการที่สะดวกและประหยัดเวลาในการศึกษาไดมาก

6. ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของ รา *P. palmivora*

6.1 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของเส้นใย (ตารางที่ 2)

พบว่า เมื่ออายุ 5 วัน รา *P. palmivora* ไอโซเลท 54 Du CB 6 S เจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้น 10 และ 100 ppm. ได้ดีเท่ากับเจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ไม่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 90.00 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้น 1,000 และ 10,000 ppm. ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 54.75 และ 12.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เมื่ออายุ 5 วัน รา *P. palmivora* ไอโซเลท 54 Du NST 8 S เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้นมันที่ไม่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่ความเข้มข้น 10 ppm. ที่เชื้อเจริญ 85.65 มิลลิเมตร แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่ความเข้มข้น 100 และ1,000 ppm. เชื้อเจริญ 78.56 และ 54.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ รา *P. palmivora* ไอโซเลท 54 Du NST 8 S ไม่เจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm.

เมื่ออายุ 5 วัน รา *P. palmivora* ไอโซเลท 54 Du NST 9 So เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ไม่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการเจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งกรรมวิธีอื่นๆ ที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่ความเข้มข้น 10 และ 100 ppm. เชื้อเจริญ 10.60 และ 10.15 มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่ราไม่เจริญบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่ความเข้มข้น 1000 และ 10,000 ppm.

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตเส้นใยของ รา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนไอโซเลทต่างๆ บนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของ metalaxyl	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (มิลลิเมตร)		
(ppm.)	54 Du CB 6 S	54 Du NST 8 S	54 Du NST 9 So
10	90.00 c[1]	85.65 d	10.60 b
100	90.00 c	78.56 c	10.15 b
1,000	54.75 b	54.75 b	00.00 a
10,000	12.00 a	00.00 a	00.00 a
0 (control)	90.00 c	90.00 d	90.00 c
C.V (%)	6.00	5.8	9.2

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ผลการทดลอง พบว่า ราไอโซเลท 54 Du NST 9 So ซึ่งแยกได้จากดิน เจริญบนอาหารที่ผสม metalaxyl ความเข้มข้น 10 และ 1,00 ppm. 10.60 และ 10.15 มิลลิเมตร ตามลำดับ แตกต่างจากราไอโซเลท 54 Du CB 6 S และ 54 Du NST 8 S ที่เจริญเต็มและเกือบเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ความเข้มข้น 10 และ 1,00 ppm.ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมราไอโซเลท 54 Du CB 6 S และ 54 Du NST 8 S ได้

6.2 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการสร้างสปอร์ชนิดต่างๆ

ผลการทดลอง พบว่า ราทุกไอโซเลทสร้างสปอร์แรนเจีย และ คลามายโดสปอร์ ลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารเคมีที่เพิ่มขึ้น ไม่พบการสร้างสปอร์แรนเจีย ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บรวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 แยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้ตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนซึ่งแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้รา *P. palmivora* จาก

จังหวัดจันทบุรี 3 ไอโซเลท ระยอง 1 ไอโซเลท และนครศรีธรรมราช 2 ไอโซเลท ตัวอย่างดินจากสวนทุเรียนจันทบุรีและนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 2 ไอโซเลท รวม 10 ไอโซเลท

โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนทำให้เกิดอาการ ใบสลดไม่เป็นมัน เหลืองและร่วง เปลือกโคนต้นเน่า มีสีน้ำตาล มีน้ำเยิ้มสีน้ำตาลอมชมพูเป็นหยดออกมา เมื่อถากบริเวณดังกล่าวพบเนื้อไม้มีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ตัดกับส่วนดี บางต้นพบอาการรากเน่า ไม่สามารถทำหน้าที่ดูดซับแร่ธาตุอาหาร และน้ำไปหล่อเลี้ยงส่วนบนของทุเรียนได้ ต้นทุเรียนจึงแสดงอาการทรุดโทรมมากขึ้น และจะตายในที่สุด พบโรคผลเน่าของทุเรียน แก่ใกล้เก็บเกี่ยวที่อยู่บนต้นทุเรียนมีอาการเน่าเป็นจุดสีน้ำตาล แผลขยายใหญ่ขึ้น ทำให้ผลร่วง บางผลที่แก่จัด แผลเป็นจุดเน่าสีน้ำตาลและแตก ราสร้างเส้นใยไม่มีผนังกั้น และสร้างสปอร์แรนเจียมที่มีปาปิลาที่ปลายเด่นชัด เมื่อสปอร์แรนเจียมแก่จะหลุดจากก้านชูสปอร์ พร้อมมีก้านสปอร์สั้นๆ ติดอยู่ ราทุกไอโซเลทมี แบบคู่ผสม เป็น A1

สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้น 10 และ 1,00 ppm.ไม่สามารถควบคุมการเจริญเส้นใยของราไอโซเลท 54 Du CB 6 S และ 54 Du NST 8 S ได้ ราทุกไอโซเลทสร้างสปอร์แรนเจีย และ คลามายโดสปอร์ ลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารเคมีที่เพิ่มขึ้น ไม่พบการสร้างสปอร์แรนเจีย ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm.

เอกสารอ้างอิง

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และทวี เก่าศิริ. 2545. โรคเน่า.....ในสวนทุเรียน. กสิกร 75 (5) : 31-35.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และทวี เก่าศิริ. 2546. ความผันแปรใน *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทุเรียน : ลักษณะรูปร่างและแบบคู่ผสม. วารสารวิชาการเกษตร 21 (1) : 72-89.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2553. การจัดการโรคราน้ำฝนของลำไย. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์) เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Erwin, D. C., and Ribeiro O. K. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1978. Stalk length as a taxonomic criterion for *Phytopthora palmivora* isolates from cacao. Canadia Journal of Botany 56:1730-1738.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1980. Oospore morphology and germination in the *Phytopthora palmivora* complex from cacao. Mycologia 72:888-907.

Masago, H., M. Yoshikawa, M. Fukada and N. Nakanishi. 1977. Selection inhibition of *Pythium* spp. on a medium for direct isolation of *Phytophthora* spp. from soils and plants. Phytophthology 67 : 425 – 428.

Stamps, D.J., G. M. Waterhouse, F. J. Newhook and G. S. Hall. 1990. Revised Tabular Key to the Species of *Phytopthora*. Mycological Papers No. 162. CB. International Mycological Institute. 28 p.

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังการงอกของวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ(ทานตะวัน)

Efficacious study on the herbicide for pre-emergence and post-emergence of weeds control the narrow and broad leaf in the field (sunflower).

จรัญญา ปิ่นสุภา[1/] คมสัน นครศรี[1/] และ นงลักษ์ ปั้นลาย[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และหลังงอกของวัชพืช เพื่อควบคุมวัชพืชในทานตะวัน แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนเมษายน-ตุลาคม พ.ศ. 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 17 กรรมวิธี คือ การใช้สาร pendimethalin, butachlor, propisochlor, metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone, flumioxazin, fluazifop-butyl, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethoxydim, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 330, 240, 108, 300, 300, 24, 150, 60, 320, 30, 20, 20, 45, 10 และ 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธี การใช้แรงงาน และไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าสาร oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone, quizalofop-p-tefuryl, imazethapyr และ imzaquin เป็นพิษต่อทานตะวัน ส่วนประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช metolachlor, acetochlor, oxadiazon, oxyfluorfen และ fenoxaprop-p-ethyl สามารถควบคุมวัชพืช ได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสาร และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใช้แรงงาน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-05-54

คำนำ

วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกทานตะวันไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาของโรคและแมลง เมื่อดินมีสภาพความชื้นที่เหมาะสมแล้ว วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว วัชพืชจะไปแข่งขันการใช้ปัจจัยการผลิตทำให้การเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของทานตะวันลดลง วัชพืชที่พบในแปลงปลูกทานตะวัน เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าแพรก หญ้าไม้กวาด หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา ผักปลาบ หญ้ายาง ตีนตุ๊กแก เทียนนา โทงเทง น้ำนมราชสีห์ ปอวัชพืช ผักโขม ผักคราดหัวแหวน ผักโขมหิน ผักเบี้ยหิน ผักเสี้ยน สาบแร้งสาบกา หญ้ากำมะหยี่ เขมรเล็ก หญ้างวงช้าง หญ้าละออง แห้วหมู และ กกทราย เป็นต้น เกษตรกรจะแก้ปัญหาวัชพืชด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำ ได้แก่ acetochlor, metolachlor และ oxadiazon ใช้พ่นคลุมดินก่อนทานตะวันและวัชพืชงอก หรือ วัชพืชงอกแล้วมีจำนวนใบวัชพืช 2-3 ใบ ใช้สาร fluazifo-p-butyl และ quizalofop-p-tefuryl (นิรนาม, 2547) นอกจากนั้นมีสาร pendimethalin และ trifluralin ใช้ก่อนวัชพืชงอก และสาร sethoxydim ใช้หลังวัชพืชงอก(Anonymous,2009) ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาวัชพืชในทานตะวัน จึงควรทดสอบหาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมหรือสูงกว่ามาทดแทนสารกำจัดวัชพืชที่มีคำแนะนำ ในการปลูกทานตะวัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำ สำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ทานตะวัน พันธุ์แปซิฟิก 77
2. สารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC, butachlor 60% EC, propisochlor 72% EC, metolachlor 40% EC, acetochlor 50% EC, oxyfluorfen, 23.5% EC oxadiazon 25% EC, clomazone 48 % EC, flumioxazin 10% WP, fluazifop-butyl 15% EC, quizalofop-p-tefuryl 5% EC, fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC, clethodim 24% EC, imazethapyr 5% AS และ imzaquin 10%EC
3. สารป้องกันโรคและแมลง
4. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
5. ถุงกระดาษและป้ายแปลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยกรรมวิธี 12 กรรมวิธี คือ

1. pendimethalin 33% EC	อัตรา	330	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
2. butachlor 60% EC	อัตรา	240	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
3. propisochlor 72% EC	อัตรา	108	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
4. metolachlor 40% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
5. acetochlor 50% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
6. oxyfluorfen, 23.5% EC	อัตรา	24	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
7. oxadiazon 25% EC	อัตรา	150	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
8. clomazone 48 % EC	อัตรา	60	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
9. alachlor 48% EC	อัตรา	320	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
10. fluazifop-butyl 15% EC	อัตรา	30	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
11. quizalofop-p-tefuryl 5% EC	อัตรา	20	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
12. fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC	อัตรา	20	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
13. clethodim 24% EC	อัตรา	45	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
14. imazethapyr 5% AS	อัตรา	10	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
15. imzaquin 10%EC	อัตรา	10	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

16. แรงงานคน

17.ไม่กำจัดวัชพืช

แปลงทดลองย่อยขนาด 6X3 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกทานตะวันโดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร ใช้เมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด หลังปลูก 1 วัน พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ pendimethalin, butachlor,propisochlor,metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone และ alachlor อัตรา 330, 240, 108, 300, 300, 24 150, 60 และ 320 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ ทันที และให้น้ำตามร่อง หลังจากเมล็ดงอกแล้ว 15 วัน ทำการถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม และพ่นสารกำจัดวัชพืช ประเภทใช้หลังวัชพืชงอกที่ระยะ 20 วัน หลังปลูกทานตะวัน ได้แก่ fluazifop-butyl, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethoxydim, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 30, 20, 20, 45, 10 และ 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ 15, 30, 45, 60 วันหลังปลูก บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพ

การควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร ชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากกรอบขนาด 0.5x0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 45 วันหลังปลูก การเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวัน ที่ระยะเก็บเกี่ยว

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในระหว่างเดือนเมษายน-เดือนตุลาคม พ.ศ 2555 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังงอกของวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทานตะวัน เปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและวิธีไม่กำจัดวัชพืช

ความเป็นพิษต่อทานตะวัน

ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก หลังพ่นสารที่ระยะ 7 15 และ 30 วันหลังพ่น ผลจากการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen, oxadiazon และ clomazone อัตรา 24, 150 และ 60 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษต่อทานตะวัน โดย oxyfluorfen และ oxadiazon เป็นพิษต่อทานตะวันเล็กน้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่น แสดงอาการมีรอยจุดสีเหลืองกระจายบนแผ่นใบ (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 2) จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นไม่พบอาการดังกล่าว ทานตะวันมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนความเป็นพิษของ clomazone ต้นทานตะวัน เมื่องอกออกจากเมล็ดใบมีสีซีดขาว (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 4) จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ต้นทานตะวันมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆในการทดลองไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน (ตารางที่ 1) วัฒนา และคณะ(2527) ได้ทำการวิจัยการใช้ยากำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในทานตะวัน เพื่อทดสอบว่ามียาชนิดใดบ้างควบคุมวัชพืชได้ดีและเป็นพิษต่อทานตะวันน้อยหรือไม่เป็นพิษเลย metolachlor อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดีโดยไม่เป็นพิษต่อต้นทานตะวันและไม่ลดผลผลิตของเมล็ดทานตะวัน

ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

พบว่า สาร quizalofop-p-tefuryl 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ Imazethapyr 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazaquin 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษต่อทานตะวัน สาร quizalofop-p-tefuryl 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษเล็กน้อยที่ระยะ 15 วัน หลังพ่น โดยเส้นกลางใบของต้นทานตะวันเส้นกว่าปกติจึงทำให้รูปใบผิดไป ใบหงิก (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 3) ส่วน Imazethapyr 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazaquin 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษรุนแรงต่อทานตะวัน ทำให้ต้นทานตะวันตาย หลังพ่นสารที่ระยะ 15 วัน มีระดับความเป็นพิษเท่ากับ 10 ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆในการทดลองไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน (ตารางที่ 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก พบว่า สารกำจัดวัชพืช metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, และ oxadiazon อัตรา 300, 300, 24 และ 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีใกล้เคียงกันจนถึงระยะที่ 45 วันหลังพ่น โดยมีระดับคะแนน ประสิทธิในการควบคุมวัชพืชโดยรวมอยู่ระหว่าง 7-9 ส่วน pendimethalin, butachlor, propisochlor, clomazone และ alachlor อัตรา 330, 240, 108,120 และ 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง มีระดับคะแนนประสิทธิในการควบคุมวัชพืชโดยรวมอยู่ระหว่าง 4-6 สอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่หลงเหลืออยู่ในแปลงที่ระยะ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่า oxadiazon อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีน้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำกว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นการพ่นสาร oxyfluorfen 24 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และกรรมวิธีใช้แรงงาน มีน้ำแห้งของวัชพืช เท่ากับ 21.40, 42..38 และ 40.10 กรัม/ตารางเมตร(ตารางที่ 3 และ 5)

ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกได้แก่ fluazifop-p-buty, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethodim, Imazethapyr และ Imazaquin อัตรา 30, 20, 20, 45, 10 และ 10 กรัมออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ พบว่า fenoxaprop-p-ethyl เป็นสารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวในกลุ่มนี้ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสาร มีคะแนนเท่า 7 ส่วน

สาร fluazifop-p-buty, quizalofop-p-tefuryl, clethodim, Imazethapyr และ Imazaquin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ปานกลางมีคะแนนอยู่ในระดับ 5 - 6 และยังพบว่าน้ำหนักแห้งของวัชพืชในกรรมวิธีพ่นสาร fenoxaprop-p-ethyl เท่ากับ 53.33 กรัม/ตารางเมตร มีน้ำหนักแห้งต่ำกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสารในกลุ่มเดียวกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีใช้แรงงานพบว่า fenoxaprop-p-ethyl มีน้ำหนักแห้งวัชพืชสูงกว่า แต่ต่ำกว่ากรรมวิธีการไม่กำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญ วัชพืชที่พบในแปลงปลูกทานตะวันอายุ 45 วัน ในแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ หญ้านกสีชมพู่(*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนนก(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) แห้วหมู(*Cyperus rotundus* L.)และปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L) (ตารางที่ 4 และ 5)

การเจริญเติบโต และผลผลิตต่อทานตะวัน

ทุกกรรมวิธีในการทดลอง ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบของทานตะวัน จำนวนวันออกดอก ความสูง และเส้นผ่าศูนย์กลางดอกของทานตะวัน ยกเว้นกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร Imazaquin 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazethapyr 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่เป็นพิษรุนแรงต่อทานตะวันทำให้ต้นทานตะวันตาย โดยมีจำนวนวันออกดอก 56-61 วัน ความสูง 169.18-181.82 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางดอก 15.30-20.75 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 5,920-10,320 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทุกวิธีที่ทำการทดลองแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชในการให้น้ำหนักเมล็ด โดยมีน้ำหนักเมล็ด 115.63-162.17 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช 96.16 กิโลกรัม/ไร่

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช metolachlor, acetochlor และ fenoxaprop-p-ethyl สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น ไม่เป็นพิษต่อต้นทานตะวัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ให้น้ำหนักดอก และน้ำหนักเมล็ด ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีแรงงาน

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช.กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 133 หน้า.

วัฒนา เสถียรสวัสดิ์, มนตรี ตูพรศิริ และ รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2527. การใช้ยากำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในทานตะวัน. รายงานวิจัยโครงการเชื้อเพลิงเหลวประจำปี 2528 เล่ม 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร ภาควิชาพืชสวน กรุงเทพฯ. 53-59 หน้า.

Anonymuos. 2009. Sunflower weed management. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/eb25w-6h.htm. 26 August 2009.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อต้นทานตะวัน ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ความเป็นพิษ [a/]		
		7 วันหลังพ่นสาร	15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร
pendimethalin	330	0	0	0
butachlor	240	0	0	0
propisochlor	108	0	0	0
metolachlor	300	0	0	0
acetochlor	300	0	0	0
oxyfluorfen	24	0	2	0
oxadiazon	150	0	2	0
clomazone	60	4	4	0
alachlor	320	0	0	0
แรงงาน	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

[a/] 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

ตารางที่ 2 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อต้นทานตะวัน ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ความเป็นพิษ [a/]		
		7 วันหลังพ่นสาร	15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร
fluazifop-p-buty	30	0	0	0
quizalofop-p-tefuryl	20	0	3	0
fenoxaprop-p-ethyl	20	0	0	0
clethoxydim	45	0	0	0
imazethapyr	10	10	10	10
imazaquin	10	10	10	10
แรงงาน	-	-	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	0	0

[a/] 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 45 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ประสิทธิภาพในการควบคุม[a/]		
		15	30	45
pendimethalin	300	8	7	6
butachlor	240	5	4	4
propisochlor	108	6	6	6
metolachlor	300	8	8	8
acetochlor	300	7	7	7
oxyfluorfen	24	7	7	8
oxadiazon	150	7	7	9
clomazone	120	7	6	6
alachlor	30	6	5	4
แรงงาน		10	10	10
ไม่กำจัดวัชพืช		0	0	0

a/ 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 45 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ประสิทธิภาพในการควบคุม[a/]		
		15	30	45
fluazifop-p-buty	30	6	6	5
quizalofop-p-tefuryl	20	6	6	5
fenoxaprop-p-ethyl	20	7	8	7
clethoxydim	45	6	6	6
Imazethapyr	15	3	3	6
Imazaquin	15	1	3	6
แรงงาน		10	10	10
ไม่กำจัดวัชพืช		0	0	0

a/ 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งวัชพืชที่ 45 วันหลังปลูกทานตะวันในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	น้ำหนักแห้ง[1/]
Pendimethalin	330	159.25 d
Butachlor	240	165.38 d
Propisochlor	108	133.98 d
Metolachlor	300	53.63 c
Acetochlor	300	59.83 c
Oxyfluorfen	24	42.38 b
Oxadiazon	150	21.40 b
Clomazone	60	86.88 d
Alachlor	320	143.33 d
fluazifop-p-buty	30	103.75 d
quizalofop-p-tefuryl	20	134.20 d
fenoxaprop-p-ethyl	20	53.33 c
Clethoxydim	45	84.03 d
Imazethapyr	10	79.93 d
Imazaquin	10	86.30 d
แรงงาน	-	0 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	150.10 d
CV(%)		55.98

1/ วัชพืชที่พบ.ได้แก่ หญ้านกสีชมพู่(*Echinochloa colona* L.).หญ้าตีนนก(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) .ผักโขมหิน(*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacastrum* L.) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L) และแห้วหมู(*Cyperus rotundus* L.)

ตารางที่ 6 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อ วันออกดอก เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความสูง น้ำหนักดอก และน้ำหนักเมล็ดของทานตะวันในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	จำนวนวันออกดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักดอก (กก. /ไร่)	น้ำหนักเมล็ด (กก. /ไร่)
pendimethalin	330	58	16.60	169.18	8,840	147.54 a
butachlor	240	58	20.15	176.32	8,040	148.36 a
propisochlor	108	60	16.45	179.51	8,920	136.34 a
metolachlor	300	58	17.45	176.91	7,680	116.77 a
acetochlor	300	58	18.25	176.34	9,160	155.98 a
oxyfluorfen	24	60	21.40	176.00	8,240	140.14 a
oxadiazon	150	61	15.30	175.16	6,280	120.15 a
clomazone	60	58	19.05	176.91	9,520	144.68 a
alachlor	320	60	17.15	178.06	7,120	122.04 a
fluazifop-p-buty	30	56	20.75	179.40	6,720	146.04 a
quizalofop-p-tefuryl	20	56	16.90	176.75	7,920	115.63 a
fenoxaprop-p-ethyl	20	56	17.75	181.82	8,520	153.25 a
clethoxydim	45	56	19.15	176.70	8,200	138.99 a
imazethapyr	10	-	-	-	-	-
imazaquin	10	-	-	-	-	-
แรงงาน	-	57	16.85	177.16	10,320	162.17 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	57	17.72	179.35	5,920	96.16 b
CV(%)		0	10.92	3.09	37.21	20.11

1/ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบ Prexelis; *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob.

Study the efficacy of herbicides on *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob.

เพ็ญศรี นันทสมสราญ[1/] ภัทร์พิชชา รุจิรพงศ์ชัย[1/]

สิริชัย สาธุวิจารณ์[2/] ศิริพร วรกุลดำรงชัย[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/]ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบ ดำเนินการทดลองเบื้องต้นในเรือนทดลอง ผลการทดลองพบว่า เมล็ดหญ้าสาบที่เก็บมาเพาะสามารถงอกได้ทันที การควบคุมหญ้าสาบด้วย สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกได้ดีมาก (คะแนน = 10) ได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และรองลงมาควบคุมได้ดี (คะแนน = 9) คือ glyphosate โดยสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของวัชพืช ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมาก (คะแนน = 10) ได้แก่ flumioxazin, oxyfluorfen, diuron, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine ในสภาพแปลงทุเรียนและเงาะสารกำจัดวัชพืชที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพโดยประเมินด้วยสายตา และมีน้ำหนักแห้งในแปลงวัชพืชที่ได้ผลดีมีน้ำหนักจากน้อยไปหามากคือได้แก่ flumioxazin, กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, oxyfluorfen, diuron, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ในกรรมวิธี metsulfuron methyl ให้เส้นรอบวงและความสูงของต้นทุเรียนมากที่สุด โดยสารกำจัดวัชพืชไม่มีความเป็นพิษต่อต้นทุเรียนและเงาะ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-06-54

คำนำ

หญ้าสาบ หรือสาบม่วง ; *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob. อยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นวัชพืชล้มลุกกลางแจ้ง อายุฤดูเดียว ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก ทั้งต้นมีขนปกคลุม และเมื่อโตเต็มที่มีกลิ่นฉุน ลำต้นสูงประมาณ 0.2-1.0 เมตร ลักษณะของใบออกเป็นใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ แต่ตรงส่วนยอดของใบจะเรียงสลับกัน ลักษณะของใบเป็นรูปมนรี ปลายใบแหลม ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย พื้นใบมีสีเขียว มีขนสั้นอ่อนปกคลุม ก้านใบมีขนปกคลุมดอกออกเป็นช่อสีม่วงอมน้ำเงินอยู่ตรงส่วนยอดของต้นอัดกันแน่นหญ้าสาบใน 1 ต้นมี 100-300 ช่อดอก และมีดอกย่อย 6,000-6,400 ดอก ซึ่งใน 1 ดอกประกอบด้วย 30-50 ดอกย่อย ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมล็ดมีสีดำมีขนฟูอยู่รวมกันเป็นกระจุก หญ้าสาบเป็นวัชพืชที่มีการระบาดมากเป็นวงกว้าง และเป็นปัญหาในหลายพืชเศรษฐกิจ เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ ส้มโอ ลิ้นจี่ แก้วมังกร สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด กระชายดำ ไพล ขมิ้นชัน และในแปลงปลูกพืชอาหารสัตว์ เช่นวัวเนื้อ ในภาคอีสาน รวมทั้งนอกพื้นที่การเกษตร ที่รกร้างว่างเปล่า เนื่องจากเป็นวัชพืชที่มีการกระจายพันธุ์ได้ง่าย เมล็ดเบาเป็นปุย ปลิวไปกับลมได้ง่าย เป็นปัญหามากในการปลูกสับปะรดที่จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการงอกบนตะเกียงสับปะรด ทำให้เกษตรกรแก้ปัญหาวัชพืชนี้ได้ยากจึงได้ร้องเรียนมายังกลุ่มวิจัยวัชพืช ทำให้เกษตรกรต้องการให้ภาคราชการเข้ามามีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา ในการหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบ

งานวิจัยการบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน (เกรียงไกร และคณะ,2550) ในแปลงเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี จำนวน 3 แปลง พบหญ้าสาบเป็นวัชพืชที่หนาแน่นที่สุด คิดเป็น 48.7, 53.1 % ส่วนอีกแปลงมีความชื้นสูงเป็นที่ร่มจึงพบหญ้าสาบเพียง 3.5 % หญ้าสาบมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณสูงขึ้นในแปลงไม้ผลหลายชนิดโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีแสงแดดส่องได้ทั่วถึง รวมทั้งในพืชไร่ พืชสวน แปลงพืชสมุนไพร และแปลงพืชอาหารสัตว์

การใช้สารกำจัดวัชพืชมีความสำคัญและมีบทบาทมาก เนื่องมาจากการขาดแคลนแรงงานและมีราคาแพงขึ้น สารกำจัดวัชพืชมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง มีสารชนิดใหม่ๆสารบางชนิดสามารถเลือกทำลายใบแคบได้ดี บางชนิดเลือกทำลายใบกว้างและกกได้ดี (รังสิต, 2526) บางชนิดสามารถทำลายทั้งใบแคบใบกว้างและกกได้ดี สารสองชนิดมาผสมกันช่วยเสริมฤทธิ์ (synergism) ให้สารมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้มากชนิดยิ่งขึ้น สารบางชนิดไม่ควรนำมาผสมกันเพราะมีการหักล้างในการออกฤทธิ์ (antagonism) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษากลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดวัชพืชที่มี

ผลต่อสรีรวิทยาของพืช และการใช้อย่างต่อเนื่องที่ทำให้วัชพืชเกิดความต้านทานขึ้นได้ (Patrick, 2006)

นิรนาม (2538) ได้แนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในวัชพืชใบกว้างหลายชนิด มีทั้งพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก ที่ได้คัดเลือกมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ oxadiazon, bensulfuron methyl, metsulfuron methyl, carfentrazone, metribuzin, imazapyr, propisochlor, sulfentrazone, metolachlor, oxyfluorfen, acetochlor diuron และdimethanamid สามารถควบคุมวัชพืชพวกใบกว้าง เช่น ผักโขม กะเม็ง สาบแร้งสาบกา ผักเบี้ยหิน และ โทงเทง ซึ่งหญ้าสาบมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับสาบแร้งสาบกา แต่ยังไม่ได้ทดลองประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชอย่างจริงจัง และสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ 2,4-D, Imazethapyr, fomezafen, lactafen, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate เพื่อหาชนิดของสารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อหญ้าสาบ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

เมล็ดหญ้าสาบ สารกำจัดวัชพืช ถุงตาข่ายเก็บตัวอย่าง กระถาง ดินผสมปลูกพืช สวนทุเรียนที่มีหญ้าสาบ กรอบขนาด 50 X 50 ซม. เครื่องชั่ง ตู้อบ สายวัด และไม้วัด

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 1 ปี 2554

1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในเบื้องต้น มี 8 กรรมวิธี ดังนี้

1.	fomezafen 15% SC	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2.	lactafen 24% EC	อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3.	paraquat 27.6% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4.	glufosinate ammonium 15%SL	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5.	glyphosate 48%SL	อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6.	2,4-D 72% EC	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7.	Imazethapyr 5%AS	อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8.	Untreated check	-

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบ มี 19 กรรมวิธี ดังนี้

1.	oxadiazon 25% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2.	alachlor 48% EC	อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3.	ametryn 50% EC	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4.	atrazine 80 % EC	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5.	sulfentrazone 48% SC	อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6.	oxyfluorfen 23.5%	อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7.	acetochlor 50% EC	อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8.	metolachlor 40% EC	อัตรา 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9.	diuron 80%WP	อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10.	flumioxazin 50%WP	อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
11.	bensulfuron methyl 10% WP	อัตรา 4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
12.	pyrazosulfuron ethyl 10%WP	อัตรา 5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
13.	carfentrazone 40%WG	อัตรา 3.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
14.	metribuzin 70%WP	อัตรา 96 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
15.	metsulfuron methyl 20%WP	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
16.	metsulfuron methyl+clorimuron 20%WP	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
17.	propisochlor 72% EC	อัตรา 108 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
18.	atrazine 80 % WP	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
19.	untreated check	-

1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในทุเรียน มี 11 กรรมวิธี ดังนี้

1. oxyfluorfen 23.5%SC	อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80%WP	อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. flumioxazin 50%WP	อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. metsulfuron methyl 20%DF	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. pyrazosulfuron ethyl10%WP	อัตรา 5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. paraquat 27.6%EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

7. glyphosate 48%SL	อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. glufosinate ammonium 15%SL	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	อัตรา 120+80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10. วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11. วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

1.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในเงาะ มี 11 กรรมวิธี เช่นเดียวกับในทุเรียน

เวลาและสถานที่

เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัด จันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เมล็ดหญ้าสาบที่เก็บมาเพาะสามารถงอกได้ทันที เฉลี่ยได้ 11%และการบ่มเพาะไว้ที่ 4,6,8 และ 10 สัปดาห์ มีความงอก 20.5, 16.5, 13.8 และ 14.2% ตามลำดับ(ตารางที่ 1) หญ้าสาบเป็นวัชพืชที่ร้ายแรงจากการสำรวจเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืชในมะเขือเทศและข้าวโพด (จันทร์เพ็ญ และคณะ,2549 ข.) ได้พบหญ้าสาบในบัญชีรายชื่อที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) = 0.5 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency)= 0.9 และค่าผลรวมวัชพืชเด่น (Sum Dominant Ratio) = 0.7 ส่วนการศึกษาวัชพืชในส้มโอเพื่อการส่งออก(จันทร์เพ็ญ และคณะ,2549ก.) ได้พบหญ้าสาบในบัญชีรายชื่อที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) = 6.2 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency)= 1.9 และค่าผลรวมวัชพืชเด่น (Sum Dominant Ratio) = 4.1 (จันทร์เพ็ญ และคณะ,2549 ก.) ในช่วงเวลานั้นหญ้าสาบกำลังเริ่มแพร่กระจายพันธุ์ไปอย่างรวดเร็วจนเป็นปัญหาในหลายพืชเศรษฐกิจ เช่น สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด กระชายดำ ไพล ขมิ้นชัน และในไม้ผล เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ ส้มโอ ลิ้นจี่ แก้วมังกร และไม้ผลอื่นๆอีกหลายชนิด

เกรียงไกร และคณะ(2550) ได้ศึกษาการบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน จำนวน 3 แปลง เป็นแปลงทดสอบ (IPM) 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 2 แปลง โดยแปลง IPM จะมีการสำรวจศัตรูพืชทุกๆ สัปดาห์และป้องกันกำจัดตามคำแนะนำในการวิจัยทางด้านวัชพืช พบวัชพืชที่หนาแน่นที่สุดได้แก่ หญ้าสาบ *Chromolaena* sp. (79 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 48.7 % และกระดุมใบใหญ่ *Borreria latifolia* (43 ต้น/ตร.ม.) ส่วนแปลงเปรียบเทียบที่ 1 เนื่องจากเป็นสวนมังคุดที่มีความชื้น

ค่อนข้างสูง พบวัชพืชที่เด่น คือ ผักกระสัง *Peperomia pellucida* (87 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 30.1 % ส่วนหญ้าสาบ (10 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 3.5 % สำหรับแปลงเปรียบเทียบที่ 2 วัชพืชที่เด่น ได้แก่ หญ้าสาบ (276 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 53.1 % และกระดุมใบใหญ่ (63 ต้น/ตร.ม.) จะเห็นได้ว่าหญ้าสาบมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณสูงขึ้นในสวนมังคุด

ในปี 2554 การทดลองในโรงเรือนเพื่อควบคุมหญ้าสาบด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post emergence herbicides) จากการประเมินด้วยสายตาได้ดีมาก(คะแนน =10) ได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และรองลงมาควบคุมได้ดี(คะแนน =9) คือ glyphosate (ตารางที่ 2) โดยสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่มีน้ำหนักจากน้อยที่สุดได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium, glyphosateและlactofen มีน้ำหนัก 0.24, 0.54,0.78และ 1.63 กรัมต่อกระถางตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนัก 7.01 กรัมต่อกระถาง ส่วนสารกำจัดวัชพืชที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชได้แก่ fomezafen,2,4-D, Imazethapyr ที่มีน้ำหนัก 3.92, 4.12 และ 3.56 กรัมต่อกระถางตามลำดับ(ตารางที่ 3) ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก(pre emergence herbicides) ที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากโดยได้คะแนน=10 ได้แก่ oxyfluorfen, diuron, flumioxazin, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine (ตารางที่ 4)

ในปี 2555 การทดลองในสภาพแปลงไม้ผลของทุเรียน จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยสายตาพบว่า flumioxazin, diuron, oxyfluorfen และ paraquat ได้คะแนนควบคุมวัชพืชจากดีมากที่สุดคือ 10.0, 8.8, 8.4 และ8.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งสอดคล้องกับการเลือกทำลายของสารกำจัดวัชพืชที่มีความเฉพาะเจาะจงในการทำลายวัชพืชใบกว้างแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน (รังสิต, 2526) ดังนั้นในคู่มือคำแนะนำการกำจัดวัชพืช จึงได้จากการทดลองจนได้ผลเป็นที่ประจักษ์ ซึ่งจุดเริ่มต้นเริ่มจากคู่มือคำแนะนำในพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญก่อน แล้วจึงมีคำแนะนำวัชพืชที่เป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกร(นิรนาม, 2538 และนิรนาม, 2554) การประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชด้วยสายตาที่ 60 วันเป็นไปในทำนองเดียวกันกับที่ 30 วันโดยลดลงเพียงเล็กน้อย flumioxazin ได้คะแนน 8.8 (ตารางที่ 6) สารกำจัดวัชพืชที่ทดลองไม่มีความเป็นพิษของต่อต้นทุเรียน (ตารางที่ 7) ส่วนจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ได้ผลดีมีน้ำหนักจากน้อยไปหามากคือได้แก่ flumioxazin, กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, oxyfluorfen, diuron, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (ตารางที่ 8) ในกรรมวิธี metsulfuron methyl ให้เส้นรอบวงที่ 30 วันคือ 7.63 ซม.และที่ 60 วันคือ 8.00 ซม. (ตารางที่ 9) และให้ความสูงของต้นทุเรียนมากที่สุดที่ 30 วันคือ 134.8 ซม.และที่ 60 วันคือ 138.8 ซม. (ตารางที่ 10) ส่วนการทดลองใน

เงาะที่ 15 วันให้ผลใกล้เคียงกันคือประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกคือ flumioxazin ได้คะแนนดีที่สุด ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกคือ paraquat ได้คะแนน 10.0 และ 9.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ที่ 60 วันได้คะแนน 10.0 และ 8.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) สารกำจัดวัชพืชที่ทดลองไม่มีความเป็นพิษของต่อต้นเงาะ (ตารางที่ 12)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1.สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่ควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate

2.สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากในสภาพเรือนทดลองได้แก่ flumioxazin, oxyfluorfen, diuron, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine

3. สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีในสภาพแปลงทุเรียนและเงาะได้แก่ flumioxazin, diuron, paraquat, glufosinate ammonium

เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร จำเริญมา ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช เพ็ญศรี นันทสมสราญ ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา พรพิมล อธิปัญญาคม. 2550. การบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 691-703.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2549ก. การศึกษาวัชพืชในส้มโอเพื่อการส่งออก รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. เล่ม 1 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 695-700.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ ทวี แสงทอง ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2549ข. การจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืชในมะเขือเทศและข้าวโพด รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 785-799.

นิรนาม. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช ปี 2538. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 144 หน้า.

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

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2526. ยากำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ 360 หน้า.

Patrick J. T. 2006. Resistance To Multiple Herbicides By Multiple Mechanisms In the Multiplicative.

ภาคผนวก

หญ้าสาบใน 1 ต้นมี 100-300 ช่อดอก และมีดอกย่อย 6,000-6,400 ดอก

แปลงทดลองในทุเรียน

แปลงทดลองในเงาะ

กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

ต้นอ่อนของหญ้าสาบ

การเก็บตัวอย่างวัชพืช

กรรมวิธีสารกำจัดวัชพืช flumioxazine

กรรมวิธีสารกำจัดวัชพืช paraquat

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดหญ้าสาบที่เก็บมาระยะเวลานานต่างกัน ปี 2554.

เวลาที่เพาะเมล็ดหญ้าสาบ(สัปดาห์)	เปอร์เซ็นต์ความงอก
1.เพาะทันที	11.0
2.เพาะที่ 4 สัปดาห์	20.5
3.เพาะที่ 6 สัปดาห์	16.5
4.เพาะที่ 8 สัปดาห์	13.8
5.เพาะที่ 10 สัปดาห์	14.2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังอกที่มีต่อหญ้าสาบ จากการประเมินด้วยสายตา ปี 2554.

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 7วัน	ประสิทธิภาพที่ 14 วัน
1.fomezafen 15% SC	5.3	4.2
2.lactafen 24% EC	6.4	8.5
3.paraquat 27.6% EC	9.6	10.0
4.glufosinate ammonium 15% SL	8.5	10.0
5.glyphosate 48% SL	7.4	9.0
6. 2,4-D 72% EC	5.5	6.1
7.imazethapyr 5% AS	3.2	2.8
8.untreated check	0	0

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกสำหรับหญ้าสาบ ปี 2554.

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัม/กระถาง)
1. fomezafen 15% SC	3.92 ab
2. lactafen 24% EC	1.62 a
3. paraquat 27.6% EC	0.24 a
4. glufosinate ammonium 15% SL	0.54 a
5. glyphosate 48% SL	0.78 a
6. 2,4-D 72% EC	4.12 ab
7. imazethapyr 5% AS	3.56 ab
8. untreated check	7.01 b
C.V. (%)	85.9%

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีต่อหญ้าสาบ ปี 2554.

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพควบคุมวัชพืช
1.oxadiazon 25% EC	3.5
2.alachlor 48% EC	5.0
3.ametryn 50% EC	6.0
4.atrazine 80 % EC	7.5
5.sulfentrazone 48% SC	5.0
6.oxyfluorfen 23.5%	10.0
7.acetochlor 50% EC	9.0
8.metolachlor 40% EC	6.0
9.diuron 80%WP	10.0
10.flumioxazin 50%WP	10.0
11.bensulfuron methyl 10% WP	3.0
12.pyrazosulfuron ethyl 10%WP	5.0
13.carfentrazone 40%WG	6.0
14.metribuzin 70%WP	9.0
15.metsulfuron methyl 20%WP	9.0
16.metsulfuron ethyl +clorimuron 20%WP	10.0
17.propisochlor 72% EC	10.0
18.atrazine 80 % WP	10.0
19.untreated check	0

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในทุเรียนที่ 15 วัน ปี 2555

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 15 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.4
2.diuron 80%WP	8.8
3.flumioxazine 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.8
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.6
6. paraquat 27.6%EC	8.3
7. glyphosate 48%SL	7.3
8. glufosinate ammonium 15%SL	8.1
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	7.8
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในทุเรียนที่ 30 วัน ปี 2555

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.1
2.diuron 80%WP	8.8
3.flumioxazin 50%WP	9.8
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.2
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	3.0
6. paraquat 27.6%EC	7.5
7. glyphosate 48%SL	5.6
8. glufosinate ammonium 15%SL	7.5
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	6.6
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 7 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	ที่ 15 วัน	ที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	0	0
2.diuron 80%WP	0	0
3.flumioxazin 50%WP	0	0
4.metsulfuron methyl 20%DF	0	0
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	0	0
6. paraquat 27.6%EC	0	0
7. glyphosate 48%SL	0	0
8. glufosinate ammonium 15%SL	0	0
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	0	0
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-

คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก 0= ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3= มีความเป็นพิษเล็กน้อย 4-6= มีความเป็นพิษปานกลาง 7-9= มีความเป็นพิษมาก 10= มีความเป็นพิษจนพืชปลูกตาย

ตารางที่ 8 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชในทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืช	น้ำหนักแห้งวัชพืช
1.oxyfluorfen 23.5%SC	95.5 b	50.7 bcd
2.diuron 80%WP	99.0 b	59.2 bcd
3.flumioxazin 50%WP	74.0 b	34.4 d
4.metsulfuron methyl 20%DF	178.5 ab	100.4 abc
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	160.0 ab	113.6 ab
6. paraquat 27.6%EC	100.5 b	63.2 bcd
7. glyphosate 48%SL	144.0 ab	73.9 a-d
8. glufosinate ammonium 15%SL	131.5 ab	70.4 a-d
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	204.0 ab	106.8 ab
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	138.0 ab	38.4 cd
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	262.0 a	128.8 a
C.V. (%)	63.9	51.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อเส้นรอบวงของต้นทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	เส้นรอบวง(ซม.)ที่ 30 วัน	เส้นรอบวง(ซม.)ที่ 60 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	5.13 b	4.88 b
2.diuron 80%WP	5.50 b	5.75 ab
3.flumioxazin 50%WP	5.75 ab	6.00 ab
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.63 a	8.00 a
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.38 ab	6.75 ab
6. paraquat 27.6%EC	6.50 ab	6.60 ab
7. glyphosate 48%SL	5.50 b	5.93 ab
8. glufosinate ammonium 15%SL	5.50 b	5.75 ab
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	5.63 b	5.48 b
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	4.75 b	4.50 b
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	6.13 ab	6.63 b
C.V. (%)	20.8	24.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อความสูงของต้นทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	ความสูง(ซม.)ที่ 30 วัน	ความสูง(ซม.)ที่ 60 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	91.8 ab	95.0 ab
2.diuron 80%WP	83.5 b	85.0 b
3.flumioxazin 50%WP	102.8 ab	108.2 ab
4.metsulfuron methyl 20%DF	134.8 a	138.8 a
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	101.0 ab	105.0 ab
6. paraquat 27.6%EC	107.8 ab	105.1 ab
7. glyphosate 48%SL	89.0 ab	94.0 ab
8. glufosinate ammonium 15%SL	99.5 ab	105.0 ab
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	90.3 ab	87.1 b
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	84.3 b	87.0b
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	119.8 ab	122.1 ab
C.V.(%)	28.4	28.8

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในเงาะที่ 15 วัน

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 15 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.0
2.diuron 80%WP	8.6
3.flumioxazin 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	8.1
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	7.4
6. paraquat 27.6%EC	9.1
7. glyphosate 48%SL	8.4
8. glufosinate ammonium 15%SL	8.0
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	8.0
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย

4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในเงาะที่ 30 วัน

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	7.5
2.diuron 80%WP	8.5
3.flumioxazin 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	8.1
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.5
6. paraquat 27.6%EC	8.8
7. glyphosate 48%SL	8.0
8. glufosinate ammonium 15%SL	7.9
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	8.6
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย

4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 13 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นเงาะ

กรรมวิธี	ที่ 15 วัน	ที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	0	0
2.diuron 80%WP	0	0
3.flumioxazin 50%WP	0	0
4.metsulfuron methyl 20%DF	0	0
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	0	0
6. paraquat 27.6%EC	0	0
7. glyphosate 48%SL	0	0
8. glufosinate ammonium 15%SL	0	0
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	0	0
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-

คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก 0= ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3= มีความเป็นพิษเล็กน้อย 4-6= มีความเป็นพิษปานกลาง 7-9= มีความเป็นพิษมาก 10= มีความเป็นพิษจนพืชปลูกตาย

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในโรงเรือน

Efficacy of herbicide for climbers weeds control in the greenhouse

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 20, 120, 480, 240, 64, 64, 240 และ 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช เพื่อกำจัดวัชพืชเถาเลื้อย จิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) และสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.) วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ดำเนินการทดลอง ในเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ทำการทดลองในช่วงเดือน มกราคม-ตุลาคม ปี พ.ศ. 2555 ผลการทดลองพบว่า aminocyclopyrachlor, triclopyr, 2,4-D และ 2,4-D + picloram สามารถควบคุมวัชพืช จิงจ้อเหลี่ยมและสะอึกได้ดี แต่ glyphosate, glufosinate ammonium และ fluroxypyr สามารถควบคุมวัชพืชสะอึกได้ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชจิงจ้อเหลี่ยมได้ ส่วน paraquat ไม่สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยทั้งสองชนิดนี้ได้

รหัสการทดลอง03-04-54-02-01-03-07-54

คำนำ

การปลูกพืชไม่ว่าจะเป็นพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และมันสำปะหลัง พืชผัก เช่น กระเจี๊ยบเขียว และมะเขือ แม้กระทั่งสวนปาล์มน้ำมันและยางพารา จะพบวัชพืชหลายชนิดทั้งประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ขึ้นแข่งขันตั้งแต่เป็นต้นอ่อนจนถึงระยะการเก็บเกี่ยว และมักจะมีวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่เป็นประเภทใบกว้างที่ขึ้นปะปนมาด้วยเสมอ คือ วัชพืชพวกเถาเลื้อย เป็นพืชที่มีอายุข้ามปีและอายุฤดูเดียว เช่น สะอึก กระทกรก เถาจิงจ้อ เถาย่านาง ตดหมูตดหมา ขยุ้มตีนหมา และพืชตระถั่วบางชนิด ซึ่งวัชพืชเถาเลื้อยถ้าขึ้นตามต้นพืชไร่และพืชผักจะทำให้การเข้าไปปฏิบัติงานแถวปลูกพืชลำบาก และถ้ามีปริมาณมากพืชปลูกนั้นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สำหรับพืชตระกูลถั่วที่มีอายุข้ามปีที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนปาล์มน้ำมันและสวนยางพารา หรือขี้ไก่ย่านที่อยู่ใต้ทรงพุ่มปาล์มน้ำมันและที่โล่งแจ้ง สามารถปล่อยสารพิษยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งกระบวนการ nitrification ในดิน (นิรนาม, 2552ข) เมื่อต้องการใส่ปุ๋ยบริเวณโคนต้น จำเป็นต้องใช้แรงงานหรือสารกำจัดวัชพืชกำจัดออกไป การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนหรือหลังวัชพืชงอกที่แนะนำปกติ ไม่สามารถกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยที่มีอายุข้ามปีได้ เนื่องจากวัชพืชพวกนี้มีระบบรากลึก สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งจากเมล็ดและส่วนของลำต้น เช่น ตดหมูตดหมา(นิรนาม, 2552ก) จึงควรทดสอบหากำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชเถาเลื้อย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.เมล็ดวัชพืชเถาเลื้อยจิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) และเมล็ดวัชพืชเถาเลื้อยสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.)

2.กระถางพลาสติกขนาด 60x40 เซนติเมตร ปลูกจิงจ้อเหลี่ยม และกระถางดินเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 30 เซนติเมตร ปลูกสะอึก

3.เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง(knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle)

4.สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL

วิธีการ

ปลูกเมล็ดจิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) ในกระถางพลาสติกขนาด 60x40 เซนติเมตร และปลูกสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.) ในกระถางขนาด 45 เซนติเมตร อย่างละหนึ่งเมล็ด ให้วัชพืชทั้งสองชนิดเจริญเติบโตพันหลักไม้ไผ่จนมีความสูงที่ 200 เซนติเมตร(อายุประมาณ 5 เดือน) ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 20, 120, 480, 240, 64, 64, 240 และ 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ แต่ละชนิดบนวัชพืชเถาเลื้อย โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle) วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ หลังพ่นสารบันทึกข้อมูลความเป็นพิษที่ 5, 10, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร ประสิทธิภาพการควบคุมที่ 15, 30, 45 และ 60 วัน และบันทึกน้ำหนักแห้งวัชพืชหลังพ่นสารที่ 60 วัน

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช ในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2555

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อวัชพืชเถาเลื้อย จิงจ้อเหลี่ยม(*Operculina turpethum* (L.) silva Manso)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแตกต่างกันในช่วงระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 1) paraquat 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดีในช่วง 15 วันหลังพ่น หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมลดลงเนื่องจากในช่วง 10 วันหลังพ่นนั้นพบมีการแตกใบขึ้นมาใหม่ จากส่วนของลำต้นหรือเถาเดิมของต้นจิงจ้อเหลี่ยม จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น เถาจิงจ้อเหลี่ยมสามารถเจริญเติบโตเลื้อยพันหลักไม้ไผ่ได้เป็นปกติ อาการเป็นพิษของจิงจ้อเหลี่ยม หลังจากที่ได้รับสาร paraquat 27.6% SL แสดงอาการเห็นชัดเจนหลังพ่นเพียง 1 ชั่วโมง ใบไหม้ หลังจากนั้นที่ระยะ 5 วันหลังพ่นสาร ใบไหม้และแห้งตายทั้งต้น แต่เถาจิงจ้อเหลี่ยมไม่ตาย ยังสามารถแตกใบขึ้นมาใหม่ในต้นเดิมหรือเถาเดิม ในช่วงระยะ 10 วันหลังพ่น จนสามารถเจริญเติบโตได้ปกติ ใบที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่นั้นเป็นปกติ ไม่พบอาการเป็นพิษ

ภาพที่ 1. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร paraquat 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 5, 10 และ 30 วัน

glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมจิงจ้อเหลี่ยมได้ดีในช่วง 30 วันหลังพ่น แสดงอาการเป็นพิษคล้ายกับ paraquat 27.6% SL เกิดอาการใบไหม้และซีดเหลือง หลังจากนั้นประมาณ 5 วันหลังพ่นสาร ใบไหม้และแห้งทั้งต้น จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่น จิงจ้อเหลี่ยม มีการเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านขึ้นมาใหม่ ตามข้อของลำต้นหรือเถา ใบที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่นั้น ไม่พบอาการผิดปกติ แต่เมื่อเทียบการเจริญเติบของจิงจ้อเหลี่ยมที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL ในการสร้างใบและลำต้น ช้ากว่า การเจริญเติบโตของจิงจ้อเหลี่ยมในการพ่น สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SL

ภาพที่ 2. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 5, 15 และ 30 วัน

glyphosate 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังพ่นสาร พบอาการเป็นพิษที่ชัดเจนที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ใบมีอาการสีซีดเหลืองแต่ไม่ทั่วทั้งต้น ยังมีบางส่วนที่ใบยังมีสีเขียวเป็น

ปกติ จนถึงระยะที่ 15 วันหลังพ่นสาร ใบที่มีอาการซีดเหลือง ใบไหม้และแห้งตาย แต่ส่วนที่ใบที่มีสีเขียวยังมีเจริญเติบโตเป็นปกติ หลังจากนั้นพบว่า ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร มีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้น แต่ลักษณะของใบที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่นั้น มีลักษณะผิดปกติ ใบแสดงอาการซีดเหลือง เส้นใบมีสีเขียวใบเจริญเติบโตงอกออกเป็นกระจุก ไม่เป็นใบเดียวๆ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมจิงจ้อเหลี่ยมของสาร glyphosate 48% SL ได้ไม่ดีมากนัก เนื่องจากหลังจากที่พ่นสารไปมีบางส่วนของเถาจิงจ้อเหลี่ยมไม่ตาย และมีการแตกใบใหม่จากต้นเดิม ถึงแม้ใบใหม่ที่แตกใหม่ขึ้นมาจะมีอาการผิดปกติ แต่หลังจากนั้นประมาณ 20 วัน ใบของจิงจ้อเหลี่ยมที่งอกขึ้นมาใหม่ไม่พบอาการผิดปกติ

ภาพที่ 3. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 20 และ 30 วัน

ภาพที่ 4. ลักษณะใบของจิงจ้อเหลี่ยมที่งอกขึ้นมาใหม่หลังพ่นสาร glyphosate 48% SL

fluroxypyr 28.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังพ่น มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดีในช่วง 15 วันหลังพ่น เท่านั้น หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่น ประสิทธิภาพลดลงอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากหลังจากพ่นสารพบอาการเป็นพิษที่ชัดเจนที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ใบมีสีซีดเหลืองแต่ไม่ทั่วทั้งต้นเช่นเดียวกับ glyphosate 48% SL แต่ลักษณะอาการของต้นจิงจ้อเหลี่ยมที่พ่น

fluroxypyr 28.8% EC พบลำต้นที่เลื่อยพันกับหลักไม้ไผ่เป็นทรงพุ่มที่หนาแน่น เมื่อพ่นสารพบ มีอาการเหี่ยวเฉา ทำให้ทรงพุ่มที่เกี่ยวพันกันอย่างหนาแน่นมีการยุบตัวลงแต่ลักษณะอาการของการพ่น glyphosate 48% SL ไม่พบการฟุบตัวของทรงพุ่มที่เกี่ยวพันกันอย่างหนาแน่น หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารพบว่าใบที่มีสีซีดเหลือง เปลี่ยนเป็นใบแห้งไหม้ หรือใบมีสีเหลืองอมม่วง และใบที่มีสีเขียวยังมีเจริญเติบโตเป็นปกติ จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ใบแห้งและไหม้ทั้งต้น แต่ใบที่มีส่วนที่เขียวยังมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และพบว่าที่ระยะนี้เริ่มมีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้นขึ้นมาใหม่ ใบที่เกิดขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตปกติ

ภาพที่ 5. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร fluroxypyr 28.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

triclopyr 66.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ประสิทธิภาพในการควบคุมได้อย่างสมบรูณ์ ทำให้จิงจ้อเหลี่ยมตายทั้งต้น ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น อาการที่พบหลังพ่นสาร มีอาการเช่นเดียวกับ fluroxypyr 28.8% EC แต่พบว่ามีความเป็นพิษรุนแรงกว่า ที่ระยะ 10 วันหลังพ่นสารพบใบมีสีซีดเหลือง และอมม่วง บางส่วนก็พบใบที่มีสีเขียวเพียงเล็กน้อย เมื่อถึงระยะที่ 15 วันหลังพ่นต้นจิงจ้อเหลี่ยม แสดงอาการ ใบแห้ง และไหม้ตายทั้งต้น จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ไม่พบว่ามีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้นขึ้นมาใหม่

ภาพที่ 6. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร triclopyr 66.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังจากพ่นสารไปประมาณ 3 วันแสดงอาการใบเหลืองและเริ่มมีอาการใบไหม้เพียงเล็กน้อย จนถึงระยะ 10 วันหลังพ่น หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสาร ใบและเถาแห้ง และไหม้ตายทั้งต้น จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ไม่พบว่ามีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้นขึ้นมาใหม่ จะเห็นได้ว่า aminocyclopyrachlor 50% SG มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้อย่างสมบูรณ์

ภาพที่ 7 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 5, 15 และ 30 วัน

2,4-D 84% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ ให้จิงจ้อเหลี่ยมตายทั้งต้น ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น หลังจากพ่นสาร แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่ระยะ 10 หลังพ่น ความเป็นพิษรุนแรงมากขึ้น ที่ระยะ 15 วันหลังพ่น พบใบแห้ง และไหม้เป็นสีน้ำตาล แต่ยังไม่ทั้งต้น มีบางส่วนที่ใบมีสีเหลืองอมม่วง เมื่อถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่นสารใบแห้ง และไหม้ทั้งต้น ไม่พบการเจริญเติบโตแตกใบใหม่เกิดขึ้น

ภาพที่ 8 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร 2,4-D 84% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการเป็นพิษได้ไม่แตกต่างกันกับการพ่น2,4-D 84% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10 หลังพ่น พบอาการใบเหลืองเพียงเท่านั้น หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น พบใบเริ่มแห้งไหม้ จนถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่น ต้นจิงจ้อแห้งไหม้ตาย ไม่พบการเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ จะเห็นได้ว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมจิงจ้อเหลี่ยมได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้จิงจ้อเหลี่ยมตายที่ระยะ 30 วันหลังพ่น

ภาพที่ 9 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 318.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

จากการทดลอง ที่ระยะ 60 หลังพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร triclopyr, 2,4-D, 2,4-D +picloram, aminocyclopyrachlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ทำให้วัชพืชจิงจ้อเหลี่ยมตาย แต่กรรมวิธีการพ่นสาร paraquat, glyphosate, glufosinate และ fluroxypyr มีประ

สิทธิในการควบคุมวัชพืชได้ดีในช่วง 15 หลังพ่น หลังจากนั้นมีประสิทธิภาพลดลง มีการเจริญเป็นปกติ แต่พบว่ามีน้ำหนักแห้งแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

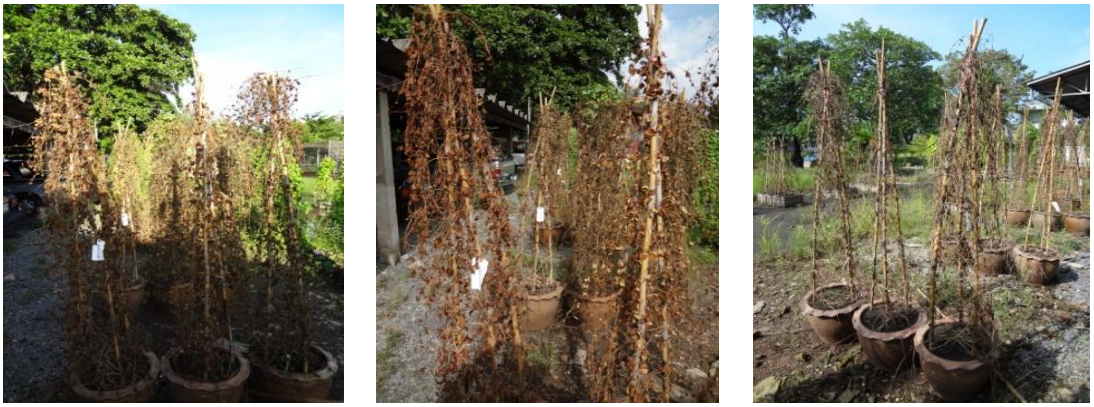
ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura*

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแตกต่างกันในช่วงระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 2) paraquat 27.6% SL แสดงอาการเป็นพิษที่รุนแรง ใบไหม้หลังพ่นเพียง 1 วัน หลังจากนั้นที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ความเป็นพิษรุนแรงเพิ่มมากขึ้นใบเริ่มไหม้ทั้งต้น แต่มีบางส่วนที่ยังไม่แสดงอาการ จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่น พบ ใบไหม้แห้งตายเกือบทั้งต้น มีบางส่วนที่มีใบสีเขียวและมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และพบว่าในช่วงนี้ยังมีการเจริญเติบโตแตกใบใหม่ขึ้นมาในส่วนของลำต้น หรือเถาเดิมที่ใบไหม้และหลุดล่วงไปแล้ว จนถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่น สะอึกสามารถเจริญเติบโตเลื้อยพันหลักไม้ไผ่ได้ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมเถาสะอึก ของ paraquat 27.6% SL ไม่สามารถทำให้เถาสะอึกตาย มีบางส่วนของต้นที่ประสิทธิภาพของสารไม่สามารถทำให้เกิดอาการเป็นพิษ และยังพบเถาสะอึกมีการเจริญโตแตกใบใหม่ขึ้นมาจากเถาเดิม ในช่วงระยะเวลา 15 วันหลังพ่นสาร

ภาพที่ 10. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร paraquat 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

glufosinate ammonium 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี โดยทำให้สะอึกตายในช่วงระยะเวลา 15 วันหลังพ่น และไม่พบการแตกใบขึ้นมาใหม่จากเถาสะอึก อาการที่พบในช่วงแรกที่สะอึกได้รับสารนั้น พบ อาการใบไหม้อย่างชัดเจนที่ระยะ 10 วันหลังพ่น แต่ยังพบบางส่วนในส่วนของลำต้นหรือเถาของสะอึกยังไม่พบอาการไหม้หรือเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นที่ระยะ 15

วันหลังพ่น ใบและเถาไหม้แห้งเพิ่มมากขึ้น โดยมีสีใบและเถาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ใบและเถาแห้งดำและกรอบ ตายทั้งต้น



ภาพที่ 11. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

glyphosate 48% SL หลังจากพ่นสารไปที่ระยะ 10 วันหลังพ่น พบอาการเป็นพิษ ใบซีดเหลืองเป็นส่วนใหญ่ และพบใบไหม้เพียงเล็กน้อย หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ใบแห้งไหม้ มากขึ้นอย่างชัดเจน มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้นยังพบใบยังมีสีเขียวปกติ จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น พบว่าใบแห้งไหม้ตายหมดทั้งต้น แต่ก็ พบว่าที่ข้อของเถาสะอึกมีใบเจริญขึ้นมาใหม่ แต่ใบที่เจริญขึ้นมาใหม่นั้นมีอาการใบซีดเหลือง และหงิก หลังจากนั้นที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ไม่พบใบซีดเหลือง แต่ยังพบอาการใบหงิก และยังพบว่าใบที่แตกขึ้นมาใหม่ บางส่วนมีการเจริญเป็นปกติ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสะอึกของสาร glyphosate 48% SL สามารถควบคุมวัชพืชสะอึกได้ดีในช่วงระยะ 45 วันหลังพ่น หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมเถาสะอึกลดลงในระดับปานกลางในช่วงระยะ 60 วันหลังพ่น เพราะในช่วง 30 วันหลังพ่นสารเริ่มมีการแตกใบใหม่ขึ้นมาจากเถาสะอึก แต่การแตกใบใหม่ขึ้นมานั้นยังมีผลของสาร glyphosate 48% SL อยู่ จึงทำให้ใบที่งอกมาใหม่แสดงอาการผิดปกติ นั้นแสดงถึงประสิทธิภาพของสาร glyphosate 48% SLยังมีผลต่อสะอึก

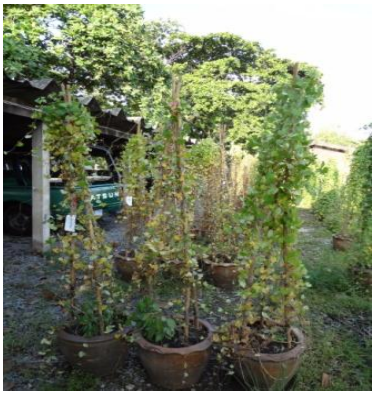
ภาพที่ 12. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

fluroxypyr 28.8% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีมาก จนทำให้วัชพืชสะอึกตายในระยะ 30 วันหลังพ่น ไม่พบการเจริญเติบโตขึ้นใหม่ อาการที่แสดงความเป็นพิษหลังพ่นสารที่ระยะ 10 วันหลังพ่น พบอาการใบซีดเหลือง แห้ง แต่มีบางส่วนใบยังเป็นสีเขียว จนถึงระยะที่ 15 วันหลังพ่นสาร พบใบไหม้และแห้งเพิ่มมากขึ้น แต่ยังพบบางส่วนใบมีสีเขียว เมื่อถึงระยะ 30 วันหลังพ่น เถาจิงจ้อแห้งตายหมดทั้งต้น ไม่พบการเจริญเติบโตแตกใบใหม่ตามลำต้นหรือเถา

ภาพที่ 13. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร fluroxypyr 28.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

triclopyr 66.8% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมจิงจ้อได้อย่างสมบรูณ์ ทำให้จิงจ้อตาย ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น ในช่วงระยะแรกที่สะอึกได้รับสารแสดงอาการไม่ชัดเจนมากนัก จนถึงระยะ 10 วันหลังพ่น ใบของสะอึกมีสีซีดเหลือง และเถาที่เกี่ยวพันกันอย่างหนาแน่นเป็นทรงพุ่ม มีการยุบตัวลง

และเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ใบและเถาแห้งไหม้ เกือบทั้งต้น แต่มีบางส่วนยังพบใบมีสีเขียวและซีดเหลือง หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่น สะอึกแห้งดำ ตายทั้งต้น



ภาพที่ 14. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร triclopyr 66.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

aminocyclopyrachlor 50% SG สามารถควบคุมสะอึกได้ดี ทำให้สะอึกตายในระยะ 30 วันหลังพ่น อาการเป็นพิษหลังได้รับสาร ที่ระยะ 10 วันหลังพ่น แสดงอาการใบซีดเหลือง และไหม้บางส่วน หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นพบใบและเถา ไหม้และแห้ง เกือบทั้งต้น จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ใบและเถาของสะอึก แห้งดำ ตายทั้งต้น ไม่พบการแตกใบใหม่จากเถาสะอึก

ภาพที่ 15. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

2,4-D 84% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมสะอึกได้ดีที่ระยะ 30 วันหลังพ่น แสดงอาการเป็นพิษในระยะแรก ใบมีสีซีดเหลือง หลังจากนั้นที่ระยะ 10 วันหลังพ่น พบใบแห้งไหม้อย่างชัดเจน แต่บางส่วนของต้น ยังไม่แสดงอาการ จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่น ใบที่มีสีซีดเหลืองแห้งไหม้ ส่วนใบที่มี

สีเขียว ใบเริ่มมีสีเหลืองซีด และเถาเหี่ยวเฉา จนถึงระยะ 30 วัน สะอึกแห้งตายทั้งต้น และไม่พบการเจริญเติบโตแตกใบใหม่จากเถาเดิม

ภาพที่ 16. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมสะอึกได้ดี อย่างสมบรูณ์ ทำให้สะอึกตายทั้งต้นไม่พบการเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ที่ระยะ 15 วันหลังพ่น อาการที่แสดงความเป็นพิษหลังพ่น พบว่าที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ใบโดยส่วนใหญ่มีอาการซีดเหลือง บางส่วนของต้นก็พบใบไหม้ และบางส่วนใบยังมีสีเขียว แต่หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ต้นสะอึก ใบและเถาแห้งไหม้ทั้งต้น ไม่พบใบที่มีสีซีดเหลือง หรือใบที่เป็นสีเขียว และไม่พบการแตกใบใหม่จากเถาเดิม

ภาพที่ 17. แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่น2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

จากการทดลอง ที่ระยะ 60 หลังพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร glufosinate, triclopyr, fluroxypyr, 2,4-D, 2,4-D +picloram, aminocyclopyrachlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ทำให้วัชพืชสะอึกตาย ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร paraquat มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดีในช่วง 15 วันหลังพ่นสาร และ glyphosate สามารถควบคุมสะอึกได้ดีถึง 30 วันหลังพ่นสาร ส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สมชาติ และ ทวี (2537) รายงานการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate, triclopyr และ fluroxypyr เพื่อกำจัดวัชพืชตดหมูตดหมา (*Paederia spp.*) พบว่าสารกำจัดวัชพืช fluroxypyr อัตรา 32-48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชตดหมูตดหมาได้ดี 98-100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ 4-16 สัปดาห์หลังการพ่น โดยสาร fluroxypyr ให้การกำจัดได้ดีและเร็วกว่าพ่นด้วยสาร triclopyr หลังจากการพ่นซ้ำในปีที่สอง การพ่นด้วย fluroxypyr สามารถลดปริมาณจำนวนต้นวัชพืชต่อพื้นที่ได้มากกว่าการพ่นด้วย triclopyr ส่วนสาร glyphosate ในอัตรา 288-360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้การควบคุมวัชพืชได้ในระดับปานกลางถึงดีในปีแรกและให้การควบคุมได้ดีขึ้นหลังการพ่นซ้ำในปีที่สองโดยสามารถลดจำนวนต้นต่อพื้นที่และน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้มากกว่าการพ่นด้วย fluroxypyr หรือ triclopyr

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ triclopyr อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ 2,4-D + picloram อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethumc* และ *Ipomoea obscura* ได้ดีมาก จนทำให้วัชพืชดังกล่าวตาย

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552ก. ตดหมูตดหมา. http://www.thongthailand.com/?mo=3&art=307469 26 สิงหาคม 2552.

นิรนาม. 2552ข. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. http://www.southernpalmoil.com/palmoil26.php 26 สิงหาคม 2552.

สมชาติ กาญจนจิรวงศ์ และ ทวี แสงทอง .2537.ผลของสารกำจัดวัชพืช glyphosate, triclopyr และ fluroxypyr ต่อการกำจัดเถาตดหมูตดหมา (*Paederia spp.*) ในพื้นที่ปลูกพืชไร่.หน้า

20-25. *ใน*: การประชุมวิชาการวัชพืชแห่งชาติ 2537 สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย โรงแรมโฆษะ จ. ขอนแก่น.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum*

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช[a/] จำนวนวันหลังพ่น				น้ำหนักแห้ง (g/plant)
		15	30	45	60	
paraquat	120	7	1	1	0	125.67b[b/]
glufosinate ammonium	240	8	3	1	0	196.50c
glyphosate	480	6	2	1	0	191.00c
fluroxypyr	64	7	2	1	0	171.33c
triclopyr	64	10	10	10	10	0a
aminocyclopyrachlor	20	10	10	10	10	0a
2,4-D	240	10	10	10	10	0a
2,4-D+picloram	318.08	10	10	10	10	0a
control	-	0	0	0	0	260.25d
CV(%)						22.32

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura*

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช [a/] จำนวนวันหลังพ่น				น้ำหนักแห้ง (g/plant)
		15	30	45	60	
paraquat	120	8	5	2	0	88.00b [b/]
glufosinate ammonium	240	10	10	10	10	0a
glyphosate	480	9	8	6	5	67.00b
fluroxypyr	64	9	10	10	10	0a
triclopyr	64	8	10	10	10	0a
aminocyclopyrachlor	20	9	10	10	10	0a
2,4-D	240	9	10	10	10	0a
2,4-D+picloram	318.08	10	10	10	10	0a
control	-	0	0	0	0	155.25c
CV(%)						23.48

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.)) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ

Variation of Insecticide Resistance in Diamondback Moth (*Plutella xylostella* (L.)) from Various Planting Areas

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแต่ละท้องที่ช่วยในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีจุ่มใบผักกะหล่ำปลีในสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำแล้วให้หนอนกิน ผลการทดลองในปี 2554-2555 พบว่าหนอนใยผักในแต่ละท้องที่มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ spinosad ในท้องที่อำเภอท่าม่วงและอำเภอไทรน้อยในช่วงปี 2554-2555 emamectin benzoate, chlorfenapyr และ fipronil ในท้องที่อำเภอไทรน้อยในช่วงปี 2554-2555 indoxacarb และ emamectin benzoateในท้องที่อำเภอบางบัวทองในช่วงปี 2554 ส่วนสารฆ่าแมลงที่สมควรนำมาใช้ในการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ในท้องที่อำเภอท่าม่วง ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอไทรน้อย ได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ spinoasd ในท้องที่อำเภอศรีประจันต์ ได้แก่ *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอชะอำ ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอแม่ริม ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอทับเบิก ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-01-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่เกษตรกรไทยระบุว่าสำคัญที่สุด พบระบาดทั่วทุกแห่งในพื้นที่ปลูกผักทั่วประเทศ สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้เนื่องจากมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด (วินัย, 2535; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al.*, 1995; Zhao *et al*., 2006; APRD, 2009; Zhou *et al*., 2010) ซึ่งปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร

แนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงคือ การบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยใช้หลักการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ในแผนการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จำเป็นที่จะต้องทราบสถานการณ์ความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด และความผันแปรของความต้านทานในแมลงจากพื้นที่นั้นๆ เพื่อที่จะระบุสารฆ่าแมลงที่ไม่มีปัญหาความต้านทานหรือมีปัญหาน้อย ณ ช่วงเวลาปัจจุบันเพื่อนำมาใช้ในการหมุนเวียน

การทราบข้อมูลความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักจากพื้นที่ปลูกต่างๆในช่วงเวลาปัจจุบัน ยังช่วยในการทำนายแนวโน้มความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในอนาคต ซึ่งจะช่วยในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆ ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ทันเวลา การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบสถานการณ์ความต้านทาน และความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่ปลูกผักตระกูลกะหล่ำในประเทศไทย ข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหนอนใยผัก

เก็บหนอนใยผักจากแปลงผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรใน 7 ท้องที่ คืออำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ในช่วงปี 2554-2555 โดยเก็บหนอนแต่ละท้องที่มากกว่า 300 ตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยงโดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 10% ที่ชุบกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีต้นกล้าผัก

กะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบผักกะหล่ำปลีจนกระทั่งหนอนเข้าวัย 3 ช่วงต้น แล้วจึงนำหนอนรุ่นที่ 1-2 ที่ได้มาใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก คือ spinosad (Success 12%SC; Dow Agroscience (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand) , indoxacarb (Ammate 15% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC; Syngenta Crop Protection Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorfenapyr (Rampage 10% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), fipronil (Ascend 5% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), flubendiamide (Takumi 20%WDG; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd, Bangkok, Thailand), *Bt. aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg or 10.3% AI; Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand) and *Bt. kurstaki* (Bactospeine10,600 IU/mg FC or 2.12% AI; Thep Wattana Company Ltd., Bangkok, Thailand) และใช้สารจับใบ (Tension T-7, Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand)

การทดสอบการตายของหนอนใยผักที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง

ใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซม. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละใบมาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มล.ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆให้อากาศถ่ายเทได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้น ทำการปล่อยหนอนใยผักวัย 3 ช่วงต้นจำนวน 10 ตัวลงในแต่ละถ้วย ทำอย่างน้อย 4 ซ้ำ(ถ้วย)ขึ้นไป นำหนอนที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วทำการบันทึกการตายที่ 48 ชั่วโมง ส่วนสารฆ่าแมลง flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. kurstaki* และ *Bt. aizawai* จะบันทึกการตายที่ 72 ชั่วโมง หนอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความต้านทานของหนอนใยผักต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัด (ตารางที่ 1) มีความผันแปรสูงในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย (ตารางที่ 2-6) การทราบแนวโน้มความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จะช่วยให้การวางแผนการป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานโดยใช้หลักการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน มีโอกาสประสบผลสำเร็จสูง

หนอนใยผักในแต่ละท้องที่มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ spinosad ในท้องที่อำเภอท่าม่วงและอำเภอไทรน้อยในช่วงปี 2554-2555 (ตารางที่ 2-3) emamectin benzoate, chlorfenapyr และ fipronil ในท้องที่อำเภอไทรน้อยในช่วงปี 2554-2555 (ตารางที่ 3) indoxacarb และ emamectin benzoateในท้องที่อำเภอบางบัวทองในช่วงปี 2554 (ตารางที่ 4) ดังนั้นในแต่ละท้องที่ข้างต้นควรมีการสารฆ่าแมลงดังกล่าวลดลง หรืองดเว้นการใช้ชั่วคราวจนกว่าสถานการณ์ความต้านทานจะลดลง

ส่วนสารฆ่าแมลงที่สมควรนำมาใช้ในการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ในท้องที่อำเภอท่าม่วง ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 2) ในท้องที่อำเภอไทรน้อย ได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 3) ในท้องที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ spinoasd (ตารางที่ 4) ในท้องที่อำเภอศรีประจันต์ ได้แก่ *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 5) ในท้องที่อำเภอชะอำ ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 5) ในท้องที่อำเภอแม่ริม ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 6) ในท้องที่อำเภอทับเบิก ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 6)

Table 1 Insecticides mostly recommended in crucifer crops for the control of diamondback moth in Thailand and their previous field recommended dose from the bottle label

Common name	Trade name	IRAC's[1] insecticide group	Previous field recommended dose / 20 Liter of water
spinosad	Success 12%SC	5	40 ml
indoxacarb	Ammate 15% SC	22A	15 ml
emamectin benzoate	Proclaim 1.92% EC	6	20 ml
chlorfenapyr	Rampage 10% SC	13	40 ml
fipronil	Ascend 5% SC	2B	60 ml
tolfenpyrad	Hachi Hachi 16% EC	21	30 ml
flubendiamide	Takumi 20%WDG	28	6 g
chlorantraniliprole	Prevathon 5% SC	28	30 ml
Bt. aizawai	Xentari 35,000 DBMU/mg	11	80 g
Bt. kurstaki	Bactospeine10,600 IU/mg FC	11	120 ml

[1] Insecticide Resistance Action Committee

Table 2 Change in mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in diamondback moth from Tha Muang district, Kanchanaburi province; Thailand

Insecticide	Month, Year			
	June, 2011		January, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	96.6	MR
indoxacarb	35.1	HR	1.7	HR
emamectin benzoate	64.9	R	54.2	R
chlorfenapyr	38.6	HR	72.9	R
fipronil	87.7	R	86.4	R
tolfenpyrad	22.8	HR	45.8	HR
flubendiamide	10.5	HR	0.0	HR
chlorantraniliprole	28.1	HR	61.0	R
Bt. aizawai	80.7	R	100.0	S
Bt. kurstaki	77.2	R	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 3 Change in mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in diamondback moth from Sai Noi district, Nonthaburi province; Thailand

Insecticide	Month, Year					
	Feb, 2011		Aug, 2011		May, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	97.5	MR	94.0	MR
indoxacarb	64.1	R	52.5	R	62.0	R
emamectin benzoate	100.0	S	35.0	HR	64.0	R
chlorfenapyr	100.0	S	22.5	HR	70.0	R
fipronil	100.0	S	75.0	R	96.0	MR
tolfenpyrad	38.5	HR	20.0	HR	22.0	HR
flubendiamide	33.3	HR	5.0	HR	0.0	HR
chlorantraniliprole	43.6	HR	12.5	HR	42.0	HR
Bt. aizawai	97.4	MR	60.0	R	94.0	MR
Bt. kurstaki	71.8	R	40.0	HR	96.0	MR

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 4 Change in mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in diamondback moth from Bang Bua Thong district, Nonthaburi province; Thailand

Insecticide	Month, Year			
	April, 2011		August, 2011	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	100.0	S
indoxacarb	69.8	R	27.5	HR
emamectin benzoate	98.1	MR	62.5	R
chlorfenapyr	84.9	R	52.5	R
fipronil	64.1	R	85.0	R
tolfenpyrad	34.0	HR	35.0	HR
flubendiamide	15.1	HR	22.5	HR
chlorantraniliprole	28.3	HR	25.0	HR
Bt. aizawai	86.7	R	80.0	R
Bt. kurstaki	88.7	R	80.0	R

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 5 Mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in diamondback moth populations from Sri Prachan district, Suphan Buri province and Cha-Am district, Petchaburi province; Thailand

Insecticide	Sri Prachan district		Cha-Am district	
	August, 2012		September, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	72.0	R	100.0	S
indoxacarb	4.0	HR	48.0	HR
emamectin benzoate	66.0	R	80.0	R
chlorfenapyr	34.0	HR	84.0	R
fipronil	35.0	HR	84.0	R
tolfenpyrad	4.0	HR	66.0	R
flubendiamide	6.0	HR	4.0	HR
chlorantraniliprole	16.0	HR	52.0	R
Bt. aizawai	100.0	S	96.0	MR
Bt. kurstaki	100.0	S	92.0	MR

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 6 Mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in the sensitive diamondback moth populations from Mae Rim district, Chiang Mai province and Tub Berk district, Petchabun province; Thailand

Insecticide	Mae Rim district		Tub Berk district	
	March, 2012		April, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	100.0	S
indoxacarb	73.3	R	78.3	R
emamectin benzoate	81.7	R	83.3	R
chlorfenapyr	100.0	S	98.3	MR
fipronil	100.0	S	100.0	S
tolfenpyrad	88.3	R	82.5	R
flubendiamide	100.0	S	80.0	R
chlorantraniliprole	100.0	S	84.0	R
Bt. aizawai	100.0	S	100.0	S
Bt. kurstaki	100.0	S	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่างๆ มีความผันแปรสูง หนอนใยผักต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่สมควรนำมาใช้ในการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ในท้องที่อำเภอท่าม่วง ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอไทรน้อย ได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ spinoasd ในท้องที่อำเภอศรีประจันต์ ได้แก่ *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอชะอำ ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอแม่ริม ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอทับเบิก ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*

เอกสารอ้างอิง

พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และ สัญญาณี ศรีคชา. 2542. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น. 1-15. ใน เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

วินัย, 2535; วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2535. แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร. น. 142-157. ใน แมลงและ สัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 256-267.

[APRD] Arthropod Pesticide Resistance Database. 2009. Arthropod pesticide resistance database. (http://www.pesticideresistance.org/).

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

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.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis, third ed. Cambridge University Press, London.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

LeOra Software. 1997. POLO-PC: probit and Logit Analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

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

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

Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *In* Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.

Zhao, J.-Z., H.L. Collins, Y.-X. Li, R.F.L. Mau, G.D. Thompson, M. Hertlein, J.T. Andaloro, R. Boykin, and A.M. Shelton. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99 (1): 176-181.

Zhou L., J. Huang, H. Xu. 2010. Monitoring resistance of field populations of diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) to five insecticides in South China: A ten-year case study. *Crop Protection* 30 (3): 272-278.

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.))

Insecticide Resistance Mechanisms in Diamondback Moth (*Plutella xylostella* (L.))

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก โดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆ คือ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวหนอนใยผัก โดยวิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพลงบนตัวหนอนประมาณ 1-2 ชั่วโมงก่อนให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลง และโดยวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงแล้วเอาใบกะหล่ำปลีชุบให้หนอนกิน ผลการทดลองในปี 2554 พบว่าวิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพลงบนตัวหนอนต้องใช้ PBO เข้มข้น 150 ppm, TPP เข้มข้น 150 ppm, DEM เข้มข้น 300 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนในปี 2555 พบว่าวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงต้องใช้ PBO เข้มข้น 100 ppm, TPP เข้มข้น 100 ppm, DEM เข้มข้น 100 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนหนอนใยผักสายพันธุ์อ่อนแอจากอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และจากอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้องใช้ PBO เข้มข้น 50 ppm, TPP เข้มข้น 50 ppm, DEM เข้มข้น 50 ppm ผลการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole พบว่า ความต้านทานมีเอ็นไซม์ monooxygenase เกี่ยวข้องเป็นส่วนใหญ่ เพราะสาร PBO ให้ค่า synergism ratio สูงที่สุดคือ 2.08

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-02-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่สำคัญที่สุดเพราะป้องกันกำจัดได้ยาก แมลงชนิดนี้สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้เนื่องจากสามารถต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายชนิด (วินัย, 2535; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al.*, 1995; Zhao *et al*., 2006; APRD, 2009; Zhou *et al*., 2010)

การแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในปัจจุบันจะใช้หลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ในแผนการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จำเป็นที่จะต้องทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในแผนนี้

การทราบกลไกความต้านทานจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงหรือกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน โดยที่จะไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกันติดต่อกันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการพัฒนาความต้านทานแบบข้าม (cross resistance) ซึ่งจะทำให้สถานการณ์ความต้านทานรุนแรงขึ้น และยังทำให้การลดความรุนแรงของความต้านทานโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนไม่ได้ผล การเข้าใจกลไกความต้านทานทำให้สามารถคาดคะเนการเกิดความต้านทานแบบข้ามของสารฆ่าแมลงได้(Roush, 1989) ดังนั้นการทราบกลไกความต้านทานจึงช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในปัจจุบันยังขาดข้อมูลกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในประเทศไทย ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของความต้านทานในหนอนใยผักในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหนอนใยผัก

เก็บหนอนจากแปลงปลูกผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรในท้องที่ อำเภอบางบัวทอง อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงปี 2554-2555 โดยเก็บหนอนจากแต่ละท้องที่มากกว่า 300 ตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยงโดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนเข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 10% ที่ชุบกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่

บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีต้นกล้าผักกะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบผักกะหล่ำปลีจนกระทั่งหนอนเข้าวัย 3 ช่วงต้น จึงนำหนอนรุ่นที่ 1 มาใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลง chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd, Bangkok, Thailand และสารจับใบ (Tension T-7, Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand) ส่วนสารเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษของสารฆ่าแมลงคือ piperonyl butoxide (PBO, 90% technical; Fluka, Steinheim, Germany), triphenyl phosphate (TPP, 98% technical; Fluka, Steinheim, Germany) และ diethyl maleate (DEM, 97% technical; Aldrich, Steinheim, Germany)

สารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO) เป็นตัวยับยั้ง (inhibitor) เอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases และ esterases, triphenyl phosphate (TPP) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ esterase และ diethyl maleate (DEM) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ glutathione s-transferase

การเตรียมสารเพิ่มประสิทธิภาพทำโดยละลายสารเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าวใน absolute ethanol เพื่อเป็น stock solution ที่มีสารเพิ่มประสิทธิภาพเข้มข้น 10,000 ppm ก่อนแล้วจึงนำมาละลายในน้ำ (Ninsin and Tanaka, 2005) จากผลการทดลองเบื้องต้นในปี 2554 โดยวิธีหยดสาร (topical application) ลงบนตัวที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้หนอนเปียก (Kramer and Nauen, 2011) พบว่าการใช้ PBO เข้มข้น 150 ppm, TPP เข้มข้น 150 ppm, DEM เข้มข้น 300 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองตายเกิน 10% จึงใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นดังกล่าวในการตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยขบวนการย่อยทำลายพิษ ส่วนวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงแล้วเอาใบกะหล่ำปลีชุบให้หนอนกิน ผลการทดลองในปี 2555 พบว่าวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงต้องใช้ PBO เข้มข้น 100 ppm, TPP เข้มข้น 100 ppm, DEM เข้มข้น 100 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักสายพันธุ์ต้านทานจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนหนอนใยผักสายพันธุ์อ่อนแอจากอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และจากอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้องใช้ PBO เข้มข้น 50 ppm, TPP เข้มข้น 50 ppm, DEM เข้มข้น 50 ppm จึงไม่ทำให้หนอนใยผักตายเกิน 10% จึงใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นดังกล่าวในการตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยขบวนการย่อยทำลายพิษ

การตรวจสอบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ในหนอนใยผัก

การตรวจสอบกลไกความต้านทานใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยเจือจางสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำใบกะหล่ำปลี

(*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซม. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงความเข้มข้นต่างๆที่เตรียมไว้นาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมงแล้วนำแต่ละใบมาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มล.ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆให้อากาศถ่ายเทได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้น ทำการปล่อยหนอนใยผักรุ่นที่ 1 วัย 3 ช่วงต้นที่ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆก่อนการทดสอบความต้านทานเป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Zhao *et al*., 1994) จำนวน 10 ตัวลงในแต่ละถ้วย ทำอย่างน้อย 4 ซ้ำ (ถ้วย)ขึ้นไป ส่วน control จะทำเหมือนกันแต่จะใช้หนอนที่ไม่ได้ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพ นำหนอนที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วทำการบันทึกการตายของหนอนที่ 72 ชั่วโมง หนอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณหาค่าการตายของหนอนที่ 50% (LC_{50}), slopes และค่า 95% confidence intervals (95% CI) โดยวิธี probit regression analysis (Finney, 1971) โดยใช้โปรแกรม POLO-plus (LeOra Software, 1997) การทดลองที่ control มีการตายจะต้องปรับค่าการตายโดยใช้ Abbot's formula (Abbott, 1925) ก่อนการวิเคราะห์ ค่า synergism ratios (SRs) คำนวณจากค่า LC_{50} ของหนอนใยผักไม่ถูกหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพก่อนให้กินใบที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงหารด้วยค่า LC_{50} ของหนอนใยผักที่ถูกหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพก่อนให้กินใบกะหล่ำที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลง

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆคือ PBO, TPP และ DEM ในความเข้มข้นที่พอเหมาะสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 monooxygenases, esterases และ glutathione s-transferase ในตัวหนอนใยผัก ซึ่งจะช่วยในการศึกษากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆได้

ผลการทดลองในปี 2555 พบว่าวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงต้องใช้ PBO เข้มข้น 100 ppm, TPP เข้มข้น 100 ppm, DEM เข้มข้น 100 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักสายพันธุ์ต้านทานจาก

อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนหนอนใยผักสายพันธุ์อ่อนแอจากอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และจากอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้องใช้ PBO เข้มข้น 50 ppm, TPP เข้มข้น 50 ppm, DEM เข้มข้น 50 ppm จึงไม่ทำให้หนอนใยผักตายเกิน 10%

ส่วนผลการทดลองในปี 2554 โดยวิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพลงบนตัวที่บริเวณหลัง เพื่อให้หนอนเปียก พบว่าการใช้ PBO เข้มข้น 150 ppm, TPP เข้มข้น 150 ppm, DEM เข้มข้น 300 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองตายเกิน 10% จึงใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นดังกล่าวในการตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole โดยขบวนการย่อยทำลายพิษในหนอนใยผัก

สาร PBO สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและจากอำเภอท่าม่วงได้อย่างเด่นชัด ค่า synergism ratio (SR) ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและท่าม่วงเท่ากับ 2.08 และ 7.42 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สาร PBO สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้มากกว่าสารอื่นๆ (ตารางที่ 1) ทำให้ค่า LC_{50} ลดลงจาก 162 เป็น 77.9 mg/liter ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และลดลงจาก 58.3 เป็น 7.86 mg/liter ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนสาร DEM สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้เช่นกันแต่ในระดับที่น้อยกว่า ซึ่งทำให้ค่า LC_{50} ลดลงจาก 162 เป็น 94.6 mg/liter ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง (ตารางที่ 1)

กลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและจากอำเภอท่าม่วงต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole น่าจะเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยสำคัญ ทั้งนี้เพราะว่าสาร PBO สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้ (ตารางที่ 1) สาร PBO จะไปยับยั้งเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases ทำให้เอนไซม์นี้ไม่สามารถย่อยสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้ จึงทำให้พิษของสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole เพิ่มขึ้นโดยเห็นได้จากการที่ค่า LC_{50} ลดลง (ตารางที่ 1)

การที่กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและจากอำเภอท่าม่วงเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ทำลายพิษ ดังนั้นจึงอาจมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดความต้านทานข้ามกับสารฆ่าแมลงในกลุ่มเดียวกันและในกลุ่มอื่นๆได้ (Roush, 1989) เนื่องจากเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases สามารถย่อยสารเคมีได้หลากหลายชนิด จึงทำให้สารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการหมุนเวียนสารฆ่าแมลงเพื่อลดความรุนแรงของความต้านทานในหนอนใยผักในท้องที่ดังกล่าว

นอกจากนี้สาร DEM ก็สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้เช่นกันแต่น้อยกว่า (ตารางที่ 1) แสดงว่ากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ยังมีเอนไซม์

glutathione s-transferase เกี่ยวข้องเล็กน้อยอีกด้วยจึงทำให้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole มีความซับซ้อนมากขึ้น

Table 1 Synergistic effect of PBO, TPP and DEM on the toxicity of chlorantraniliprole to *P. xylostella* collected from Bang Bua Thong district, Nonthaburi and Tha Muang district, Kanchanaburi; Thailand in year 2011

Strain	Insecticide	n [1]	Slope ± SE	LC_{50} (95%CI) [2] [mg/liter]	χ^2 (df)	SR [3]
Bang Bua Thong	chlorantraniliprole	360	0.755 ± 0.105	162 (51.6 - 832)	20.876 (6)	-
	+PBO	200	0.998 ± 0.306	77.9 (35.4 - 125)	0.556 (2)	2.08
	+TPP	240	1.417 ± 0.255	138 (41.6 - 239)	3.133 (3)	1.17
	+DEM	280	1.414 ± 0.226	94.6 (13.0 - 205)	9.193 (4)	1.71
Tha Muang	chlorantraniliprole	360	0.855 ± 0.179	58.3 (35.7 - 121)	2.384 (3)	-
	+PBO	300	0.917 ± 0.267	7.86 (3.93 - 13.2)	0.001 (2)	7.42

[1] Number of larvae used in bioassay, including control.

[2] LC50 (95% confidence intervals) at 48 hr. except for flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* and *Bt. kurstaki* at 72 hr.

[3] SR (synergism ratio) = LC_{50} of a strain treated with chlorantraniliprole alone / LC_{50} of the same strain treated with synergist and chlorantraniliprole.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และจากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี น่าจะเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยสำคัญ จึงมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดความต้านทานข้ามกับสารฆ่าแมลงในกลุ่มเดียวกันและในกลุ่มอื่นๆได้ ดังนั้น สารฆ่าแมลง chlorantraniliprole จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการหมุนเวียนสารฆ่าแมลงในท้องที่ดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และ สัญญาณี ศรีคชา. 2542. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น. 1-15. ใน เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

วินัย, 2535; วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2535. แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร. น. 142-157. ใน แมลงและ สัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 256-267.

[APRD] Arthropod Pesticide Resistance Database. 2009. Arthropod pesticide resistance database. (http://www.pesticideresistance.org/).

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

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.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis, third ed. Cambridge University Press, London.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

LeOra Software. 1997. POLO-PC: probit and Logit Analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Ninsin, K.D. and T. Tanaka. 2005. Synergism and stability of acetamiprid resistance in a laboratory colony of *Plutella xylostella*. *Pest Manag. Sci.* 61: 723-727.

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

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

Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *In* Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.

Zhao, J.-Z., X. Fan, and Y. Zhao. 1994. Comparison of two bioassay techniques for resistance monitoring in *Heliothis armigera* and *Plutella xylostella. Resistant Pest Manage.* 6: 14-15.

Zhao, J.-Z., H.L. Collins, Y.-X. Li, R.F.L. Mau, G.D. Thompson, M. Hertlein, J.T. Andaloro, R. Boykin, and A.M. Shelton. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99 (1): 176-181.

Zhou L., J. Huang, H. Xu. 2010. Monitoring resistance of field populations of diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) to five insecticides in South China: A ten-year case study. *Crop Protection* 30 (3): 272-278.

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)

Insecticide Resistance in Cotton Thrips (*Thrips palmi* Karny)

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายกล้วยไม้ส่งออกมีความสำคัญในการเฝ้าระวังปัญหาความต้านทาน ดังนั้นจึงทำการสำรวจเพื่อทราบความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ส่งออกจากแหล่งปลูกที่สำคัญ ทำการทดลองโดยให้เพลี้ยไฟฝ้ายดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำแล้วบันทึกผลการตาย ผลการทดลองในปี 2554 พบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen, fipronil, clothianidin และ imidacloprid เนื่องจากมีการตายน้อยกว่า 50% เพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่1) จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen, clothianidin และ imidacloprid ส่วนในปี 2555 พบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง abamectin และ spiromesifen เพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่2) จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง abamectin และ acetamiprid ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงดังกล่าวและใช้สารฆ่าแมลงที่ถูกทดสอบแล้วว่าเพลี้ยไฟฝ้ายมีความอ่อนแอมากชนิดอื่นๆในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ส่งออก

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-03-54

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (*Thrips palmi* Karny) เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ในประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปยังประเทศสมาชิกภาคพื้นยุโรป (EU) และสหรัฐอเมริกาให้ความสำคัญที่สุด เพราะเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* Karny ได้ถูกบันทึกไว้ใน Annex IAI ของ EC Plant Health Directive (2000/29/EC) ว่าเป็นแมลงกักกันและจะต้องถูกกำจัดให้หมดในทุกๆที่ที่ถูกตรวจพบในสหภาพยุโรป (Cannon et al., 2007) ยิ่งกว่านั้นเพลี้ยไฟชนิดนี้ยังเป็นแมลงกักกันของประเทศสหรัฐอเมริกาอีกด้วย (Hata et al. 1991, 1993) เนื่องจากประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไม้ไปขายยังต่างประเทศมาก ข้อมูลในปี พ.ศ. 2549 มีการส่งออก 23,334 ตัน มูลค่ารวม 2,581 ล้านบาท (สมศักดิ์และคณะ 2554) ดังนั้นการดูแลรักษากล้วยไม้ให้ปราศจากเพลี้ยไฟจึงมีความสำคัญมาก

ในประเทศไทยเพลี้ยไฟฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของกล้วยไม้โดยเฉพาะในสวนกล้วยไม้ส่งออกที่มีการปลูกกล้วยไม้เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ มักพบเพลี้ยไฟฝ้ายระบาดทำลายดอกกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ส่งออกหลายแห่งในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และสมุทรสาคร เป็นต้น เพลี้ยไฟชนิดนี้ระบาดทำลายกล้วยไม้มากในช่วงฤดูร้อน ทำให้ดอกกล้วยไม้เสียคุณภาพโดยดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้ดอกที่บานมีลายด่างสีซีดและดอกตูมที่ยังอ่อนๆเสียหายมาก การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้โดยทันทีที่พบการระบาดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดการทำลายของแมลงชนิดนี้

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้โดยทันทีนั้นเกษตรกรมักใช้สารเคมีฆ่าแมลงเนื่องจากให้ผลในการป้องกันกำจัดที่รวดเร็วและประหยัดแรงงานในการดูแลดอกกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ส่งออกที่ปลูกเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ให้ปราศจากการทำลายของเพลี้ยไฟ แต่การใช้สารฆ่าแมลงในแต่ละสวนกล้วยไม้อย่างไม่ถูกหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management, IRM) ทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงมากขึ้นเรื่อยๆ การใช้สารฆ่าแมลงจึงได้ผลน้อยลงในการป้องกันกำจัด ทำให้อาจมีเพลี้ยไฟติดไปดอกกล้วยไม้ส่งออกได้ เกิดความเสียหายอย่างมากต่อการส่งออกเนื่องจากประเทศผู้นำเข้าจะปฏิเสธการรับสินค้าและส่งสินค้ากลับทั้งหมดทันทีเนื่องจากเพลี้ยไฟชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูพืชกักกัน ดังนั้นการสำรวจความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงเพื่อวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) ตามหลักการ IRM จึงมีความสำคัญในการลดและแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทำการสำรวจเพื่อทราบระดับความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มต่อเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่ ระดับความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงสามารถใช้เป็นตัวชี้ถึงความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆได้อีกด้วย ทำให้สามารถเลือกชนิดกลุ่มสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมาก หรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละท้องที่ได้อย่างเหมาะสม

สารฆ่าแมลงที่ทางราชการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายได้แก่ imidacloprid, acetamiprid, spinosad, spiromesifen, fipronil, emamaectin benzoate (สมศักดิ์และคณะ 2554) ซึ่งสารแต่ละชนิดนั้นเกษตรกรในแต่ละท้องที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้านทานหรือความอ่อนแอที่แตกต่างกันเนื่องจากวิธีการใช้และอัตราการใช้ที่แตกต่างกัน ในปัจจุบันนี้ยังขาดข้อมูลชนิดกลุ่มสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่มีความอ่อนแอมาก ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ส่งออกในท้องที่อำเภอพุทธมณฑล อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม และอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการทำ IRM เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ทำให้สามารถเลือกกลุ่มสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละท้องที่มีความอ่อนแอมากหรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในท้องที่นั้นๆซึ่งจะช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละท้องที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดปัญหาความต้าน ทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ในปัจจุบัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ในปี 2554 ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้ต่างๆมาในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง ในปี 2554 ทำการเก็บเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ 2 ท้องที่คือ อำเภอพุทธมณฑล และอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ส่วนในปี 2555 เก็บจาก 2 ท้องที่คืออำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม โดยใช้ที่ดูด (aspirator) ดูดเพลี้ยไฟที่พบบริเวณดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. ให้ได้ปริมาณมาก นำเพลี้ยไฟที่เก็บได้มาเลี้ยงในถ้วยพลาสติกโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้ เกสรดอกกกธูปฤาษี น้ำผึ้ง 10% และน้ำที่ชุบกับสำลีเป็นอาหารเลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ในวันรุ่งขึ้นทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัย (adult) และมีความแข็งแรงโดยดูจากการมีความสามารถว่องไวในการไต่ขึ้นภายในหลอดทดลอง (test tube) มาเพื่อใช้ในการทดลอง

สารฆ่าแมลงที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำหรือนิยมใช้เพื่อใช้เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (ตารางที่ 1) คือ imidacloprid (Provado 70% WG), acetamiprid (Molan 20% SP), clothianidin (Dantosu 16% SG), spinosad (Success 12%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), spiromesifen (Oberon 24% SC), fipronil (Ascend 5% SC), abamectin (Abamectin 1.85% EC) และใช้สารจับใบ (Tension T-7) สารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้

ในการทดลองจะใช้ในอัตราความเข้มข้นที่เป็นอัตราแนะนำเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ โดยเป็นอัตราแนะนำในช่วงแรกๆที่สารนั้นออกวางตลาดจำหน่ายเพื่อจะได้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของความอ่อนแอได้ชัดเนื่องจากที่อัตราแนะนำในช่วงแรกๆนั้นสารฆ่าแมลงมักจะฆ่าแมลงที่ได้รับสารได้เกือบหมดทุกตัวในช่วงระยะเวลานั้น

การประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

ทำการทดลองสองวิธี วิธีแรกคือวิธีชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลง (petal-dipping method) วิธีนี้ดัดแปลงมาจากวิธีการทดสอบความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่ความเข้มข้นที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (ตารางที่1) แล้วเอากลีบดอกกล้วยไม้นั้นให้เพลี้ยไฟดูดกิน เพื่อให้เพลี้ยไฟได้รับสารฆ่าแมลงทางการกิน (stomach poison) ส่วนวิธีที่สองคือวิธีหยดสารฆ่าแมลง (topical application method) แต่ละชนิดที่ความเข้มข้นดังกล่าวข้างต้นลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) (Kramer and Nauen, 2011) เพื่อให้เพลี้ยไฟได้รับสารฆ่าแมลงทางผนังลำตัว (contact poison)

วิธีชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลงทำโดยการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดให้ได้ความเข้มข้นที่อัตราแนะนำด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis น้ำที่ใช้จะผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำกลีบดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกกล้วยไม้ไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบมาใส่ในหลอดทดลอง ที่ได้ใส่เพลี้ยไฟไว้แล้วจำนวน 5-10 ตัวในแต่ละหลอด ปิดปากหลอดด้วย parafilm แล้วเจาะรูเล็กๆเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้และปิดปากหลอดด้วยกระดาษทิชชูอีกชั้นเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำการทดลอง 3-6 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง ทำการบันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าการทดลองใดที่เพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

วิธีหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวเพลี้ยไฟนั้นดัดแปลงจากการทดลองความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ (Kramer and Nauen, 2011) เริ่มทำโดยการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดเหมือนกันกับวิธีที่กล่าวข้างต้น แล้วจึงนำเพลี้ยไฟที่ถูกทำให้ไม่ว่องไวในการเคลื่อนที่โดยการให้ความเย็นมาวางบนกระดาษซับเพื่อดูดซับสารฆ่าแมลงส่วนเกิน ทำการดูดสารฆ่าแมลงโดยใช้ที่ดูดสาร (dropper) แล้วหยดสารลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้เพลี้ยไฟเปียก จากนั้นจึงเขี่ยเพลี้ยไฟลงบนกระดาษซับอีกแผ่นหนึ่ง แล้วจึงนำเพลี้ยไฟใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 10 ตัวโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. เป็นอาหาร ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ย

ไฟ 10 ตัว นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่ มีอุณหภูมิ 26 ± 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ แล้วทำการบันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ย ของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าการทดลองใดที่เพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การใช้สารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำเพื่อทดสอบดูการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้สามารถใช้เป็นตัวชี้ถึงระดับความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆว่าลดลงหรือไม่ เนื่องจากสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำมักสามารถฆ่าเพลี้ยไฟได้เกือบหมดทุกตัวในช่วงระยะแรกๆที่สารฆ่าแมลงนั้นออกวางตลาด ในช่วงปี 2554-2555 เพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายดอกกล้วยไม้ในท้องที่อำเภอพุทธมณฑล อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม และท้องที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1) แตกต่างกันมาก

Table 1 Insecticides recommended for control of *Thrips palmi* in Thailand and their previous recommended field rate from label

Common name	Trade name	IRAC's[1] insecticide group	Previous recommended field rate / 20 Liter of water
imidacloprid	Provado 70% WG	4A	2 g
acetamiprid	Molan 20% SP	4A	5 g
clothianidin	Dantosu 16% SG	4A	12 g
spinosad	Success 12% SC	5	20 ml
emamectin benzoate	Proclaim 1.92% EC	6	20 ml
abamectin	Abamectin 1.85% EC	6	30 ml
spiromesifen	Oberon 24% SC	23	10 ml
fipronil	Ascend 5% SC	2B	20 ml

[1] Insecticide Resistance Action Committee.

เมื่อมองในภาพรวมการทดสอบโดยวิธีการให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง (petal dipping) ให้ผลดีกว่าการใช้วิธีหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวเพลี้ยไฟ (topical application) เพราะทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างมากกว่า ยกเว้นเพียงสารฆ่าแมลง

spiromesifen (ตารางที่ 2) แสดงว่าสารฆ่าแมลง imidacloprid, clothianidin, spinosad, emamectin benzoate และ fipronil มีฤทธิ์ดูดซึม (systemic) เข้ากลีบดอกกล้วยไม้ได้ดี จึงทำให้เพลี้ยไฟตายค่อนข้างมากกว่า การทดสอบโดยวิธีให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง จึงน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบความอ่อนแอในเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่มีฤทธิ์ดูดซึม

Table 2 Mortality caused by insecticides in *Thrips palmi* collected from orchid farms in Bhuddha Monthon and Nakhon Chaisri districts, Nakhon Pathom Province, Thailand, in year 2011

Insecticide	Previous field rate from label (g or ml/20 litre)	Corrected mortality (%) in each population			
		Bhudda Monthon		Nakhon Chaisri (Farm 1)	
		Petal dipping[1/]	Topical application[1/]	Petal dipping[1/]	Topical application[1/]
imidacloprid	2 g	45.0 *	0 *	26.7 *	0 *
clothianidin	12 g	30.0 *	0 *	21.4 *	0 *
spinosad	20 ml	93.3	100.0	80.0	55.0
emamectin benzoate	20 ml	53.3	26.7 *	80.0	15.5 *
spiromesifen	10 ml	6.7 *	13.3 *	20.0 *	35.0 *
fipronil	20 ml	15.0 *	0 *	80.0	5.0 *

[1] Testing method

* = corrected mortality < 50%

ข้อมูลในปี 2554 เมื่อให้เพลี้ยไฟจากอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำพบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอน้อยหรืออีกนัยหนึ่งคือมีความต้านทานมากคือ spiromesifen, fipronil, clothianidin และ imidacloprid เนื่องจากมีการตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 2) สารฆ่าแมลง emamectin benzoate ทำให้เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 50% เพียงเล็กน้อย ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมากที่สุดหรือมีความต้านทานน้อยกว่าคือ spinosad โดยมีการตายมากกว่า 90% (ตารางที่ 2) ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑลจึงมีเพียง spinosad ดังนั้นจึงสมควรวิจัยเพื่อหาสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมากเพิ่มเติมเพื่อที่จะนำมาใช้ร่วมกันในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑล

ในปี 2554 เมื่อให้เพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่1) จังหวัดนครปฐม ดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำ พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานมากคือ spiromesifen, clothianidin และ imidacloprid เนื่องจากมีการตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 2)

ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมากคือ spinosad, emamectin benzoate และ fipronil โดยมีการตายถึง 80% (ตารางที่ 2) จึงสมควรใช้สารฆ่าแมลง spinosad, emamectin benzoate และ fipronil ร่วมกันในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในอำเภอนครชัยศรี

ข้อมูลในปี 2555 ชี้ว่าเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ในท้องที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีความอ่อนแอน้อยหรือมีความต้านทานมากต่อสารฆ่าแมลง abamectin และ spiromesifen เพราะมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 3) ส่วนเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ในท้องที่อำเภอนครชัยศรี (สวนที่ 2) จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen และ acetamiprid โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 3)

Table 3 Mortality caused by insecticides in *Thrips palmi* collected from orchid farms in Sai Noi districts, Pathum Thani Province and Nakhon Chaisri districts, Nakhon Pathom Province, Thailand, in year 2012

Insecticide	Previous field rate from label (g or ml/20 litre)	Corrected mortality[1/] (%) in each population	
		Sai Noi	Nakhon Chaisri (Farm 2)
imidacloprid	2 g	81.4	71.4
acetamiprid	5 g	67.8	32.1 *
clothianidin	12 g	95.2	91.1
spinosad	20 ml	100.0	100.0
emamectin benzoate	20 ml	94.2	100.0
abamectin	30 ml	12.0 *	48.2 *
spiromesifen	10 ml	32.5 *	-
fipronil	20 ml	78.3	94.6

[1] By petal dipping method

* = corrected mortality < 50%

สารฆ่าแมลงที่ทำให้เพลี้ยไฟในท้องที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ตายในช่วง 80-100% ได้แก่ spinosad, emamectin benzoate, clothianidin และ imidacloprid ส่วนสารฆ่าแมลงที่ทำให้เพลี้ยไฟในท้องที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม (สวนที่ 2) ตายในช่วง 80-100% ได้แก่ spinosad, emamectin benzoate, fipronil และ clothianidin (ตารางที่ 3) ดังนั้นจึงควรใช้สารฆ่าแมลงเหล่านี้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่ดังกล่าว

สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในปัจจุบันได้แก่ imidacloprid, acetamiprid, spinosad, spiromesifen, fipronil, emamaectin benzoate (สมศักดิ์และคณะ, 2554) สารฆ่าแมลงดังกล่าวไม่สามารถใช้ได้หมดทุกตัวในแต่ละท้องที่เพราะมีบางตัวที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานมาก ผลการทดลองทำให้สามารถระบุชนิดสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละท้องที่มีความอ่อนแอมากหรืออีกนัยหนึ่งคือมีความต้านทานน้อยเพื่อนำมาใช้ร่วมกันในแผนการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ในแผนการพ่นแบบหมุนเวียนสามารถใช้ spinosad กับเพลี้ยไฟจากอำเภอพุทธมณฑล สามารถใช้ spinosad, emamectin benzoate และ fipronil กับเพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่ 1) สามารถใช้ spinosad, emamectin benzoate, fipronil และ clothianidinกับเพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่ 2) และสามารถใช้ spinosad, emamectin benzoate, fipronil และ clothianidin และ imidacloprid กับเพลี้ยไฟจากอำเภอไทรน้อย อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่มีความอ่อนแอมากหลายชนิดที่อัตราแนะนำก็ไม่สามารถทำให้เพลี้ยไฟตายได้เกือบ 100% ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นจึงควรมีการปรับเปลี่ยนอัตราแนะนำเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพใหม่เพื่อสามารถใช้ในการพ่นแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอนาคต

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทราบความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ส่งออกทำให้ทราบชนิดสารฆ่าแมลงที่สมควรหยุดใช้ชั่วคราวและทราบชนิดสารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในแผนการพ่นสารแบบหมุนเวียนตามหลักการ IRM เพื่อลดปัญหาความต้านทาน ข้อมูลในปี 2554 ชี้ว่าควรชะลอการใช้สารฆ่าแมลง spiromesifen, fipronil, clothianidin และ imidacloprid กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ชะลอการใช้ spiromesifen, clothianidin และ imidacloprid กับเพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่1) จังหวัดนครปฐม ข้อมูลในปี 2555 ชี้ว่าควรชะลอการใช้ abamectin และ spiromesifen กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และชะลอการใช้ spiromesifen และ acetamiprid กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอนครชัยศรี (สวนที่ 2) จังหวัดนครปฐม เนื่องจากเพลี้ยไฟฝ้ายมีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลงดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, อุราพร หนูนารถ, สมรวย รวมอภิชัยกุล และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 74 หน้า.

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

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.

Hata, T.Y.; A.H. Hara; B.K.S. Hu; R.T. Kaneko and V.L. Tenbrink. 1993. Field sprays and insecticidal dips after harvest for pest management of *Franklinella occidentalis* and Thrips palmi (Thysanoptera: Thripidae) on orchids. J. Econ. Entomol. 86: 1483-1489.

Hata, T.Y.; A.H. Hara and J.D. Hanson. 1991. Feeding preference of melon thrips on orchids in Hawaii. HortScience 26: 1294-1295.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. Pest Manag. Sci. 67: 1285–1293.

Ninsin, K.D.; J. Mo and T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. Appl. Entomol. Zool. 35: 591–595.

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)

Insecticide Resistance Mechanisms in Cotton Thrips (*Thrips palmi* Karny)

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้มีความจำเป็นในการช่วยตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้บ่อยๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ โดยวิธีใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆคือ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟแล้วจึงให้เพลี้ยไฟได้รับสารฆ่าแมลง การทดลองในปี 2554 ได้ทำการหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆลงบนตัวเพลี้ยไฟประมาณ 1-2 ชั่วโมงก่อนให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ผ่านการชุบด้วยสารฆ่าแมลง ผลการทดลองพบว่าการใช้สาร PBO เข้มข้น 5,000 ppm, TPP เข้มข้น 1,000 ppm และ DEM เข้มข้น 2,000 ppm หยดลงบนตัวไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนครปฐม ตายเกิน 10% ส่วนการทดลองในปี 2555 ได้ใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพผสมสารฆ่าแมลงแล้วชุบกลีบดอกกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกิน พบว่าควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 50 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 100 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 100 ppm ไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10%

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-04-54

คำนำ

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้เป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรมีความกังวลมาก เนื่องจากเกษตรกรมักใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นหลักในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพราะสารเคมีฆ่าแมลงให้ผลในการป้องกันกำจัดที่รวดเร็วและประหยัดแรงงานในการดูแลดอกกล้วยไม้ให้ปราศจากการทำลายของเพลี้ยไฟ แต่การใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่ถูกหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ทำให้การใช้สารฆ่าแมลงได้ผลน้อยลงในการป้องกันกำจัด ดังนั้นการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนตามหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเพื่อลดปัญหาความต้านทานในอนาคตจึงมีความสำคัญอย่างมาก

ในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ เพราะการทราบกลไกความต้านทานจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงหรือกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ในแผนการใช้แบบหมุนเวียน โดยที่จะไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกันติดต่อกันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการพัฒนาความต้านทานแบบข้าม (cross resistance) ซึ่งจะทำให้สถานการณ์ความต้านทานรุนแรงขึ้น และยังทำให้การลดความรุนแรงของความต้านทานโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนไม่ได้ผล การเข้าใจกลไกความต้านทานทำให้สามารถคาดคะเนการเกิดความต้านทานแบบข้ามของสารฆ่าแมลงได้ (Roush, 1989) ดังนั้นการทราบกลไกความต้านทานจึงช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในปัจจุบันยังขาดข้อมูลกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ในประเทศไทย ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดในเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของความต้านทานในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้ต่างๆในจังหวัดนครปฐม และจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ที่ดูด (aspirator) ให้ได้ปริมาณมาก นำเพลี้ยไฟที่เก็บได้มาเลี้ยงในถ้วยพลาสติกโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้ เกสรดอกกกธูปฤาษี น้ำผึ้ง 10% และน้ำที่ชุบกับสำลีเป็นอาหาร เลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง :

มีด) ในวันรุ่งขึ้นทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยและมีความแข็งแรงโดยดูจากการมีความสามารถว่องไวในการไต่ขึ้นภายในหลอดทดลอง (test tube) มาเพื่อใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้

สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษของสารฆ่าแมลงคือ piperonyl butoxide (PBO, 90% technical; Fluka, Steinheim, Germany), triphenyl phosphate (TPP, 98% technical; Fluka, Steinheim, Germany) และ diethyl maleate (DEM, 97% technical; Aldrich, Steinheim, Germany)

สารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO) เป็นตัวยับยั้ง (inhibitor) เอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases และ esterases, triphenyl phosphate (TPP) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ esterase และ diethyl maleate (DEM) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ glutathione s-transferase

การเตรียมสารเพิ่มประสิทธิภาพทำโดยละลายสารเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าวใน absolute ethanol เพื่อเป็น stock solution ที่มีสารเพิ่มประสิทธิภาพเข้มข้น 10,000 ppm ก่อนแล้วจึงนำมาละลายในน้ำ (Ninsin and Tanaka, 2005) เพื่อให้ได้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นตามต้องการ

ส่วนสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดลองนั้นใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้คือ imidacloprid (Provado 70% WG), clothianidin (Dantosu 16% SG), spinosad (Success 12%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), spiromesifen (Oberon 24% SC), fipronil (Ascend 5% SC) และใช้สารจับใบ (Tension T-7)

การทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพ

ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดเพื่อที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ทำการทดลองโดยใช้วิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพ (topical application) แต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ ลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้เพลี้ยไฟเปียก (Kramer and Nauen, 2011) แล้วจึงนำเพลี้ยไฟใส่ในหลอดทดลองโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้เป็นอาหาร ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง แล้วเลือกความเข้มข้นของสาร PBO, TPP และ DEM ที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% มาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

ส่วนการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดเพื่อที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพลงไปในสารฆ่าแมลงแล้วนำกลีบดอกกล้วยไม้มาชุบ (petal dipping method) ต่อจากนั้นจึงนำกลีบดอกกล้วยไม้ไปให้เพลี้ยไฟดูดกิน ทำการทดลองเบื้องต้นโดยผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดที่

ความเข้มข้นต่างๆ แล้วจึงนำกลีบดอกกล้วยไม้มาชุบสารก่อนนำไปให้เพลี้ยไฟดูดกิน ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง แล้วเลือกความเข้มข้นของสาร PBO, TPP และ DEM ที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% มาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

การทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

การตรวจสอบกลไกความต้านทานใช้วิธี petal-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟตายประมาณ 40-60% ด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงที่ความเข้มข้นดังกล่าวที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำกลีบดอกกล้วยไม้มาจุ่มในสารฆ่าแมลงความเข้มข้นดังกล่าวนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มสารที่ทดลองไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมงแล้วนำแต่ละกลีบมาใส่ในหลอดทดลอง ทำการปล่อยเพลี้ยไฟที่ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆก่อนการทดสอบความต้านทานเป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Zhao *et al*., 1994) จำนวน 5 ตัวลงในแต่ละหลอดทดลอง แล้วปิดปากหลอดด้วย parafilm แล้วเจาะรูเล็กๆเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง ส่วน control จะทำเหมือนกันแต่จะใช้เพลี้ยไฟที่ไม่ได้ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพ นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง ทำการบันทึกการตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าเพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆเช่น PBO, TPP และ DEM ในความเข้มข้นที่พอเหมาะในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้

การหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆที่ความเข้มข้นพอเหมาะจะให้ผลในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 monooxygenases, esterases และ glutathione s-transferase ได้ จากการหยดสารดังกล่าวลงบนตัวเพลี้ยไฟประมาณ 1-2 ชั่วโมงก่อนให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ผ่านการชุบด้วยสารฆ่าแมลงนั้น พบว่าสาร PBO เข้มข้น 5,000 ppm, TPP เข้มข้น 1,000 ppm และ DEM เข้มข้น 2,000 ppm ไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนครปฐม ตายเกิน 10% (ตารางที่ 1) ดังนั้นจึงควรใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดในความเข้มข้นดังกล่าวหยดลงบนตัวเพลี้ยไฟในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟ

ส่วนการหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายโดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพผสมสารฆ่าแมลงแล้วชุบกลีบกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกิน พบว่าควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 50 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 100 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 100 ppm ชุบกลีบดอกกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกินเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟ ไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% (ตารางที่ 2)

Table 1 Effect of topical application of three synergists on mortality of *Thrips palmi* collected from orchid farms in Nakhon Pathom province, Thailand in year 2011

Synergist	Conc. (ppm)	Mortality (%)
PBO	2,000	10
	3,000	0
	4,000	0
	5,000	10
TPP	1,000	10
	2,000	20
	4,000	0
DEM	1,000	0
	2,000	0
	4,000	40

Table 2 Effect of petal dipping of three synergists on mortality of *Thrips palmi* collected from orchid farms in Nonthaburi province, Thailand in year 2012

Synergist	Conc. (ppm)	Mortality (%)
PBO	10	13.3
	20	10.0
	50	5.0
	100	22.0
	200	23.3
	500	36.7
TPP	10	0.0
	20	0.0
	50	5.0
	100	6.0
	200	3.3
	500	13.3
DEM	10	3.3
	20	5.0
	50	15.0
	100	4.0
	200	10.0
	500	13.3

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายโดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพหยดลงบนตัวเพลี้ยไฟควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ส่วนการหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายโดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพผสมสารฆ่าแมลงแล้วชุบกลีบกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกินควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 50 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 100 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 100 ppm

เอกสารอ้างอิง

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.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Ninsin, K.D. and T. Tanaka. 2005. Synergism and stability of acetamiprid resistance in a laboratory colony of *Plutella xylostella*. *Pest Manag. Sci.* 61: 723-727.

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

Zhao, J.-Z., X. Fan, and Y. Zhao. 1994. Comparison of two bioassay techniques for resistance monitoring in *Heliothis armigera* and *Plutella xylostella*. *Resistant Pest Manage.* 6: 14-15.

ความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ของหนอนกระทู้หอม

Resistance Development to *Bacillus thuringiensis* of the Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner)

อิศเรส เทียนทัด สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่ที่มีการระบาดของหนอน มาทำการเลี้ยงขยายเพื่อใช้ในการทดลอง เมื่อเลี้ยงหนอนได้เพียงแค่ในรุ่น F1 พบว่า มีการระบาดของเชื้อโปรโตซัว ทำให้หนอนอ่อนแอและติดเชื้อตายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากแหล่งปลูกพืชอื่นๆเข้ามาเลี้ยงขยายใหม่เพื่อให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้ทำการทดลองได้ และเมื่อเมื่อเลี้ยงหนอนได้ในรุ่น F1 ทำการคัดเลือกหนอนวัย 3 จำนวน 400 ตัว และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 200 ตัว จากนั้นทำการ infect เชื้อ Bta ลงในหนอนที่ความเข้มข้น 1×10^7 cfu/ml และเลี้ยงขยายหนอนที่รอดตายจากเชื้อ Bt เพื่อใช้เป็น selected colony และunselected colony จากนั้นได้ทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่ทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงดังกล่าวมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง $1 \times 10^7 - 1 \times 10^4$ cfu/ml

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-06-55

คำนำ

หนอนกระทู้หอมเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง พบมีการระบาดทำลายพืชหลายชนิดทั้งพืชผัก พืชไร่ พืชสวน ตลอดจนไม้ดอกไม้ประดับต่างๆ ในการเข้าทำลายพืชหนอนอาจจะกัดเจาะพืชให้เป็นรูลึกแล้วเข้าไปกินอาหารอยู่ภายในรูตามส่วนต่างๆของพืชอาหาร บางครั้งหนอนจะหลบซ่อนตัวตามซอกกาบใบ ทำให้สารฆ่าแมลงที่ใช้พ่นไม่ถูกตัวหนอนโดยตรงหรือพ่นถูกตัวได้ยาก (อุทัย,2544) ซึ่งหนอนกระทู้หอมในแต่ละแหล่งจะมีการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงแตกต่างกัน โดยแนวโน้มที่จะมีการปรับตัวต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดใดนั้นจะขึ้นอยู่ว่าในแหล่งปลูกพืชนั้นมีการใช้สารฆ่าแมลงใดๆ อย่างต่อเนื่อง (สมชัยและคณะ, 2543; สุเทพและคณะ, 2541) และความแปรปรวนในการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงที่แตกต่างกัน เป็นผลมาจากลักษณะการจัดการต่อหนอนกระทู้หอมในแต่ละแหล่งนั้นๆ (Brewer *et al.*, 1990) และผลจากการใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกต้อง เป็นสาเหตุให้หนอนกระทู้หอมสามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว กนกพรและคณะ (2537) ได้ทดสอบระดับความต้านทานของสารฆ่าแมลงกับหนอนกระทู้หอมวัยต่างๆ โดยวิธีการให้หนอนได้รับสารด้วยการกินอาหารเทียมที่มีสารฆ่าแมลงเคลือบผิวหน้าไว้ พบว่าระดับความต้านทานของหนอนกระทู้หอมจะเพิ่มขึ้นตามวัย ขนาดและน้ำหนักของหนอนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารเคมีฆ่าแมลงเป็นปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่หยุดนิ่งโดยมีสารฆ่าแมลงเป็นตัวคัดเลือก แมลงที่รอดชีวิตอาจพัฒนาสร้างกลไกความตานทานและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากขึ้นแมลงเหล่านี้จะมีจีโนไทป์ซึ่งเปลี่ยนแปลงและแสดงออกโดยมีกลไกความต้านทานตั้งแต่ 1 วิธีขึ้นไป ซึ่งจะยังผลให้แมลงเหล่านี้สามารถรอดชีวิตอยู่ได้ภายหลังมีการใช้สารฆ่าแมลง และเมื่อมีการใช้สารฆ่าแมลง ชนิดนั้นๆซ้ำๆในบริเวณกว้างขวางมากขึ้น จำนวนแมลงที่รอดชีวิตที่จะมียีนต้านทานก็จะยิ่งมากขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งเป็นจำนวนส่วนใหญ่ของประชากรซึ่งแสดงให้เห็นจากประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลง ทำให้ต้องใช้สารฆ่าแมลงในอัตราที่สูงขึ้นเรื่อยๆจนต้องเลิกใช้สารฆ่าแมลงชนิดนั้นในที่สุด แต่ยังมีสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ไวรัส NPV และสารเคมีฆ่าแมลงบางชนิดเท่านั้น ที่ยังคงให้ผลดีอยู่ในปัจจุบัน (อัจฉรา, 2544) แต่ไม่ว่าจะเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีเพียงใดก็ตาม เมื่อมีการใช้ฉีดพ่นเพื่อควบคุมหนอนไปนานๆ ย่อมมีโอกาสที่หนอนกระทู้หอมจะสร้างความต้านทานต่อสารนั้นๆ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิจัยและทดสอบเพื่อการติดตามประสิทธิภาพของเชื้อ Bt ที่มีต่อหนอนและตรวจสอบแนวโน้มการพัฒนาความต้านทานของหนอนกระทู้หอมต่อเชื้อ Bt

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*
3. หนอนกระทู้หอม
3. กล้องจุลทรรศน์
4. จานแก้วเพาะเชื้อ
5. อาหารเลี้ยงเชื้อ
6. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง

วิธีการ

1. เตรียมเชื้อแบคทีเรีย Bt ด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 5 ระดับ คือ $1x10^3$, $1x10^4$, $1x10^5$, $1x10^6$ และและ $1x10^7$ cfu/ml

2.นำหนอนกระทู้หอมที่เก็บจากแหล่งต่างๆ มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยอาหารเทียมจนได้หนอนรุ่นที่ 1 นำมาทดสอบหาค่าความเป็นพิษของเชื้อ Bt โดยวิธีให้กิน (Feeding Method) บนอาหารเทียมโดยหยดเชื้อ Bt ที่ความเข้มข้นต่างๆที่ได้เตรียมไว้ลงบนอาหารเทียมที่เตรียมไว้ในถ้วยพลาสติกสำหรับทดสอบปริมาณ 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย ใช้หนอนทดลองวัย 2 ทำอัตราความเข้มข้นละ 100 ตัว ทำการตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน

3. หนอนกระทู้หอมอีกจำนวนหนึ่งนำมาคัดเลือกโดยนำมาให้กินเชื้อ Bt บนอาหารเทียมเช่นเดียวกัน โดยใช้หนอนทดลอง 100 ตัวต่อรุ่น แล้วเก็บหนอนที่มีชีวิตอยู่รอดของแต่ละรุ่นที่ทดสอบนำมาเลี้ยงต่อไป ด้วยวิธีการคัดเลือกนี้จะจำแนกหนอนกระทู้หอมที่ทำการทดลองในครั้งนี้เป็น 2 กลุ่มคือ

3.1 หนอนที่คัดเลือกด้วยเชื้อ Bt (Bt selected colony) คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่เริ่มคัดเลือกโดยได้รับเชื้อ Bt แล้วมีชีวิตอยู่รอด โดยได้รับเชื้อ Bt ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้หนอนตายประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

3.2 หนอนที่เลี้ยงเป็น control (Unselected colony) คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่ไม่ได้รับการคัดเลือกโดยสารฆ่าแมลงใดๆเลี้ยงไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

4. ทดสอบค่าความเป็นพิษของเชื้อ Bt ทำเช่นนี้ทุกรุ่นของหนอนกระทู้หอมที่ทดสอบที่เป็น Bt selected colony ส่วนอัตราความเข้มข้นที่ใช้คัดเลือกจะใช้ตามความเหมาะสมของการตอบสนองต่อเชื้อ

Bt ตลอดจนการดำรงอยู่ของกลุ่มหนอนแต่ละรุ่น โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml

กรรมวิธีที่ 2. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml

กรรมวิธีที่ 3. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml

กรรมวิธีที่ 4. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml

กรรมวิธีที่ 5. เชื้อ Bt ความเข้มข้น 1×10^7 cfu/ml

กรรมวิธีที่ 6. control

การบันทึกข้อมูล

ตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายในแต่ละกรรมวิธีทุก 24 ชั่วโมงหลังการทดลองในแต่ละรุ่นจนครบ 7 วัน และ ถ้าพบหนอนตายใน control ปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายด้วย Abbott's formula ดังนี้

$$\% \text{ corrected mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality}}{100 - \% \text{ control mortality}} \times 100$$

จากนั้นนำข้อมูลจำนวนหนอนที่ตายมาหาค่าความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC_{50}) ด้วยโปรแกรม Probit analysis

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2557

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนกระทู้หอมได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จากการทำ pretest ครั้งที่ 1 พบว่า Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 6.45 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 10.33 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 38.87 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 74.65 เปอร์เซนต์ และ Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 91.33 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 1) และจากการทำ pretest ครั้งที่ 2 พบว่า Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 7.15 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 12.33 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 37.45 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 77.25 เปอร์เซนต์ และ Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 90.78 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 2) ซึ่งจากผลการทดลองช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bta ที่สามารถฆ่าหนอนได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่ทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงดังกล่าวมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง $1 \times 10^7 - 1 \times 10^4$ cfu/ml

ในปี 2555 เป็นช่วงที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดอุทกภัย ทำให้หนอนทดลองที่ได้เลี้ยงไว้เกิดความเสียหายทั้งหมด และเมื่อได้ทำการออกเก็บหนอนจากแหล่งปลูกพืชมาทำการเลี้ยงขยายพบว่ามีการระบาดของเชื้อโปรโตซัวทำให้หนอนอ่อนแอและติดเชื้อตายเป็นจำนวนมาก จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การทดลองทำ strain selection ในช่วงแรกไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บหนอนกระทู้หอมจากแหล่งปลูกพืชอื่นๆเข้ามาเลี้ยงขยายใหม่เพื่อให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้ทำการทดลองได้ในปีถัดไป

ตารางที่ 1 การตายของหนอนกระทู้หอมจากการได้รับเชื้อ Bta ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ(pretestครั้งที่1)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตาย
	วันที่ 7
Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml	6.45
Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml	10.33
Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml	38.87
Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml	74.65
Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml	91.33
control	1.00

ตารางที่ 2 การตายของหนอนกระทู้หอมจากการได้รับเชื้อ Bta ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ(pretestครั้งที่2)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตาย
	วันที่ 7
Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml	7.15
Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml	12.33
Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml	37.45
Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml	77.25
Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml	90.78
control	0

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่ที่มีการระบาดของหนอน มาทำการเลี้ยงขยายเพื่อใช้ในการทดลอง เมื่อเลี้ยงหนอนได้เพียงแค่ในรุ่น F1 พบว่า มีการระบาดของเชื้อโปรโตซัวทำให้หนอนอ่อนแอและติดเชื้อตายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากแหล่งปลูกพืชอื่นๆเข้ามาเลี้ยงขยายใหม่เพื่อให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้ทำการทดลองได้ และเมื่อเมื่อเลี้ยงหนอนได้ในรุ่น F1 ทำการคัดเลือกหนอนวัย 3 จำนวน 400 ตัว และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 200 ตัว จากนั้นทำการ infect เชื้อ Bta ลงในหนอนที่ความเข้มข้น 1 x 10^7 cfu/ml และเลี้ยงขยายหนอนที่รอดตายจากเชื้อ Bt เพื่อใช้เป็น selected colony และunselected colony จากนั้นได้ทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่ทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงดังกล่าวมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 1 x 10^7 – 1 x 10^4 cfu/ml

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมยุรา พงษ์ชวาล คุณปานนภา ภู่ทอง คุณวิทวัส สอนอ่อน คุณกษมา นามแดง คุณอำไพ หาญมนตรี และทีมงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กนกพร อุ่นใจชน, สุเทพ สหายา, อุทัย เกตุนุติ, อัจฉรา ตันติโชดกและเกศรา จีรจรรยา. 2537. การศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆต่อหนอนกระทู้หอม. รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี, สุเทพ สหายา, กิตติ อ้อไธสงและเกศรา จีรจรรยา. 2543. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา, สุพจน์ กิตติบุญญา, ลักขณา บำรุงศรีและเกศรา จีรจรรยา. 2541. การศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆต่อหนอนกระทู้หอม. รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2541. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2544. บีที: การควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 183-208. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. หน้า 141-182. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

Beron, C. M., L. Curatti and G. L. Salerno. 2005. New strategy for identification of novel cry-type genes from *Bacillus thuringiensis* strains. Appl. Environ. Microbiol. 71(2): 761-765.

El-Guidny, M.A., Madi, S.M., Keddis, M.E., Issa, Y.H. and Abdel-Sattar, M.M. 1982. Development of resistance to pyrethroids in field populations of the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera litturalis* (Boisd.). International Pest Control 124 : 6-11.

Porcar, M. and P. Caballero. 2000. Molecular and insecticidal characterization of a *Bacillus thuringiensis* strain isolated during a natural epizootic. J. Appl. Microbiol. 89(2): 309-316.

สถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทาน สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง

Widespread and management of weeds resistant to Photosynthesis inhibiting herbicides

จรรยา มณีโชติ[1/] วนิดา ธารถวิล[1/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 ในแปลงปลูกพืชจังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ ได้จำนวนแปลงทั้งหมด 74 แปลง **พบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช พาราควอท** วัชพืชที่สำรวจพบทั้งหมด จำแนกเป็น 25 ชนิด **แบ่งเป็นใบแคบ 17 ชนิด และใบกว้าง 18 ชนิด โดยมีสาบม่วง (*Praxelis clematidae*) เป็นวัชพืชที่พบมากที่สุด 28 ประชากร เมื่อนำไปทดสอบความต้านทาน พบว่าสาบม่วงทั้ง 28 ประชากร ไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชพาราควอทและโบรมาซิล เมื่อพ่นที่อัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 3-5 ใบ ดังนั้น การระบาดของสาบม่วงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่ได้เกิดจากปัญหาความต้านทาต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงทั้งสองชนิดนี้**

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-02-01-54

คำนำ

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรกในสหรัฐอเมริกา คือ *Senecio vulgaris* L. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช simazine เมื่อปี พ.ศ. 2513 ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 335 biotypes (202 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุดประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor (fenoxaprop-p-ethyL) กลุ่ม ALS inhibitors (อิมาซาพิค) กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium (พาราควอท) กลุ่ม Glycines (ไกลโฟเสท) กลุ่ม Dinitroanilines (pendimetahlin) กลุ่ม Synthetic Auxins (2,4-D) (Heap, 2012) โดยทุกประชากรที่รายงานว่าต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชนั้น มีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

สารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานชนิดแรกของโลก คือสารกำจัดวัชพืช simazine ซึ่งตามโครงสร้างทางเคมีจัดอยู่ในกลุ่ม Triazines ซึ่งมีกลไกในการยับยั้งการสังเคราะห์แสงที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2 สารในกลุ่ม Triazines ได้แก่ atrazine, ametryne, metribuzin และ hexaxinone

ปัจจุบัน พบว่ามีวัชพืช 69 ชนิด (Species) ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2 แบ่งเป็นวัชพืชใบแคบ 17 ชนิด ได้แก่ วัชพืชในสกุล *Alopercurus*, *Lolium*, *Panicum*, *Phalaris*, *Chloris*, *Poa*, *Stearia* และUrochloa และใบกว้าง 52 ชนิด ได้แก่ วัชพืชในสกุล *Amaranthus*, *Portulaca*, *Conyza* และอื่นๆที่ยังไม่พบในประเทศไทย (Heap, 2012)

นอกจากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2 แล้ว ยังมีสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 1 ซึ่งมีจำหน่ายชนิดเดียวในประเทศไทย คือ paraquat สารชนิดนี้มีปริมาณการนำเข้าเป็นอันดับ 3 ของสารกำจัดวัชพืชทั้งหมด แสดงถึงปริมาณการใช้ที่แพร่หลาย สามารถใช้กำจัดวัชพืชได้หลายชนิดในพืชปลูกเกือบทุกชนิด พบวัชพืชต้านทานต่อ paraquat ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2523 โดยพบในวัชพืชใบกว้าง Horse weed (*Conyza Canadensis* l.) ในประเทศญี่ปุ่น รวมทั้งพื้นที่ไม่ทำการเกษตร ปัจจุบันมีรายงานว่าพบวัชพืช 25 ชนิด ที่สำคัญ ซึ่งพบในประเทศไทย ได้แก่ หญ้าแดง หรือหญ้าเดือย (*Ischaemum rugosum*) หญ้าตีนกา(*Eleucine indica*) ลำพาสี (*Crassocephalum crepiodoides*) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) ก้นจ้ำขาว (*Biden pilosa* L.) และ ผักโขม (*Amaranthus* spp.) (Heap, 2012)

ในประเทศไทย มีรายงานว่าพบการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase วัชพืชชนิดแรกที่พบคือหญ้าข้าวนกในนาข้าว จังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช butachlor/propanil (Maneechote *et al*.,

1999) ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 พบหญ้าข้าวนก 15 ประชากรในจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote, 2003) ในปี พ.ศ. 2544 พบการระบาดรุนแรงของหญ้าดอกขาวที่ต้านทานต่อสาร fenoxaprop-p-ethyl และ เกิด Cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl, quizalop-p-tefuryl และ profoxydim ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase (Maneechote *et al.,* 2005)

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงนี้ ใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังไม่มีงานวิจัยที่ยืนยันว่ามีวัชพืชต้านทานต่อสารนกลุ่มนี้บ้างหรือไม่ แต่หากวิเคราะห์จากปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้ที่เพิ่มขึ้นทุกปี เป็นไปได้ว่ามีวัชพืชต้านทานเกิดขึ้นแล้ว จึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการสำรวจสถานการณ์การระบาดของสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
2. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% EC, ametryn 80% WP, diuron 80% WP, bromacil 80% WP
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบถังโยกสะพายหลัง
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า
6. กระบอกตวง กระดาษเพาะเมล็ดและ จานแก้ว

วิธีการ

1. ในแปลงปลูกพืชจังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ จำนวนแปลง 100 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชเหมือนกันโดยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี จนพบการระบาดของวัชพืชในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และเก็บข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชที่พบ เป็น 4 ระดับคือ Low, medium, high, very high ตามวิธีการของ Llewellyne et al. (2009)
2. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็นเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกัน จากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิด

นั้นๆมาก่อน เพื่อใช้เป็น susceptible check ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช ทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืช 100 ประชากร มาเพาะในกระถางจนมีขนาด 2-3 ใบ จากนั้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช diuron, bromacil และ paraquat ที่อัตราแนะนำให้ใช้กำจัดวัชพืช (นิรานาม, 2547) หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 15-30 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตาย โดยสังเกตจากต้นที่แตกใบใหม่ นำค่าที่ได้คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์รอดตายโดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ที่ไม่พ่นสาร แบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

3. ทดสอบการเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกต่างกัน โดย นำสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการทำลายแตกต่าง จากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มที่วัชพืชพัฒนาความต้านทานมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เพื่อทดสอบความต้านทานในเรือนทดลอง โดยนำประชากรต้านทานและไม่ต้านทานมาปลูกในกระถางๆละ 10 ต้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายต่างกัน หลังพ่น 21 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตายแล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์การรอดตาย เพื่อศึกษาว่าสารชนิดใดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประชากรที่เก็บมาจากแหล่งปลูกจังหวัดใด

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 –มีนาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 ในแปลงปลูกพืชจังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ ได้จำนวนแปลงทั้งหมด 74 แปลง และได้จำแนกออกเป็น พิกัดแปลง ชื่อเกษตรกร(หรือชื่อแปลง) จำนวนพื้นที่ อำเภอ จังหวัด พืชที่ปลูก สารเคมีที่ใช้ ประวัติการใช้สารเคมีของเกษตรกร ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชขณะที่สำรวจ ดังตารางที่1 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ได้แก่ พาราควอท ไดยูรอน โบรมาซิล และ อะทราซีน สำหรับใช้กำจัดวัชพืชในแปลงพืชปลูกประวัติการ

ใช้สารของเกษตรกรส่วนใหญ่ ใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันติดต่อกันมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป รายละเอียดพิกัดแปลง รายชื่อและที่อยู่ของเกษตรกร ชนิดและเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของวัชพืชแต่ละแปลง ชนิดสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1-5 โดยเก็บเมล็ดวัชพืชที่มีการใช้ พาราควอท ได้ทั้งหมด 18 ชนิด (ใบแคบ 11 ชนิดและใบกว้าง 7 ชนิด) วัชพืชที่มีการใช้ ไดยูรอนได้ทั้งหมด 6 ชนิด (ใบแคบ 1 ชนิดและใบกว้าง 5 ชนิด) วัชพืชที่มีการใช้ โบรมาซิล ได้ทั้งหมด 5 ชนิด (ใบแคบ 1 ชนิดและใบกว้าง 4 ชนิด) วัชพืชที่มีการใช้อะทราซีน ได้ทั้งหมด 6 ชนิด (ใบแคบ 4 ชนิด) (ตารางที่ 1)

ความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช

เมื่อนำประชากรสาบม่วง (*Praxelis clematidae*) ซึ่งเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง ที่พบมากที่สุดในการสำรวจ มาทดสอบความต้านทานต่อพาราควอทและโ**บรมาซิล โดยพ่นด้วยอัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า ทุกประชากรตายหมด (ตารางที่ 2) แสดงว่าสาบม่วงยังไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิด ซึ่งจะได้นำประชากรสาบม่วงทั้งหมดทดสอบกับสารกำจัดวัชพืช ไดยูรอนและอะมีทรีน ต่อไป อย่างไรก็ตาม ทุกประชากรของวัชพืชใบแคบและใบกว้างอื่น กำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการ**

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงทั้งหมด 74 แปลง **พบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอท**
2. วัชพืชที่สำรวจพบ จำแนกเป็น 25 ชนิด **แบ่งเป็นใบแคบ 17 ชนิด และใบกว้าง 18 ชนิด โดยมีสาบม่วงเป็นวัชพืชที่พบมากที่สุด 28 ประชากร**
3. **สาบม่วงทั้ง 28 ประชากร ไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชพาราควอทและโบรมาซิล เมื่อพ่นที่อัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 3-5 ใบ**

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 144 หน้า.

Gressel, J. 2000. More Non-target Site Herbicide Cross-resistance in *Echinochloa* spp. in Rice. Resistant Pest Management 11: 6-7.

Gronwald, J.W. 1991. Lipid biosynthesis inhibitors. Weed Science 39: 435-449.

Heap, I. 2012. International survey of herbicide resistant weeds. http\\www.weedscience.com Cited on 12 April 2012.

Llewellyn, R.S., F.H. D'Emden, M.J. Owen and S.B. Powles. 2009 Herbicide resisitance in rigis ryegrass (*Lolium rigidum*) has not led to higher weed densities in Western Australian Cropping System Weed Science 57: 61-65.

Maneechote, C. 2003. *Echinochloa* control in rice: case study in Thailand. *In* Chapter 3, *Echinochloa* Control in Rice. Ed., K.U. Kim and R. Labrada. Kyungpook National University. Pp. 9-16.

Maneechote, C., A. Cherdchaivachirakul, S. Titawattanakul and S. Samanwong. 2003. A population of sprangletop (*Leptochloa chinensis*) is resistant to fenoxaprop. Proceedings of 19th Asian Pacific Weed Science Society Conference, The Westin Philippine Plaza Hotel, Manila, Philippines 2: 796-802.

Maneechote, C., S. Samanwong, X. Q. Zhang, and S.B. Powles. 2005. Resistance to ACCase-inihibiting herbicides in a population of sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Thailand. Weed Science 53: 290-295.

ตารางที่ 1 ประเภทของวัชพืช (ใบแคบและใบกว้าง) ที่สำรวจพบในแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงทั้งหมด 4 ชนิด

ชนิดสารกำจัดวัชพืช	ประเภทวัชพืช	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
พาราควอท	11	9
ไดยูรอน	1	5
โบรมาซิล	1	4
อะทราซีน	4	0
รวม	17	18

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์รอดตายของสาบม่วง 28 ประชากร เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชพาราควอทและโบรมาซิล ที่อัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อวัชพืชมีขนาด 3-5 ใบ

ชื่อประชากร	จังหวัด	พืชปลูก	ประวัติการใช้สาร	การรอดตาย (%)	
				พาราควอท	โบรมาซิล
สาบม่วง1	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	ไดยูรอน	0	0
สาบม่วง2	ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	ไดยูรอน	0	0
สาบม่วง3	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง4	ขอนแก่น	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง5	กาฬสินธุ์	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง6	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง7	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง8	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง9	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง10	ร้อยเอ็ด	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง11	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง12	กาฬสินธุ์	มันสะปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง13	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง14	ฉะเชิงเทรา	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง15	ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง16	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง17	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง18	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง19	ร้อยเอ็ด	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง20	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง21	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง22	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง23	ประจวบ	สับปะรด	ไดยูรอน	0	0
สาบม่วง24	ประจวบ	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง25	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง26	ราชบุรี	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง27	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง28	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0

ตารางผนวกที่ 1 จำนวนประชากรวัชพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก ที่คาดว่าจะเกิดความต้านทานสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง 4 ชนิดจากแปลงเกษตรกร ทั้งหมด 74 แปลง ดำเนินการสำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

ลำดับ	ชนิดวัชพืช	จำนวนประชากร	จังหวัด (จำนวนประชากรในแต่ละจังหวัด)	สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้
1	สาบม่วง	28	กาฬสินธุ์ (9) ขอนแก่น(2) มหาสารคาม (3) ยโสธร (1) ร้อยเอ็ด (1)นครราชสีมา (1) เพชรบุรี (4) ฉะเชิงเทรา (2) ราชบุรี (4) ประจวบคีรีขันธ์ (2)	โพรพานิล กรัมมอกโซน โบรมาซิล ไดยูรอน
2	หญ้าตีนนก	10	กาฬสินธุ์ (3) ขอนแก่น (1) นครปฐม (4) ราชบุรี (1) ฉะเชิงเทรา(1)	พาราควอท ไดยูรอน
3	หญ้าปากควาย	5	กาฬสินธุ์ (4) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	พาราควอท
4	ตีนตุ๊กแก	4	กาฬสินธุ์ (2) นครปฐม (1) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	พาราควอท
5	น้ำนมราชสีห์	1	กาฬสินธุ์ (1)	พาราควอท
6	ผักเสี้ยนดอกเหลือง	2	กาฬสินธุ์ (1),ฉะเชิงเทรา (1)	พาราควอท
7	ผักโขม	5	กาฬสินธุ์ (1) นครปฐม (1) ประจวบคีรีขันธ์ (1) กาญจนบุรี (1) สุพรรณบุรี (1)	พาราควอท ไดยูรอน
8	หญ้าดอกขาว	1	ขอนแก่น (1)	พาราควอท
9	หญ้าบุ้ง	2	ขอนแก่น (1) เพชรบุรี (1)	พาราควอท ไดยูรอน
10	เขมรเล็ก	2	กาฬสินธุ์ (1) ร้อยเอ็ด (1)	พาราควอท
11	ถั่วลิสงนา	3	กาฬสินธุ์(2) มหาสารคาม (1)	พาราควอท
12	หญ้าขนเล็ก	1	กาฬสินธุ์ (1)	พาราควอท
13	หญ้าหวาย	1	มหาสารคาม(1)	พาราควอท
14	เทียนนา	2	กาฬสินธุ์ (1) มหาสารคาม (1)	พาราควอท

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดวัชพืช	จำนวนประชากร	จังหวัด (จำนวนประชากรในแต่ละจังหวัด)	สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้
15	หญ้ารังนก	7	นครปฐม (4) เพชรบุรี(2) กาญจนบุรี (1)	พาราควอท
16	ขจรจบดอกเล็ก	4	ฉะเชิงเทรา (2) ราชบุรี (1) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	พาราควอท
17	หญ้าข้าวนก	2	นครปฐม (1) กาฬสินธุ์ (1)	พาราควอท
18	หญ้าดอกแดง	1	เพชรบุรี (1)	อะทราซีน
19	จิงจ้อ	1	ประจวบคีรีขันธ์ (1)	ไดยูรอน
20	หญ้าดอกขาว	4	เพชรบุรี (2) สุพรรณบุรี(1) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	อะทราซีน
21	ผักเบี้ยหิน	1	ฉะเชิงเทรา(1)	พาราควอท
22	หญ้าท่าพระ	1	ยโสธร(1)	พาราควอท
23	สะอึก	3	เพชรบุรี (2) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	ไดยูรอน โบรมาซิล พาราควอท
24	สาบเสือ	3	เพชรบุรี (2) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	ไดยูรอน โบรมาซิล พาราควอท
25	กระต่ายจาม	6	ประจวบคีรีขันธ์ (4) ราชบุรี (1) เพชรบุรี(1)	ไดยูรอน โบรมาซิล พาราควอท

ตารางผนวกที่ 2 รายชื่อชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชที่สำรวจพบการรอดตาย หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอท ในแปลงปลูกพืชชนิดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก รวม 49 แปลง สำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

แปลงที่	ชนิดพืชปลูก	จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่น (%)	จำนวนครั้งที่ใช้สาร
1	มันสำปะหลัง	กาฬสินธุ์	5	หญ้าปากควาย	15	10
2	มันสำปะหลัง	กาฬสินธุ์	5	สาบม่วง	40	10
4	อ้อย	ขอนแก่น	2	สาบม่วง	30	6
5	ยางพารา	ขอนแก่น	10	หญ้าบุ้ง	35	4
6	มันสำปะหลัง	กาฬสินธุ์	4	สาบม่วง	30	10
7	อ้อย	กาฬสินธุ์	6	สาบม่วง	20	6
8	อ้อย	กาฬสินธุ์	4	สาบม่วง	40	6
9	มันสำปะหลัง	กาฬสินธุ์	3	สาบม่วง	40	10
10	อ้อย	มหาสารคาม	8	หญ้าหวาย	30	7
11	อ้อย	ร้อยเอ็ด	5	สาบม่วง	20	6
12	มันสะปะหลัง	กาฬสินธุ์	3	เทียนนา	40	10
13	มะลิ	นครปฐม	1	หญ้ารังนก	20	10
14	แตงกวา	นครปฐม	2	หญ้าข้าวนก	30	10
15	กะหล่ำปลี	นครปฐม	2.5	หญ้าตีนนก	35	10
16	เผือก	ราชบุรี	4	หญ้าตีนนก	65	10
18	มันสำปะหลัง	ฉะเชิงเทรา	29	ผักเบี้ยหิน	70	10
19	มันสำปะหลัง	ฉะเชิงเทรา	20	สาบม่วง	35	10
20	มันสำปะหลัง	กาฬสินธุ์	20	สาบม่วง	15	10
21	ยางพารา	กาฬสินธุ์	20	สาบม่วง	30	8
22	มันสำปะหลัง	มหาสารคาม	3	สาบม่วง	50	5
23	มันสำปะหลัง	มหาสารคาม	4	สาบม่วง	35	10
24	มันสำปะหลัง	ยโสธร	11	หญ้าท่าพระ	40	10
32	ยางพารา	ประจวบฯ	15	สาบม่วง	65	5
34	กล้วยไข่	เพชรบุรี	3	หญ้ารังนก	50	10
35	ข้าวโพด	เพชรบุรี	4	หญ้านกสีชมพู	90	10
36	มันสำปะหลัง	ราชบุรี	30	กระเพราผี	45	12
37	ข้าวโพด	นครปฐม	8	หญ้าตีนนก	60	10
38	แตงโม	สุพรรณบุรี	14	หญ้านกสีชมพู	40	10
39	ผักชี	นครปฐม	10	หญ้ารังนก	30	10

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

แปลงที่	ชนิดพืชปลูก	จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่น (%)	จำนวนครั้งที่ใช้สาร
40	มะนาว	กาญจนบุรี	4	หญ้ารังนก	80	10
41	คื่นช่าย	กาญจนบุรี	3	ผักโขม	20	10
42	ข้าวโพด	นครปฐม	4	หญ้าตีนนก	75	10
43	พริก	นครปฐม	1.5	ตีนตุ๊กแก	40	10
45	ว่านหางจระเข้	ประจวบฯ	20	หญ้าดอกแดง	25	10
46	มะเขือเทศ	ประจวบฯ	8	หญ้าตีนกา	20	10
50	มะนาว	เพชรบุรี	10	หญ้าตีนกา	75	10
51	ถั่วฝักยาว	เพชรบุรี	5	หญ้าตีนกา	25	10
52	ข้าวโพด	เพชรบุรี	10	หญ้าดอกแดง	50	10
53	ข้าวโพดหวาน	เพชรบุรี	20	หญ้าดอกขาว	70	10
54	มันสำปะหลัง	ปราจีนบุรี	30	หญ้าดอกแดง	20	10
55	ถั่วฝักยาว	นครปฐม	2	หญ้ารังนก	50	10
56	กระเจี๊ยบเขียว	สุพรรณบุรี	2	หญ้าดอกขาว	40	10
57	อ้อย	สุพรรณบุรี	20	ผักโขม	45	10
58	พลับพลึง	ฉะเชิงเทรา	1	หญ้ากอ	80	10
59	มันสำปะหลัง	ปราจีนบุรี	7	หญ้าตีนกา	80	10
60	ยางพารา	ฉะเชิงเทรา	70	หญ้าตีนนก	80	10
61	ยางพารา	ฉะเชิงเทรา	30	สาบม่วง	80	10
62	ยางพารา	ฉะเชิงเทรา	20	หญ้าตีนติด	70	10
63	ข้าว (คันนา)	นครปฐม	4	หญ้าละออง	20	10
64	ข้าวโพด	นครปฐม	1	หญ้าตีนนก	30	10
65	แตงหวา	นครปฐม	1.5	หญ้าข้าวนก	30	6
66	มันสำปะหลัง	ราชบุรี	20	สาบม่วง	80	6
70	ผักกาดเขียว	เพชรบุรี	1	ผักโขม	70	10
71	กล้วย	เพชรบุรี	7	หญ้ารังนก	90	10
72	ชมพู่	เพชรบุรี	7	หญ้าตีนกา	60	10

ตารางผนวกที่ 2 รายชื่อชนิดวัชพืชที่สำรวจพบการรอดตาย หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชโบรมาซิล ในแปลงปลูกพืชชนิดต่างๆ ใน ภาคกลาง และภาคตะวันตก รวม 10 แปลง สำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

แปลงที่	ชนิดพืชปลูก	จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่น (%)	จำนวนครั้งที่ใช้สาร
17	สับปะรด	ราชบุรี	9	สาบม่วง	50	10
25	สับปะรด	เพชรบุรี	4	สาบม่วง	30	10
26	สับปะรด	เพชรบุรี	5	สาบม่วง	60	10
27	สับปะรด	เพชรบุรี	5	สะอึกดอกขาว	30	10
28	สับปะรด	เพชรบุรี	6	สาบม่วง	15	10
29	สับปะรด	เพชรบุรี	3	สาบเสือ	10	10
67	สับปะรด	ราชบุรี	3	ขจรจบดอกเล็ก	90	6
68	สับปะรด	ราชบุรี	30	สาบม่วง	70	8
69	สับปะรด	ราชบุรี	6	สาบม่วง	60	10
73	สับปะรด	เพชรบุรี	10	สาบม่วง	70	10
74	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	5	กระต่ายจาม	50	10

ตารางผนวกที่ 3 รายชื่อชนิดวัชพืชที่สำรวจพบการรอดตาย หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชไดยูรอนในแปลงปลูกสับปะรด ใน ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 8 แปลง สำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

แปลงที่	ชนิดพืชปลูก	จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่น (%)	จำนวนครั้งที่ใช้สาร
3	มันสำปะหลัง	กาฬสินธุ์	30	สาบม่วง	20	12
30	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	3	กระต่ายจาม	50	10
31	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	15	สาบม่วง	30	10
33	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	20	ขจรจบดอกเล็ก	25	10
44	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	25	สะอึกดอกขาว	25	10
47	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	15	จิงจ้อดอกเหลือง	15	10
48	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	2	หญ้ายาง	45	10
49	สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	40	กระต่ายจาม	50	10

ตารางผนวกที่ 5 ข้อมูลและประวัติแปลงที่เก็บเมล็ดวัชพืชที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554

แปลง	พิกัด		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	สารกำจัดวัชพืช	จำนวนครั้ง	ชนิดวัชพืช	(%)
ที่	N	E		(ไร่)							
1	16.6127	103.6708	นายนิรันดร์ พะละ	5	สมเด็จ	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	หญ้าปากควาย	15
2	16.6157	103.672	นางลัดดาวัลย์ ศรีแพงมน	5	สมเด็จ	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	สาบม่วง	40
										หญ้าปากควาย	10
3	16.3918	103.8544	นางทุเรียน ทองสมมาตร	30	เมือง	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	ไดยูรอน	12	สาบม่วง	20
										หญ้าตีนนก	25
										หญ้าปากควาย	15
										ผักเสี้ยนผี	30
4	16.4138	103.3709	นายชุมแสง ชุมพล	2	เขาสวนกวาง	ขอนแก่น	อ้อย	พาราควอท	6	สาบม่วง	30
										หญ้าตีนนก	50
5	16.7103	102.9348	ครูเรียน	10	น้ำพอง	ขอนแก่น	ยางพารา	พาราควอท	4	หญ้าบุ้ง	35
										สาบม่วง	30
										หญ้าดอกขาว	25
6	16.8501	103.6192	นายเพง ด่านสุวรรณ	4	เมือง	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	สาบม่วง	30
7	16.5922	103.6339	นางบุญรื่น		เมือง	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	6	สาบม่วง	20
8	16.6048	103.6187	นายทรงศักดิ์ ดลเจิม	4	เมือง	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	6	สาบม่วง	40
										หญ้าขนเล็ก	10
										หญ้าตีนนก	10
9	16.6048	103.6189	นางเฉลียว ดลเจิม	3	เมือง	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	สาบม่วง	40
10	16.157	103.0058	นายทองม้วน ศรีครช้าย	8	โกสุมพิสัย	มหาสารคาม	อ้อย	พาราควอท	7	หญ้าหวาย	30
11	16.3918	103.8544	ตี๋ (ลำปาง)	5	โพธิ์ชัย	ร้อยเอ็ด	อ้อย	พาราควอท	6	สาบม่วง	20

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

แปลง	พิกัด		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	สารกำจัดวัชพืช	จำนวนครั้ง	ชนิดวัชพืช	(%)
ที่	N	E		(ไร่)							
12	16.4414	103.5859	นายสัน	3	เมือง	กาฬสินธุ์	มันสะปะหลัง	พาราควอท	10	เทียนนา	40
										สาบม่วง	40
										หญ้าปากควาย	20
13	15.1465	101.4903	นายดนัย ตรีอินทอง	1	ดอนตูม	นครปฐม	มะลิ	พาราควอท	10	หญ้ารังนก	20
14	13.9893	100.0956	นางสมพิศ ทองขาว	2	เมือง	นครปฐม	แตงกวา	พาราควอท	10	หญ้าข้าวนก	30
										หญ้ารังนก	30
15	13.8703	99.96252	นายสุทัศน์ โทบุตรดา	2.5	เมือง	นครปฐม	กะหล่ำปลี	พาราควอท	10	หญ้าตีนนก	35
16	13.6988	99.4529	นายอาทร เพียรไพโรจน์	4	จอมบึง	ราชบุรี	เผือก	พาราควอท	10	หญ้าตีนนก	65
17	13.8522	100.5746	นายเอกอัมรินทร์ อ้นเพชร	9	บ้านคา	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบม่วง	50
18	13.7415	101.5935	นายทองจัน จิตสำราญ	29	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	ผักเบี้ยหิน	70
										ผักเสี้ยนผี	20
19	13.6453	101.6878	นายไพศาล บุญเติม	20	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	สาบม่วง	30
20	16.4514	103.7391	นายหลั่น อารีตรอง	20	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	สาบม่าง	15
21	13.5608	101.4067	นายลพบุรี บุญใหญ่	20	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	ยางพารา	พาราควอท	8	สาบม่วง	30
										หญ้าข้าวนก	20
22	16.5467	103.1263	นายคำแดง เนื่องมัจฉา	3	ชื่นชม	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	5	สาบม่วง	50
23	16.549	103.1251	นายปั่น สุภนัต	4	ชื่นชม	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	สาบม่วง	35
24	16.2405	104.275	นายวิเชียร จอมใจ	11	เริงนกทา	ยโสธร	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	หญ้าท่าพระ	40
										สาบม่วง	20
25	12.722	99.84593	แปลง 1 ชะอำ	4	ชะอำ	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบม่วง	30

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

แปลง	พิกัด		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	สารกำจัดวัชพืช	จำนวนครั้ง	ชนิดวัชพืช	(%)
ที่	N	E		(ไร่)							
26	12.7423	99.79942	นายสำรวย เที่ยงธรรม	5	ท่ายาง	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบม่วง	60
										หญ้าปุ้ง	30
27	12.7407	99.71249	แปลงสับปะรด 2 ท่ายาง	5	ท่ายาง	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สะอึกดอกขาว	30
28	12.7408	99.71243	ศวพ เพชรบุรี1	6	ชะอำ	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบม่วง	15
29	12.6283	99.86613	ศวพ เพชรบุรี2	3	ชะอำ	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบเลือ	0
30	12.5487	99.84973	แปลงข้างแปลงพี่ฝอง	3	หัวหิน	ประจวบฯ	สับปะรด	ไดยูรอน	10	กระต่ายจาม	50
31	12.5487	99.84975	บ.ทิปโก้ 1	15	เมือง	ประจวบฯ	สับปะรด	ไดยูรอน	10	สาบม่วง	30
										หญ้าปากควาย	15
32	11.7634	99.67408	แปลงยางพารา	15	เมือง	ประจวบฯ	ยางพารา	กรัมมอกโซน	5	สาบม่วง	65
33	11.7699	99.67122	บ.ทิปโก้ 2	20	เมือง	ประจวบฯ	สับปะรด	ไดยูรอน	10	ขจรจบดอกเล็ก	25
										กระต่ายจาม	20
34	11.7699	99.67121	นายอภิสิทธิ์ สิทธิคง	3	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	กล้วยไข่	พาราควอท	10	หญ้ารังนก	50
35	11.7699	99.67121	นายสังวาลย์ สิทธิคง	4	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	ข้าวโพด	อะทราซีน	10	หญ้านกสีชมพู	90
36	13.1115	99.71464	แปลงมันริมถนน	30	จอมบึง	ราชบุรี	มันสำปะหลัง	พาราควอท	12	กระเพราผี	45
										ถั่วใบเลื้อย	55
37	14.1782	99.9768	แปลงข้าง มก กพส	8	กำแพงแสน	นครปฐม	ข้าวโพด	อะทราซีน	10	หญ้าตีนนก	60
38	14.0565	99.90308	นายเสา พันธุ์รู้ดี	14	อู่ทอง	สพรรณบุรี	แตงโม	พาราควอท	10	หญ้านกสีชมพู	40
39	14.0735	99.86663	นายเอกรินทร์ บัวเอี่ยม	10	กำแพงแสน	นครปฐม	ผักชี	พาราควอท	10	หญ้ารังนก	30
40	14.0442	99.80274	นางพรทิพย์ ตันกิติมงคล	4	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	มะนาว	พาราควอท	10	หญ้ารังนก	80

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

แปลง	พิกัด		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	สารกำจัดวัชพืช	จำนวนครั้ง	ชนิดวัชพืช	(%)
ที่	N	E		(ไร่)							
41	14.0441	99.80206	นายช่อ ทองดอนเหมือน	3	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	ขึ้นฉ่าย	พาราควอท	10	ผักโขม	20
42	13.979	99.87782	นางวันเพ็ญ ทรายทองเจริญ	4	กำแพงแสน	นครปฐม	ข้าวโพด	อะทราซีน	10	หญ้าตีนนก	75
43	14.0039	99.94743	นางสมเริง ยางนิยม	1.5	กำแพงแสน	นครปฐม	พริก	พาราควอท	10	ตีนตุ๊กแก	40
44	12.3913	99.8405	นายเต่ง แซ่เอี้ยว	25	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	สับปะรด	ไดยูรอน	10	สะอึกดอกขาว	25
45	12.3906	99.84059	นายเต่ง แซ่เอี้ยว	20	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ว่านหางจระเข้	พาราควอท	10	หญ้าดอกแดง	25
46	12.4149	99.81728	นายทิ้ง แสงนิล	8	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	มะเขือเทศ	พาราควอท	10	หญ้าตีนกา	20
47	12.415	99.81717	แปลงข้างนายทิ้ง	15	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	สับปะรด	ไดยูรอน	10	จิงจ้อดอกเหลือง	15
48	12.2039	99.84217	นายกู้	2	สามร้อยยอด	ประจวบคีรีขันธ์	สับปะรด	ไดยูรอน	10	หญ้ายาง	45
49	12.2037	99.84203	นายไพร	40	สามร้อยยอด	ประจวบคีรีขันธ์	สับปะรด	ไดยูรอน	10	กระต่ายจาม	50
										สะอึก	25
										หญ้ากรีนแพนนิก	25
50	12.9003	99.88241	แปลงหนองขานาง	10	ท่ายาง	เพชรบุรี	มะนาว	พาราควอท	10	หญ้าตีนกา	75
51	12.9083	99.90617	นายดี ตาลรักษ์	5	ท่ายาง	เพชรบุรี	ถั่วฝักยาว	พาราควอท	10	หญ้าตีนกา	25
52	12.9401	99.89501	ท่ายาง 1	10	ท่ายาง	เพชรบุรี	ข้าวโพด	อะทราซีน	10	หญ้าดอกแดง	50
										หญ้านกสีชมพู	25
53	12.9434	99.89784	ท่ายาง 2	20	ท่ายาง	เพชรบุรี	ข้าวโพดหวาน	อะทราซีน	10	หญ้าดอกขาว	70
54	14.1059	101.9176	นางจำเนียร ชิตสะ	30	นาดี	ปราจีนบุรี	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	หญ้าดอกแดง	20
55	14.0887	99.97278	แปลงถั่วฝักยาว	2	กำแพงแสน	นครปฐม	ถั่วฝักยาว	พาราควอท	10	หญ้ารังนก	50
56	14.2855	99.85323	ศวพ สุพรรณบุรี	2	อู่ทอง	สพรรณบุรี	กระเจี๊ยบเขียว	พาราควอท	10	หญ้าดอกขาว	40

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

แปลงที่	พิกัด		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)	อำเภอ	จังหวัด	ชนิดพืชปลูก	สารกำจัดวัชพืช	จำนวนครั้ง	ชนิดวัชพืช	(%)
	N	E									
57	14.2823	99.85091	ศวพ สุพรรณบุรี	20	อู่ทอง	สพรรณบุรี	อ้อย	พาราควอท	10	ผักโขม	45
58	13.7936	101.4023	หนองตารอด	1	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	พลับพลึง	พาราควอท	10	หญ้ากอ	80
59	13.7902	101.5219	แปลงมันโคกไทย	7	ศรีมโหสถ	ปราจีนบุรี	มันสำปะหลัง	พาราควอท	10	หญ้าตีนกา	80
60	13.5805	101.4966	เสี่ยชลบุรี	70	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	10	หญ้าตีนนก	80
61	13.5688	101.5043	ลาดกระทิง	30	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	10	สาบม่วง	80
								พาราควอท		ขจรจบดอกเล็ก	20
62	13.5032	101.5916	ข้างวัดวังวุ้ง	20	ท่าตะเกียน	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	10	หญ้าตีนติด	70
								พาราควอท		หญ้านกสีชมพู	30
63	15.4326	99.15932	นายกาญชัย บุตรดี	4	ดอนตูม	นครปฐม	ข้าว (คันนา)	พาราควอท	10	หญ้าละออง	20
64	13.9271	100.0066	นางเมี้ยน เอกจีน	1	กำแพงแสน	นครปฐม	ข้าวโพด	อะทราซีน	10	หญ้าตีนนก	30
										หญ้าตีนกา	35
65	13.9277	100.0067	นางเมี้ยน เอกจีน	1.5	กำแพงแสน	นครปฐม	แตงหวา	พาราควอท	6	หญ้าข้าวนก	30
66	13.8513	99.89097	ไทยปาล์มชิตี้	20	จอมบึง	ราชบุรี	มันสำปะหลัง	พาราควอท	6	สาบม่วง	80
67	13.8513	99.89097	หนองพันจันทร์ 1	3	บ้านคา	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	6	ขจรจบดอกเล็ก	90
68	13.4766	99.42253	หนองพันจันทร์ 2	30	บ้านคา	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	8	สาบม่วง	70
										กระต่ายจาม	30
69	13.4779	99.41253	นายสมศักดิ์ อินหนองตาสาม	6	บ้านคา	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบม่วง	60
70	13.0034	99.91187	ท่ายาง	1	ท่ายาง	เพชรบุรี	ผักกาดเขียว	พาราควอท	10	ผักโขม	70
								พาราควอท		หญ้านกสีชมพู	30
71	12.8563	99.81918	แปลงกล้วยท่าไม้ลวก	7	ท่ายาง	เพชรบุรี	กล้วย	พาราควอท	10	หญ้ารังนก	90
72	12.8928	99.84924	ดาบ ตร.สามรถ ฉ่ำชะเอม	7	ท่ายาง	เพชรบุรี	ชมพู่	พาราควอท	10	หญ้าตีนกา	60

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

แปลงที่	พิกัด N	พิกัด E	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)	อำเภอ	จังหวัด	ชนิดพืชปลูก	สารกำจัดวัชพืช	จำนวนครั้ง	ชนิดวัชพืช	(%)
73	12.8012	99.7975	ห้วยตะวาย	10	ท่ายาง	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	10	สาบม่วง	70
										กระต่ายจาม	30
74	12.8012	99.79754	แปลงแยกวัดห้วยมงคล	5	หัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	สับปะรด	โบรมาซิล	10	กระต่ายจาม	50

ตารางผนวกที่ 4 รายชื่อชนิดวัชพืชที่สำรวจพบการรอดตาย หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชอะทราซีน ในแปลงปลูกข้าวโพด ใน ภาคกลาง รวม 6 แปลง สำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

แปลงที่	ชนิดพืชปลูก	จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่น (%)	จำนวนครั้งที่ใช้สาร
69	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	เพชรบุรี	4	หญ้านกสีชมพู	90	10
70	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	นครปฐม	8	หญ้าตีนนก	60	10
71	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	นครปฐม	4	หญ้าตีนนก	75	10
72	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	เพชรบุรี	10	หญ้าดอกแดง	50	10
73	ข้าวโพดหวาน	เพชรบุรี	20	หญ้าดอกขาว	70	10
74	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	นครปฐม	1	หญ้าตีนนก	30	10

สถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase

Widespread and management of weeds resistant to ACCase-inhibiting herbicides

จรรยา มณีโชติ[1/] วนิดา ธารถวิล[1/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] และ สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/]

[1/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

ผลการสำรวจวัชพืชต้านทานในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553–มีนาคม 2555 พบวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในปี 2554 จำนวน 60 ประชากร พบว่า เป็นหญ้าดอกขาว 11 ประชากร และหญ้าข้าวนก 49 ประชากร เมื่อนำมาทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl พบว่า หญ้าดอกขาว 11 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 5 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 3 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 3 ประชากร ส่วนหญ้าข้าวนก 49 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 0 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 20 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 13 ประชากร และประชากรต้านระดับสูง 16 ประชากร คิดเป็น 0.0, 40.8, 26.5 และ 32.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงและการเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl ในปี 2555 ได้ทำการสำรวจวัชพืชต้านทานในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase จำนวน 143 ประชากร เมื่อนำมาทดสอบพบว่า ประชากรวัชพืชต้านต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl ได้แก่ หญ้าข้าวนก จำนวน 31 ประชากร และกำลังพัฒนาความต้านทานจำนวน 17 ประชากร แต่ยังไม่พบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl ในหญ้าดอกขาว

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-02-02-54

คำนำ

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรกเมื่อปี พ.ศ. 2513 ในสหรัฐอเมริกา ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 333 biotypes (189 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด ประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor กลุ่ม ALS inhibitors กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium กลุ่ม Glycines กลุ่ม Dinitroanilines กลุ่ม Synthetic Auxins (Heap, 2012) โดยทุกประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชมีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกันตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Aryloxyphenoxypropionates และ Cyclohexanediones มีกลไกการเข้าทำลายพืชเหมือนกันคือเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase สารทั้งสองกลุ่มนี้เป็นสารที่เลือกทำลายเฉพาะวัชพืชใบแคบ แต่ไม่ทำลายวัชพืชใบกว้าง (Gronwald, 1991) ในปี พ.ศ. 2555 มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ทั่วโลก ทั้งหมด 42 ชนิด (Species) และทุกประชากรที่พบเป็นวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้าทั้งหมด (Heap, 2012) เช่น หญ้าโขย่งต้านทานต่อ fluazifop-P-butyl หญ้าดอกขาว 2 ชนิดต้านทานต่อ fenoxaprop-p-ethyl หญ้าแดงต้านทานต่อ profoxydimและเกิด multiple resistance ต่อ bis-pyribac sodium (ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS) และ propanil (ยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2) หญ้าตีนกาต้านทาน fluazifop-p-butyl หญ้าข้าวนกต้านทานสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote *et al.,* 2003) และ เกิด multiple resistance ต่อ propanil (ยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2) (Maneechote *et. al.,* 1999) หญ้าดอกขาวประชากร BLC 1 ต้านทานต่อ fenoxaprop-p-ethyl และ cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl, quizalofop-p-tefuryl และ profoxydim (Maneechote *et al.,* 2005)

ในประเทศไทย เริ่มมีการสำรวจชนิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เมื่อปี พ.ศ. 2540 พบว่า มีวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นหลายชนิด สำหรับสถานการณ์วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในนาข้าวทั่วโลกนั้น มีรายงานว่า มีวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นแล้ว 30 ชนิด โดยพบว่ามีวัชพืช 20 ชนิด ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช ในกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetolactate synthase (ALS) โดยเฉพาะ bensulfuron ส่วน *Echinochloa* spp. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช ในนาข้าวหลายชนิด เช่น propanil, molinate, butachlor, thiobencarb และ quinclorac (Valverde and Itoh, 2001) โดยทั่วไปแล้ว วัชพืชใบแคบมีโอกาสสูงมากที่จะเกิด cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบกับวัชพืชใบกว้าง (Gressel, 2000) เนื่องจากมีการผสมข้ามได้ตามธรรมชาติ

ในระยะ 15 ปีที่ผ่านมา มีการรายงานว่าพบการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในประเทศไทย วัชพืชชนิดแรกที่พบ คือหญ้าข้าวนกในนาข้าวจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช butachlor/propanil (Maneechote *et al*., 1999) ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 พบหญ้าข้าวนก 15 ประชากรในจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote, 2003) ในปี พ.ศ. 2544 พบการระบาดรุนแรงของหญ้าดอกขาวที่ต้านทานต่อสาร fenoxaprop-p-ethyl และ เกิด Cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl, quizalop-p-tefuryl และ profoxydim ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase (จรรยา และคณะ 2543; Maneechote *et al.,* 2005)

นอกจากนาข้าวแล้วสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ยังมีการใช้แพร่หลายในพืชผัก ไม้ดอก และมันสำปะหลัง เนื่องจากมีการเลือกทำลายเฉพาะวัชพืชใบแคบตาปลอดภัยต่อพืชปลูกใบกว้าง ดังนั้น การทดลองนี้จึงต้องการศึกษาสถานการณ์การแพร่ระบาดของสารในกลุ่มนี้ เพื่อการจัดการปัญหาที่ถูกต้องและทันเหตุการณ์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. **อุปกรณ์ในการเก็บเมล็ดวัชพืช**
2. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
3. กระบอกพลาสติกใสขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร และวุ้นผง
4. สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC

วิธีการ

สำรวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบ ในแหล่งที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในแหล่งปลูกพืชซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าวในเขตภาคกลาง จำนวน 60 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชเหมือนกัน โดยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี และมีการระบาดของวัชพืชชนิดนั้นในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี

สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 รวง (Panicle) โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ให้ได้เมล็ดอย่างน้อย 100กรัม กรัมต่อประชากรตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็น และเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกันจากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อใช้เป็นประชากรเปรียบเทียบ (Susceptible check) ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช โดยเพาะเมล็ดวัชพืชที่สงสัยว่าต้านทานทั้งหมด 60 ประชากรๆละ 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำ บนวุ้นเข้มข้น 0.5% W/V ที่ผสมด้วยสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC ที่อัตรา 0.48 มิลลิกรัมของ สารออกฤทธิ์ต่อน้ำ 1 ลิตร ปริมาณ 50

มิลลิลิตรต่อกระบอกพลาสติกใสขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิด วางไว้ที่อุณหภูมิ 25 เซลเซียส ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 7 วัน นับจำนวนต้นรอดตายในแต่ละประชากร คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ จากนั้นแบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 –มีนาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการสำรวจประชากรวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในระหว่างเดือนธันวาคม 2553-มิถุนายน 2554 (ตารางผนวกที่ 1) ได้ตัวอย่างประชากรวัชพืชใบแคบ 2 ชนิด คือ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.) 49 ประชากร และ หญ้าดอกขาว (*Letptochoa chinensis* L.)11 ประชากร รวมทั้งหมด 60 ประชากร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประชากรที่พบในนาหว่านน้ำตมในจังหวัด กาญจนบุรี (15) สุพรรณบุรี (12) ราชบุรี (7) นนทบุรี (3) สุพรรณบุรี (9) เพชรบุรี (9) ประจวบคีรีขันธ์ (3) และ สมุทรสงคราม (2)

เมื่อนำประชากรดังกล่าวมาทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (ซึ่งเป็นตัวแทนของสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า มีหญ้าดอกขาว 5 ประชากรที่ไม่ต้านทานต่อ fenoxaprop-p-ethyl จากทั้งหมด 11 ประชากรที่เก็บตัวอย่างเมล็ด มาจากจังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และกาญจนบุรี คิดเป็นโอกาสที่จะพบประชากรหญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 54.5% ในทางตรงข้าม พบว่า หญ้าข้าวนกทั้งหมด 49 ประชากร ต้านทานต่อ fenoxaprop-p-ethyl แสดงว่า โอกาสที่จะพบประชากรหญ้าข้าวนกต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethylสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีรายงานว่าพบหญ้าข้าวนกและหญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชชนิดนี้เป็นเวลานาน 10 ปีแล้ว (จรรยา และคณะ 2543ก; Maneechote *et al,* 2005) ดังนั้น จึงมีโอกาสสูงที่วัชพืชต้านทานเหล่านั้นจะแพร่ระบาดไปในแหล่งปลูกข้าวนาชลประทาน เนื่องจากวัชพืชใบแคบมีโอกาสสูงมากที่จะเกิด cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบกับวัชพืชใบกว้าง (Gressel, 2000) เนื่องจากมีการผสมข้ามได้ตามธรรมชาติ นอกจากนั้น การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่

ไม่สะอาดและรถรับจ้างเกี่ยวข้าว เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการแพร่กระจายของเมล็ดวัชพืช ซึ่งมีตัวอย่างที่ชัดเจนในกรณีของข้าววัชพืช (Weedy rice) ที่แพร่กระจายไปสู่แหล่งต่างๆได้อย่างรวดเร็ว (จรรยา, 2552)

สำหรับประชากรหญ้าข้าวนกทั้งหมด 49 ประชากร สามารถแบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl เป็น 4 ระดับ คือ ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistance) จำนวน 16 ประชากร คิดเป็น 32.6 เปอร์เซ็นต์ ประชากรต้านทาน (Resistance) จำนวน 13 ประชากร คิดเป็น 26.5 เปอร์เซ็นต์ ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistance) จำนวน 20 ประชากร คิดเป็น 40.8 เปอร์เซ็นต์ และที่น่าสนใจคือ ไม่พบประชากรที่ไม่ต้านทาน (Susceptible) ต่อสารดังกล่าวเลย เป็น 0.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1)

เมื่อนำค่าความหนาแน่นของประชากรวัชพืชในแปลงเกษตรกรมาหาค่าความสัมพันธ์กับการรอดตายของวัชพืชต้านทานแล้ว ไม่พบว่าข้อมูลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ดังนั้นความหนาแน่นของวัชพืชในแปลง ไม่ใช่ตัวบ่งชี้ว่าประชากรเหล่านั้นจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง

เนื่องจาก สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl เป็นตัวแทนของสารในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ซึ่งมีการใช้ในประเทศไทยมานานกว่า 20 ปี โดยมีพืชหลัก คือ ข้าวนาหว่านน้ำตม พืชผัก และสับปะรด ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นในกลุ่มนี้ แบ่งตามโครงสร้างทางเคมีได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม Aryloxyphenoxypropionatesได้แก่ fluazifop-P-butyl, haloxyfop-R-methyl, quizalofop-ethyl และ quizalofop-p-tefuryl,
2. กลุ่ม Cyclohexanediones ได้แก่ profoxydim, clethodim และ sethoxydim

<u>การทดสอบหา Multiple resistance</u>

นำประชากรหญ้าข้าวนกที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดิมเป็นระยะเวลาหลายฤดู เช่น ประชากรหญ้าข้าวนกเบอร์ 41, 45, 50, 60 และ 62 ที่มีประวัติการใช้สาร ฟีโนซาพรอบ-พี-เอธิล มากกว่า 5 ฤดูปลูก และประชากรหญ้าข้าวนก บางเลน NEC 1, ไทรน้อย NEC 1 U, และ สุพรรณบุรี SEC 1 ที่มีประวัติการใช้สาร บิสไพริเบคโซเดียม หลายฤดูปลูก มาทดสอบหากลไกความต้านทานสารในกลุ่มต่างๆ คือ กลุ่ม Accase inhibitors, ALS inhibitors, Photosynthesis inhibitors, Growth inhibitors โดยปลูกทดสอบในภาชนะปลูกพลาสติกขนาด 30×40 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ใส่ดินให้ต่ำกว่าขอบกระถาง 2 เซนติเมตร โรยเมล็ดหญ้าข้าวนกเป็นแถวๆ ภาชนะปลูกละ 5 แถว แถวละ 100 เมล็ด รอให้ประชากรหญ้าข้าวนกมีใบประมาณ 2-3 ใบ นับจำนวนต้นก่อนพ่นและพ่นสารกำจัดวัชพืช ในกลุ่ม Accase inhibitors คือ fenoxaprop 6.9% EC อัตรา 24 g ai/rai, clethodim อัตรา 128 g ai/rai, quizalofop-p-ethyl อัตรา 12 g ai/rai สารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม ALS inhibitors คือ bispyribac sodium อัตรา 5 g ai/rai, pyribenzoxim อัตรา 10 g ai/rai,

penoxulam อัตรา 5 g ai/rai และ AE สารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Photosynthesis inhibitor คือ propanil สารกำจัดวัชพืชกลุ่ม Growth inhibitors คือ quinclorac

จากการทดสอบหากลไกความต้านทานพบว่า ประชากรหญ้าข้าวนกที่ เกิด Multiple-resistance ได้แก่ ประชากรหญ้าข้าวนกเบอร์ 41, 62, บางเลน NEC 1, ไทรน้อย NEC 1 U, สุพรรณบุรี SEC 1 โดยเกิด Multiple-resistance ในสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม Accase inhibitors และ ALS inhibitors แต่ไม่พบ Multiple-resistance ในกลุ่ม Photosynthesis inhibitor และ Growth inhibitors (ตารางที่ 5)

ส่วนประชากรหญ้าข้าวนกที่ เกิด Cross-resistance ได้แก่ ประชากรหญ้าข้าวนกเบอร์ 50 โดยเกิด Cross-resistance ระหว่างสาร fenoxaprop-p-ethyl และ สาร quizalofop-p-ethyl (ตารางที่ 5)

สำหรับประชากรหญ้าข้าวนกเบอร์ 41 และ 60 พบว่า เกิด Resistance ต่อ สาร fenoxaprop-p-ethyl ไม่เกิด Cross-resistance และ Multiple-resistance

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. **พบวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในปี 2554 จำนวน 60 ประชากร เป็นหญ้าดอกขาว 11 ประชากร และหญ้าข้าวนก 49 ประชากร**
2. **หญ้าดอกขาว 11 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 5 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 3 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 3 ประชากร**
3. **หญ้าข้าวนก 49 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 0 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 20 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 13 ประชากร และประชากรต้านระดับสูง 16 ประชากร คิดเป็น 0.0, 40.8, 26.5 และ 32.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ**
4. **ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงและการเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl**

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2552. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด 36 หน้า.

จรรยา มณีโชติ ปราโมทย์ เกิดศิริ อัศวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543. หญ้าข้าวนกต้านทานสารกำจัดวัชพืชโพรพานิลและบิวตาคลอร์. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการประจำปี 2543 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร 15-17 มีนาคม 2543 ณ คลองทรายรีสอร์ท อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา.

จรรยา มณีโชติ สมศักดิ์ สมานวงศ์ จรูญ ศุภผล และ ธวัชชัย สิชฌวัฒน์. 2546. หญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase. เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

Gressel, J. 2000. More Non-target Site Herbicide Cross-resistance in *Echinochloa* spp. in Rice. Resistant Pest Management 11: 6-7.

Gronwald, J.W. 1991. Lipid biosynthesis inhibitors. Weed Science 39: 435-449.

Heap, I. 2012. International survey of herbicide resistant weeds. http\\www.weedscience.com cited on 12 April 2012.

Llewellyn, R.S., F.H. D'Emden, M.J. Owen and S.B. Powles. 2009 Herbicide resisitance in rigis ryegrass (*Lolium rigidum*) has not led to higher weed densities in Western Australian Cropping System Weed Science 57: 61-65.

Maneechote, C. 2003. *Echinochloa* control in rice: case study in Thailand. *In* Chapter 3, *Echinochloa* Control in Rice. Ed., K.U. Kim and R. Labrada. Kyungpook National University . 9-16.

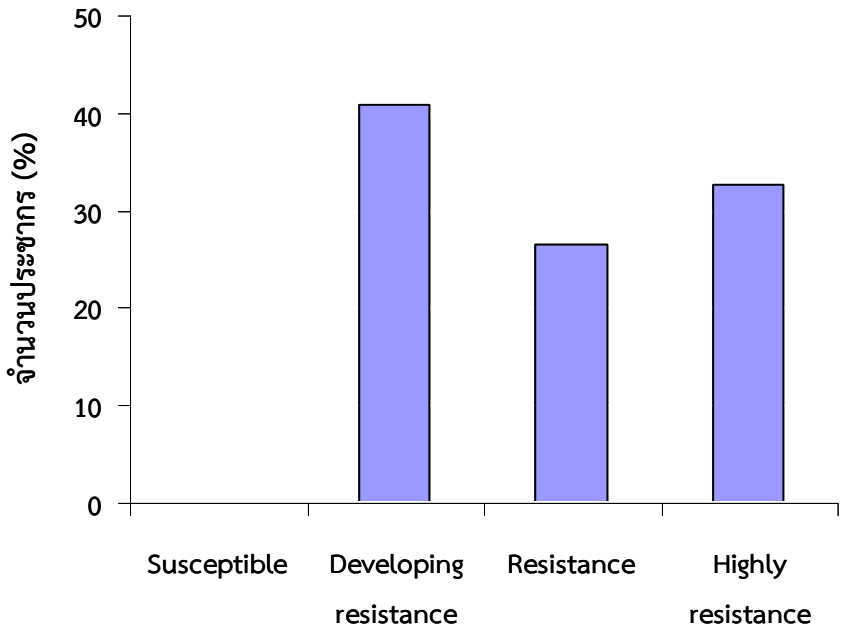
Maneechote, C., A. Cherdchaivachirakul, S. Titawattanakul and S. Samanwong. 2003. A population of sprangletop (*Leptochloa chinensis*) is resistant to fenoxaprop. Proceedings of 19th Asian Pacific Weed Science Society Conference, The Westin Philippine Plaza Hotel, Manila, Philippines 2: 796-802.

Maneechote, C., K. Roedrew and P. Krasaesindhu. 1999. Propanil and butachlor resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.). Proceedings of 17th Asian Pacific Weed Science Society Conference. November 1999, Bangkok.

Maneechote, C., S. Samanwong, X. Q. Zhang, and S.B. Powles. 2005. Resistance to ACCase-inihibiting herbicides in a population of sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Thailand. Weed Science 53: 290-295.

ตารางที่ 1 ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl ในประชากรหญ้าดอกขาวและหญ้าข้าวนกที่เก็บจากแปลงเกษตรกรในระหว่างเดือนธันวาคม 2553-มิถุนายน 2554

ระดับความต้านทานต่อ	หญ้าดอกขาว		หญ้าข้าวนก	
สารกำจัดวัชพืช	จำนวนประชากร	%	จำนวนประชากร	%
Susceptible	5	45.5	0	0.0
Developing resistance	3	27.3	20	40.8
Resistance	2	18.2	13	26.5
Highly resistance	0	0.0	16	32.7
รวม	11	100.0	49	100.0



ภาพที่ 1 จำนวนประชากร (%) ของหญ้าข้าวนก ทั้งหมด 49 ประชากร ที่เก็บตัวอย่างเมล็ดจากแปลงเกษตรกรในระหว่างเดือนธันวาคม 2553-มิถุนายน 2554 แบ่งตามระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl เป็น 4 ระดับ คือ ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population) = รอดตาย 0% ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population) = รอดตาย 1-20% ประชากรต้านทาน (Resistant population) = รอดตาย 21-50% ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population) =รอดตาย 51-100%

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นของประชากรวัชพืชในแปลง (%) และการรอดตาย (%) ของหญ้าข้าวนก (EC) และหญ้าดอกขาว (LC) หลังเพาะเมล็ดบนวุ้น 0.5% w/v ผสมสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl เข้มข้น 0.48 มิลลิกรัม a.i. ต่อ ลิตร เป็นเวลา 7 วัน

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	การรอดตาย (%)	
	N	E					เฉลี่ย	s.d.
1	15.14645	101.49034	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	40	12.7*	3.1
2	13.63129	99.58858	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	EC	45	9.6	3.9
3	14.16066	100.25738	บางเลน	นครปฐม	EC	60	7.3	3.3
4	14.03926	100.31248	ไทรน้อย	นนทบุรี	EC	40	30.1	8.0
5	11.77008	99.68900	ทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	EC	45	1.5	0.1
6	11.60405	99.66140	ทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	EC	30	38.3	23.0
7	12.41487	99.81728	ปรานบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	EC	20	20.9	5.7
8	12.85846	99.92283	ชะอำ	เพชรบุรี	EC	50	78.2	7.5
9	12.23314	99.79697	ชะอำ	เพชรบุรี	EC	60	77.8	6.8
10	14.06484	101.92068	ปากเกร็ด	นนทบุรี	EC	60	68.5	23.2
11	14.06484	101.92068	บางบัวทอง	นนทบุรี	EC	70	6.1	3.8
12	14.01334	100.20146	บางเลน	นครปฐม	EC	60	8.3	3.4
13	14.03396	100.11107	ดอนตูม	นครปฐม	EC	35	90.7	13.2
14	14.01369	100.03806	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	60	5.1	2.3
15	14.00688	99.97147	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	80	33.1	4.2
16	18.08848	99.97260	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	85	5.3	2.0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	การรอดตาย (%)	
	N	E					เฉลี่ย	s.d
17	14.26008	29.90520	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	EC	40	4.8	3.4
18	14.38420	99.88582	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	EC	80	4.2	1.4
19	14.42188	99.97801	เมือง	สุพรรณบุรี	EC	55	40.8	12.8
20	14.46108	100.05202	เมือง	สุพรรณบุรี	EC	85	15.5	9.5
21	13.91409	100.00955	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	70	61.1	14.7
22	13.96356	100.10706	ดอนตูม	นครปฐม	EC	40	4.0	1.8
23	13.85116	99.89137	บ้านโป่ง	ราชบุรี	EC	40	5.8	5.2
24	14.23369	99.80231	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	EC	50	70.7	22.1
25	14.21866	99.78318	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	70	10.7	2.1
26	14.17252	99.73377	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	80	36.9	9.1
27	14.17252	99.73378	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	70	51.6	7.6
28	14.15959	99.71593	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	90	71.8	8.5
29	13.34498	99.88015	อัมพวา	สมุทรสงคราม	EC	65	41.3	12.3
30	13.34468	99.86786	อัมพวา	สมุทรสงคราม	EC	80	10.6	2.3
31	13.34467	99.86787	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	30	2.3	2.7
32	13.28353	99.82557	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	50	48.8	4.4
33	13.28307	99.82558	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	30	93.5	7.9

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	การรอดตาย (%)	
	N	E					Mean	s.d.
34	13.28179	99.82842	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	40	35.5	7.0
35	13.23542	99.83363	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	70	57.5	7.2
36	13.23499	99.83796	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	50	60.4	6.6
37	13.24312	99.83086	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	90	73.3	6.3
38	13.24312	99.33089	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	80	66.2	5.9
39	13.37523	99.82121	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	50	81.5	9.5
40	13.44591	99.80196	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	40	32.0	6.2
41	14.40635	100.15719	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	EC	80	31.7	6.6
42	14.29640	100.23632	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	EC	50	19.0	5.6
43	13.44589	99.80196	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	EC	90	9.2	2.8
44	13.39836	99.72661	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	EC	60	8.3	1.1
45	13.89576	99.72344	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	EC	90	74.4	11.5
46	14.03030	99.63045	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	EC	30	14.2	5.6
47	14.03031	99.63045	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	EC	40	15.7	5.2
48	14.02044	99.62868	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	EC	30	32.1	13.2
49	14.13655	99.70514	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	60	19.1	6.6
50	14.01288	100.19893	บางเลน	นครปฐม	LC	40	0.0	0.0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	*การรอดตาย (%)	
	N	E					Mean	s.d.
51	14.29737	99.89027	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	LC	60	1.5	1.8
52	14.37667	99.89421	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	LC	90	7.6	6.4
53	13.80331	100.21958	นครชัยศรี	นครปฐม	LC	80	7.5	5.3
54	16.43261	99.15132	ดอนตูม	นครปฐม	LC	80	32.2	7.1
55	14.15960	99.71593	พนมทวน	กาญจนบุรี	LC	50	0.0	0.0
56	14.14042	99.70712	พนมทวน	กาญจนบุรี	LC	80	31.0	6.5
57	13.28178	99.82842	เขาย้อย	เพชรบุรี	LC	30	0.0	0.0
58	13.24312	99.83089	ปากท่อ	ราชบุรี	LC	30	0.0	0.0
59	13.89924	99.73541	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	LC	50	44.1	3.9
60	14.02453	99.6286	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	LC	50	0.0	0.0

*ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

s.d. = standard deviation

ตารางที่ 3 ประวัติและพิกัดของแปลงที่สำรวจวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในระหว่างเดือนธันวาคม 2553-มิถุนายน 2554

ลำดับที่	วันที่เก็บ	ชื่อ-นามสกุล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		ชนิดวัชพืช
					N	E	
1	29 ธ.ค.53	นาง ปรียา อิสริยอนันต์	กำแพงแสน	นครปฐม	15.14645	101.49034	หญ้าข้าวนก
2	24 ก.พ.54	นายไทร กิ่งโพธิ์	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13.63129	99.58858	หญ้าข้าวนก
3	3 มี.ค.54	แปลงอยู่ใกล้ร้านอาหารครัวทะเลใต้	บางเลน	นครปฐม	14.16066	100.25738	หญ้าข้าวนก
4	3 มี.ค.54	นายสมชาย อินชัง	ไทรน้อย	นนทบุรี	14.03926	100.31248	หญ้าข้าวนก
5	22 มี.ค.54	นายจุมพล พูนสวัสดิ์	ทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	11.77008	99.68900	หญ้าข้าวนก
6	22 มี.ค.54	แปลงข้างถนนเพชรเกษม ต.ห้วยยาง	ทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	11.60405	99.66140	หญ้าข้าวนก
7	23 มี.ค.54	นายทิ้ง แสงนิล	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	12.41487	99.81728	หญ้าข้าวนก
8	24 มี.ค.54	นายสมชาย ฤทธิ์น้อย	ชะอำ	เพชรบุรี	12.85846	99.92283	หญ้าข้าวนก
9	24 มี.ค.54	นายสมชาย ฤทธิ์น้อย	ชะอำ	เพชรบุรี	12.23314	99.79697	หญ้าข้าวนก
10	7 เม.ย.54	แปลงใกล้โรงเหล็กวิชัยโลหะกิจ	ปากเกร็ด	นนทบุรี	14.06484	101.92068	หญ้าข้าวนก
11	7 เม.ย.54	แปลงใกล้โรงเลื่อยจักรเอื้องฟ้า	บางบัวทอง	นนทบุรี	14.06484	101.92068	หญ้าข้าวนก
12	7 เม.ย.54	ใกล้ทางแยกนพวงศ์	บางเลน	นครปฐม	14.01334	100.20146	หญ้าข้าวนก
13	7 เม.ย.54	แปลงใกล้แยกไปดอนตูม	ดอนตูม	นครปฐม	14.03396	100.11107	หญ้าข้าวนก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	วันที่เก็บ	ชื่อ-นามสกุล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		ชนิดวัชพืช
					N	E	
14	7 เม.ย.54	นางเจตนิธิ ตาสบาย	กำแพงแสน	นครปฐม	14.01369	100.03806	หญ้าข้าวนก
15	7 เม.ย.54	แปลงใกล้โรงเรียนการบินกำแพงแสน	กำแพงแสน	นครปฐม	14.00688	99.97147	หญ้าข้าวนก
16	8 เม.ย.54	แปลงข้างๆร้านอนุชาไดนาโม	กำแพงแสน	นครปฐม	18.08848	99.97260	หญ้าข้าวนก
17	8 เม.ย.54	แปลงหน้าโรงงาน TFG1	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.26008	29.90520	หญ้าข้าวนก
18	8 เม.ย.54	แปลงตรงข้ามวัดใหม่สิทธาวาส	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.38420	99.88582	หญ้าข้าวนก
19	8 เม.ย.54	แปลงตรงหลัก กม 85 4250	เมือง	สุพรรณบุรี	14.42188	99.97801	หญ้าข้าวนก
20	8 เม.ย.54	แปลงตรงหลัก กม 7 337	เมือง	สุพรรณบุรี	14.46108	100.05202	หญ้าข้าวนก
21	18 เม.ย.54	แปลงบ้านลาดหญ้าไซ	กำแพงแสน	นครปฐม	13.91409	100.00955	หญ้าข้าวนก
22	18 เม.ย.54	แปลงใกล้วัดดอนตูม	ดอนตูม	นครปฐม	13.96356	100.10706	หญ้าข้าวนก
23	18 เม.ย.54	นางเดือน เชยวิจิตร	บ้านโป่ง	ราชบุรี	13.85116	99.89137	หญ้าข้าวนก
24	5 พ.ค.54	นายสมชาย สายทองดี	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.23369	99.80231	หญ้าข้าวนก
25	5 พ.ค.54	แปลงเขตตำบล งิ้วลาย	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.21866	99.78318	หญ้าข้าวนก
26	3 1พ.ค.54	แปลงเขตตำบล ดอนตาเพชร	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.17252	99.73377	หญ้าข้าวนก
27	31 พ.ค.54	แปลงเขตตำบล ดอนตาเพชร	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.17252	99.73378	หญ้าข้าวนก
28	31 พ.ค.54	แปลงเขตตำบล ดอนตาเพชร	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.15959	99.71593	หญ้าข้าวนก
29	19 มิ.ย.54	แปลงทางเข้า อบต. แพรกหนามแตง	อัมพะวา	สมุทรสงคราม	13.34498	99.88015	หญ้าข้าวนก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	วันที่เก็บ	ชื่อ-นามสกุล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		ชนิดวัชพืช
					N	E	
30	19 มิ.ย.54	ธนกานต์ พิกุลหอม	อัมพะวา	สมุทรสงคราม	13.34468	99.86786	หญ้าข้าวนก
31	19 มิ.ย.54	แปลงทางแยกเพชรเกษม	ปากท่อ	ราชบุรี	13.34467	99.86787	หญ้าข้าวนก
32	19 มิ.ย.54	แปลงตรงศูนย์ชุมชนบ้านกล้วย	ปากท่อ	ราชบุรี	13.28353	99.82557	หญ้าข้าวนก
33	19 มิ.ย.54	แปลงตรงศูนย์ชุมชนบ้านกล้วย	ปากท่อ	ราชบุรี	13.28307	99.82558	หญ้าข้าวนก
34	19มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลบางเค็ม	เขาย้อย	เพชรบุรี	13.28179	99.82842	หญ้าข้าวนก
35	19มิ.ย.54	แปลง ติดกับวัดท้ายหลวง	เขาย้อย	เพชรบุรี	13.23542	99.83363	หญ้าข้าวนก
36	19มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลบางเค็ม	เขาย้อย	เพชรบุรี	13.23499	99.83796	หญ้าข้าวนก
37	19 มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลเขาย้อย	เขาย้อย	เพชรบุรี	13.24312	99.83086	หญ้าข้าวนก
38	19 มิ.ย.54	มณเฑียร อินเนียร	เขาย้อย	เพชรบุรี	13.24312	99.33089	หญ้าข้าวนก
39	20 มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลปากท่อ	ปากท่อ	ราชบุรี	13.37523	99.82121	หญ้าข้าวนก
40	20 มิ.ย.54	นายพงษ์ สีตะกอน	ปากท่อ	ราชบุรี	13.44591	99.80196	หญ้าข้าวนก
41	8 เม.ย.54	แปลงตรงแยกบางปลาม้า	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	14.40635	100.15719	หญ้าข้าวนก
42	8 เม.ย.54	นางรำพึง ชำงาม	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	14.29640	100.23632	หญ้าข้าวนก
43	20 มิ.ย.54	นาย มาศ ไม่ทราบนามสุกล	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	13.44589	99.80196	หญ้าข้าวนก
44	20 มิ.ย.54	นางยุพิน เย็นกลม	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	13.39836	99.72661	หญ้าข้าวนก
45	20 มิ.ย.54	แปลงข้างวัดหนองพลับ	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	13.89576	99.72344	หญ้าข้าวนก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	วันที่เก็บ	ชื่อ-นามสกุล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		ชนิดวัชพืช
					N	E	
46	20 มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลหนองขาว	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	14.03030	99.63045	หญ้าข้าวนก
47	20มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลหนองขาว	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	14.03031	99.63045	หญ้าข้าวนก
48	20มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลหนองขาว	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	14.02044	99.62868	หญ้าข้าวนก
49	20มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบล พนมทวน	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.13655	99.70514	หญ้าข้าวนก
50	7เม.ย.54	นายสมยศ อาจน้อย	บางเลน	นครปฐม	14.01288	100.19893	หญ้าดอกขาว
51	8เม.ย.54	นายพล แสงสวาท	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.29737	99.89027	หญ้าดอกขาว
52	8เม.ย.54	แปลงตรงข้ามธนทรัพย์เฟอร์นิเจอร์	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.37667	99.89421	หญ้าดอกขาว
53	18 เม.ย.54	แปลงทางเข้าวัดไทยาวาส	นครชัยศรี	นครปฐม	13.80331	100.21958	หญ้าดอกขาว
54	18 เม.ย.54	นายชาญชัย บุตรดี	ดอนตูม	นครปฐม	16.43261	99.15132	หญ้าดอกขาว
55	31 พ.ค.54	แปลงเขตตำบล ตลาดเขต	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.15960	99.71593	หญ้าดอกขาว
56	31 พ.ค.54	แปลงเขตตำบล พนมทวน	พนมทวน	กาญจนบุรี	14.14042	99.70712	หญ้าดอกขาว
57	19 มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลบางเค็ม	เขาย้อย	เพชรบุรี	13.28178	99.82842	หญ้าดอกขาว
58	20 มิ.ย.54	แปลงเขต ตำบลปากท่อ	ปากท่อ	ราชบุรี	13.24312	99.83089	หญ้าดอกขาว
59	20 มิ.ย.54	แปลง เขตตำบลหนองตากยา	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	13.89924	99.73541	หญ้าดอกขาว
60	21 มิ.ย.54	อำไพ จันทร์พ้อง	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	14.02453	99.6286	หญ้าดอกขาว

ตารางที่ 4 ระดับความต้านทานของวัชพืชต่อสารฟีโนซาพรอป-พี-เอธิล อัตรา 0.48 mg ai/L

ประชากรลำดับที่	N	E	ชนิดวัชพืช	% การรอดชีวิต	ระดับความต้านทาน
1	15.14645	101.49034	หญ้าข้าวนก	12.76	D
2	13.86991	99.97831	หญ้าข้าวนก	0	S
3	14.05172	100.08158	หญ้าข้าวนก	0	S
4	13.98933	100.09564	หญ้าข้าวนก	0	S
5	13.69855	99.45351	หญ้าข้าวนก	0	S
6	13.69868	99.45875	หญ้าข้าวนก	0	S
7	13.63129	99.58858	หญ้าข้าวนก	9.6	D
8	13.69878	99.45295	หญ้าข้าวนก	0	S
9	14.11363	100.29011	หญ้าข้าวนก	0	S
10	14.16066	100.25738	หญ้าข้าวนก	7.5	D
11	14.17177	100.10416	หญ้าข้าวนก	0	S
12	14.03926	100.31248	หญ้าข้าวนก	30.1	R
13	14.07345	99.66663	หญ้าข้าวนก	0	S
14	14.04423	99.80274	หญ้าข้าวนก	0	S
15	11.77008	99.68900	หญ้าข้าวนก	0	S
16	11.60405	99.66140	หญ้าข้าวนก	0	S
17	12.41487	99.81728	หญ้าข้าวนก	0	S
18	12.35055	99.84059	หญ้าข้าวนก	0	S
19	12.85846	99.92283	หญ้าข้าวนก	78.2	R
20	12.23314	99.79697	หญ้าข้าวนก	77.8	R
21	14.06484	101.92068	หญ้าข้าวนก	68.5	R
22	14.01334	100.20146	หญ้าข้าวนก	8.3	D
23	14.02354	100.16970	หญ้าข้าวนก	0	S
24	14.03396	100.11107	หญ้าข้าวนก	90.7	R
25	14.01369	100.03806	หญ้าข้าวนก	5.1	D
26	14.00688	99.97147	หญ้าข้าวนก	33.1	R
27	18.08848	99.97260	หญ้าข้าวนก	5.3	D
28	14.26008	29.90520	หญ้าข้าวนก	4.8	D

29	14.25942	99.90547	หญ้าข้าวนก	0	S
30	14.38420	99.88582	หญ้าข้าวนก	4.2	D
31	14.42188	99.97801	หญ้าข้าวนก	40.8	R
32	14.46108	100.05202	หญ้าข้าวนก	0	S
33	14.40635	100.15719	หญ้าข้าวนก	0	S
34	14.29640	100.23632	หญ้าข้าวนก	0	S
35	13.91409	100.00955	หญ้าข้าวนก	61.1	R
36	13.96356	100.10706	หญ้าข้าวนก	0	S
37	13.85116	99.89137	หญ้าข้าวนก	0	S
38	14.23369	99.80231	หญ้าข้าวนก	70.7	R
39	14.21866	99.78318	หญ้าข้าวนก	0	S
40	14.17252	99.73377	หญ้าข้าวนก	0	S
41	14.17252	99.73378	หญ้าข้าวนก	0	S
42	14.15959	99.71593	หญ้าข้าวนก	69.3	R
43	13.34498	99.88015	หญ้าข้าวนก	0	S
44	13.34468	99.86786	หญ้าข้าวนก	0	S
45	13.34467	99.86787	หญ้าข้าวนก	0	S
46	13.28353	99.82557	หญ้าข้าวนก	0	S
47	13.28307	99.82558	หญ้าข้าวนก	0	S
48	13.28179	99.82842	หญ้าข้าวนก	0	S
49	13.23542	99.83363	หญ้าข้าวนก	57.5	R
50	13.23499	99.83796	หญ้าข้าวนก	0	S
51	13.24312	99.83086	หญ้าข้าวนก	73.3	R
52	13.24312	99.33089	หญ้าข้าวนก	66.2	R
53	13.37523	99.82121	หญ้าข้าวนก	81.5	R
54	13.44591	99.80196	หญ้าข้าวนก	0	S
55	13.44589	99.80196	หญ้าข้าวนก	0	S
56	13.39836	99.72661	หญ้าข้าวนก	0	S
57	13.89576	99.72344	หญ้าข้าวนก	0	S
58	14.03030	99.63045	หญ้าข้าวนก	0	S
59	14.03031	99.63045	หญ้าข้าวนก	0	S

60	14.02044	99.62868	หญ้าข้าวนก	0	S
61	14.02452	99.12269	หญ้าข้าวนก	0	S
62	14.13655	99.70514	หญ้าข้าวนก	0	S
63	14.78579	100.29237	หญ้าข้าวนก	55.3	R
64	14.78597	100.08888	หญ้าข้าวนก	0	S
65	14.50908	100.00711	หญ้าข้าวนก	0	S
66	14.50952	100.00593	หญ้าข้าวนก	57.6	R
67	14.51330	100.00434	หญ้าข้าวนก	88.2	R
68	14.53199	99.99890	หญ้าข้าวนก	48.2	R
69	14.53197	99.99947	หญ้าข้าวนก	887.5	R
70	14.53205	99.99903	หญ้าข้าวนก	0	S
71	14.54224	99.98913	หญ้าข้าวนก	13.3	D
72	14.53935	99.99185	หญ้าข้าวนก	13.5	D
73	14.53997	99.99229	หญ้าข้าวนก	64.3	R
74	14.54167	99.97980	หญ้าข้าวนก	60.6	R
75	14.54095	99.97301	หญ้าข้าวนก	61.8	R
76	14.53774	99.97181	หญ้าข้าวนก	18.6	D
77	14.53840	99.97138	หญ้าข้าวนก	28.3	R
78	14.53840	99.97240	หญ้าข้าวนก	5.6	D
79	14.53893	99.96161	หญ้าข้าวนก	17	D
80	14.54189	99.95866	หญ้าข้าวนก	41.4	R
81	14.54477	99.96012	หญ้าข้าวนก	20.3	D
82	14.61249	99.97434	หญ้าข้าวนก	88.2	R
83	14.61365	99.97681	หญ้าข้าวนก	18.6	D
84	16.54898	99.46186	หญ้าข้าวนก	20.2	R
85	14.30418	99.85567	หญ้าข้าวนก	38	R
86	14.30403	99.85873	หญ้าข้าวนก	40.7	R
87	13.97155	99.83173	หญ้าข้าวนก	11.2	D
88	14.03365	100.05049	หญ้าข้าวนก	72.1	R
89	14.03364	100.05049	หญ้าข้าวนก	17.9	D
90	13.84433	100.30642	หญ้าข้าวนก	74.5	R

91	13.84436	100.30637	หญ้าข้าวนก	28.1	R
92	13.88529	100.29243	หญ้าข้าวนก	14.9	D
93	13.89039	100.32284	หญ้าข้าวนก	22.6	R
94	14.88318	101.64639	หญ้าข้าวนก	0	S
95	14.88332	101.64639	หญ้าข้าวนก	0	S
96	14.87726	101.64954	หญ้าข้าวนก	0	S
97	14.87806	101.64983	หญ้าข้าวนก	0	S
98	12.19953	99.83955	หญ้าข้าวนก	0	S
99	12.19953	99.83955	หญ้าข้าวนก	0	S
100	14.88519	101.68851	หญ้าข้าวนก	0	S
101	14.88535	101.68250	หญ้าข้าวนก	0	S
102	16.26659	102.77989	หญ้าข้าวนก	0	S
103	13.85223	100.57470	หญ้าข้าวนก	0	S
104	14.36244	100.85091	หญ้าข้าวนก	0	S
105	14.84731	100.60851	หญ้าข้าวนก	0	S
106	14.84731	100.60849	หญ้าข้าวนก	0	S
107	14.85482	100.60465	หญ้าข้าวนก	0	S
108	14.86960	100.60041	หญ้าข้าวนก	0	S
109	14.87036	100.60029	หญ้าข้าวนก	0	S
110	14.01288	100.19893	หญ้าดอกขาว	0	S
111	14.29737	99.89027	หญ้าดอกขาว	0	S
112	14.37667	99.89421	หญ้าดอกขาว	0	S
113	13.80331	100.21958	หญ้าดอกขาว	0	S
114	16.43261	99.15132	หญ้าดอกขาว	0	S
115	14.15960	99.71593	หญ้าดอกขาว	0	S
116	14.14042	99.70712	หญ้าดอกขาว	0	S
117	13.28178	99.82842	หญ้าดอกขาว	0	S
118	13.24312	99.83089	หญ้าดอกขาว	0	S
119	13.89924	99.73541	หญ้าดอกขาว	0	S
120	14.02453	99.62860	หญ้าดอกขาว	0	S
121	14.88570	101.68335	หญ้าดอกขาว	0	S

122	14.85909	101.60159	หญ้าดอกขาว	0	S
123	14.86166	101.60554	หญ้าดอกขาว	0	S
124	14.86167	101.60553	หญ้าดอกขาว	0	S
125	16.07212	102.87977	หญ้าดอกขาว	0	S
126	16.05663	103.04008	หญ้าดอกขาว	0	S
127	16.05661	103.04007	หญ้าดอกขาว	0	S
128	16.13154	103.23322	หญ้าดอกขาว	0	S
129	16.13993	103.24088	หญ้าดอกขาว	0	S
130	16.50498	103.41946	หญ้าดอกขาว	0	S
131	16.53303	103.42650	หญ้าดอกขาว	0	S
132	16.53292	103.42702	หญ้าดอกขาว	0	S
133	16.53590	103.42847	หญ้าดอกขาว	0	S
134	16.53581	103.42821	หญ้าดอกขาว	0	S
135	16.59043	103.40997	หญ้าดอกขาว	0	S
136	16.59044	103.40998	หญ้าดอกขาว	0	S
137	16.57970	103.43844	หญ้าดอกขาว	0	S
138	16.57958	103.43848	หญ้าดอกขาว	0	S
139	16.55984	103.41535	หญ้าดอกขาว	0	S
140	16.54245	103.42130	หญ้าดอกขาว	0	S
141	16.54283	103.42106	หญ้าดอกขาว	0	S
142	14.87036	100.60027	หญ้าดอกขาว	0	S
143	13.71071	101.44925	หญ้าดอกขาว	0	S

ระดับความต้านทานวัชพืช (เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต)

Susceptible (S) = 0

Developing resistance (D) = 1-20

Resistance (R) = 21-50

ตารางที่ 5 กลไกการต้านทานสารกำจัดวัชพืชของประชากรหญ้าข้าวนก

Population	Mode of action of herbicide								
	ACCase inhibitors			ALS inhibitors				Photosynthesis inhibitors	Growth inhibitors
	fenoxaprop-p-ethyl	clethodim	quizalofop-p-ethyl	bispyribac sodium	Pyribenzoxim	penoxulam	AE	propanil	quinclorac
41	R	S	DR	S	DR	S	S	S	S
45	R	DR	R	S	R	S	S	S	S
50	R	DR	R	S	DR	S	S	S	S
60	R	S	S	S	DR	S	S	S	S
62	R	DR	DR	DR	R	S	S	DR	S
บางเลน NEC 1	DR	DR	R	R	R	R	R	S	S
ไทรน้อย NEC 1 U	DR	DR	R	DR	R	S	DR	R	S
สุพรรณบุรี SEC 1	R	R	R	R	R	DR	R	R	S
56 (Susceptible)	S	S	S	S	S	S	S	S	S

ระดับความต้านทานวัชพืช (เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต)

0 = Susceptible (S)

1-20 = Developing resistance (D)

21-100 = Resistance (R)

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ

Effect of Some Pesticides on Assassin Bug in Laboratory and Semi-field Condition

รัตนา นชะพงษ์ สาทิพย์ มาลี สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ดำเนินการทดลองในปี 2554 – 2556 สำหรับในปี 2555 ทดลองในกระเจี๊ยบเขียว ดำเนินการทดลองกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ทดลองโดยพ่นน้ำและสารฯ บนต้นกระเจี๊ยบเขียวในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดกาญจนบุรี ในตอนเย็น และเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวจากกรรมวิธีต่างๆในตอนเช้านำกลับมายังห้องปฏิบัติการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และนำมาใส่ในหลอดแก้วทดลองพร้อมมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 นาน 48 ชั่วโมง เพื่อทดสอบผลของสารฯต่อมวน ใส่ดักแด้หนอนนกเพื่อเป็นอาหาร การทดลองพบว่ามีสาร 1 ชนิดที่ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 มากที่สุดได้แก่ clothianidin 16%SG โดยทำให้มวนตาย 0 % และไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำ (0%) และสารที่ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตรองลงมามี 6 ชนิด ได้แก่ etofenprox 20%EC, buprofezin 10%WP, carbosulfan 20%EC, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC และ fenpropathrin 10%EC ทำให้มวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 ตาย 12, 12, 16, 16, 8 และ 20% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำและ clothianidin และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 เช่นเดียวกับน้ำและ clothianidin ส่วนสารอีก 2 ชนิดได้แก่ lambdacyhalothrin และ imidacloprid 10%SL ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 24 และ 40 % ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติกับน้ำ และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 และ 2 ตามลำดับ

คำนำ

มวนเพชฌฆาต (assassin bug) (Hemiptera: Reduviidae) หลายชนิดเป็นมวนตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายหนอนศัตรูพืช สามารถอดอาหารได้เป็นเวลานานเมื่อไม่มีเหยื่อ มวนตัวห้ำในวงศ์นี้มีอุปนิสัยขยันและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจในการทำลายแมลงศัตรูพืช Slater and Baranowski (1978) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาตสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ ทั้งใน พืชสวน พืชไร่ และ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-01-54

สามารถฆ่าแมลงทั้งที่มีขนาดเล็กและกลาง ซึ่งได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น ไข่และหนอนของ ด้วงที่ทำลายหน่อไม้ฝรั่ง รวมทั้งแมลงศัตรูป่าไม้ Sahayaraj (2002) กล่าวว่า มวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus* (F.) เลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดีด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton โดย กินหนอนผีเสื้อข้าวสารวันละ 8 ตัว/มวน 1 ตัว Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 $\pm$ 22.15 ฟอง มีวงจรชีวิต 103.933 วัน Grundy and Maelzer (2002) กล่าวว่าตัวอ่อนมวนเพชฌฆาต *Pristhesancus plagipennis* (Walker) กินหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีขนาดเล็กถึงกลางมากกว่า 160 ตัว/9-12 อาทิตย์/มวน 1 ตัว สามารถเลี้ยงขยายปริมาณและนำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในอัตรา 1 ตัว/แถวยาว 1 เมตร Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เลี้ยงได้ด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้เกือบ 25 ชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย และได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่วเหลือง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Grundy (2007)รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *P. plagipennis* มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* และรายงานอีกว่าสารฆ่าแมลงที่ใช้ควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* ที่มีพิษน้อยจนถึงพิษปานกลางต่อมวนคือ indoxacarb, pyriproxifen, buprofezin, spinosad และ fipronil ในขณะที่ emamectin, benzoate, abamectin, diafenthiuron, imidacloprid และ omethaote มีพิษปานกลางจนถึงมีสูงต่อมวน สำหรับในประเทศไทย รัตนาและคณะ (2548) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตสกุล *Sycanus* ที่พบมากในประเทศไทยมี 3 สกุล คือ *Sycanus versicolor* Dohrn., *Sycanus collaris* Fabricius และ *Sycanus croceovittatus* Dohrn. สามารถทำลายหนอนศัตรูพืชได้หลายชนิดและพบได้ทั่วไป สำหรับ *S. versicolor* เป็นชนิดที่พบบ่อยและพบมากกว่าอีก 2 ชนิด การผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากเพื่อใช้เป็นชีวะภัณฑ์สามารถทำได้ง่ายและง่ายกว่ามวนพิฆาต รวมทั้งต้นทุนการผลิตยังต่ำกว่ามวนพิฆาตแต่ประสิทธิภาพในการทำลายหนอนไม่สูงเท่ามวนพิฆาต ดังนั้นมวนเพชฌฆาตจึงเป็นแมลงห้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้ควบคุมหนอนศัตรูพืชเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร โดยอาจจะใช้มวนเพชฌฆาตอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับชีวภัณฑ์อื่นควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนใยผัก ซึ่งเป็นหนอนศัตรูพืชที่กำลังมีปัญหาการระบาดในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว กล่ำปลี และทานตะวัน ในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร และในปัจจุบันการจัดการศัตรูพืชได้พัฒนามาเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานซึ่งจะมีการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธีร่วมด้วย ส่วนการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจะเป็นองค์องค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนั้นการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดแมลงปากดูดและกำจัดแมลงปากกัดในพืชต่างๆข้างต้นที่มีต่อมวนเพชฌฆาตจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาเพื่อหาสารฯที่ปลอดภัย (ไม่เป็นอันตรายหรือเป็นอันตรายน้อย)ต่อมวนเพชฌฆาต ซึ่งสามารถแนะนำแก่เกษตรกรเมื่อ

จำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเป็นการอนุรักษ์มวนเพชฌฆาตให้มีบทบาทในการควบคุมศัตรูได้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติให้ยั่งยืนต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก และหลอดแก้วทดลอง
2. มวนเพชฌฆาต *S. versicol*or
3. ดักแด้หนอนนก
4. พู่กัน, ปากคีบ, กระดาษเนื้อเยื่อ, ผ้าแก้ว, หนังยาง และสำลี
5. อาหารเลี้ยงไก่สำหรับเลี้ยงหนอนนก
6. ถ้วยตวง, กระบอกตวง, แท่งแก้วใช้คนสาร และmicro-pipette
7. acetone และน้ำกลั่น
8. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ etofenprox 20% EC, imidacloprid 10% SL, buprofezin 10% WP, carbosulfan 20% EC, dinotefuran 10% WP, fipronil 5% SC, Lambdacyhalothrin 2.5% CS, fenpropathrin 10% EC, clothianidin 16% SG
9. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

รวบรวมมวนเพชฌฆาตจากในแปลงปลูกพืชในแหล่งต่างๆ แล้วนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเลี้ยงขยายหนอนนกด้วยอาหารไก่ เพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อเลี้ยงมวนเพชฌฆาตจนได้ปริมาณมากเพียงพอตามที่ต้องการแล้วจึงเริ่มทำการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนทำการทดสอบโดยการเคลือบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช acetone และน้ำ (control) ภายในหลอดแก้วแล้วปล่อยในมวนสัมผัสสารฯผ่านเข้าสู่ร่างกาย โดยวิธีการทดสอบได้ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Snodgrass, G.L., 1996 และ Snodgrass, G.L.,J.J. Adamczyk. JR., and J. Gore. 2005

นำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว และได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการในข้อที่ 1 แล้ว นำสารที่พบว่าไม่มีพิษ,มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบผลกระทบที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพกึ่งแปลงทดลอง ว่าจากพ่นสารฯโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ลงบนต้นพืชในสภาพธรรมชาติแล้วสารฯ ยังมีความปลอดภัยต่อ

มวนเพชฌฆาตอยู่หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองนี้จะสามารถถ่ายทอดเป็นคำแนะนำออกไปสู่เกษตรกรได้เลย

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ (ปี 2555)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวและทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ,มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดสอบคือ

- etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล.
- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- buprofezin 10% WP อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- Lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล.
- clothianidin 16% SG อัตรา 12 กรัม
- น้ำ

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ วัย 5 แบ่งแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่ใช้ทดลองออกเป็นแปลงย่อยขนาดแปลงละ 3x8 ตารางเมตร จำนวน 10 แปลง พ่นน้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด/ 1 แปลงย่อย ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง ในเวลา 17.00 น. และในเวลา 7.00 น. ของวันถัดมาเริ่มเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวที่ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ใบ/1 แปลงย่อย(สารฯ 1 ชนิด) นำใบกระเจี๊ยบเขียวจากแปลงย่อยเดียวกันใส่ลงในถุงพลาสติก 1 ใบ เก็บทั้งหมด 10 แปลง ใส่ในถังน้ำแข็ง เดินกลับเข้ามายังห้องปฏิบัติการ นำใบกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บมาใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซ.ม. จำนวน 1 ใบ/หลอด และ ใช้ 2 หลอด/ซ้ำ ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ วัย 5 ลงในหลอดทดลอง โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด/วัย และใช้ 2 หลอด/วัย/ซ้ำ พร้อมดักแด้หนอนนกปิดปากหลอดด้วยผ้าแก้ว ทิ้งไว้นาน 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนมวนที่ตาย และที่รอดชีวิต

วิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปผลโดยจัดกลุ่มความเป็นพิษของสารฯที่ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย ตามวิธีของ IOBC Steak et al, (1999) ที่จัดค่าความเป็นพิษไว้ 4 class สำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติ การ คือ

- class 1 = ไม่มีพิษ (harmless) (มีเปอร์เซ็นต์ตาย < 30%)
- class 2 = มีพิษน้อย (slightly harmful) (30–79%)
- class 3 = มีพิษปานกลาง (moderately harmful) (80–99%)
- class 4 = มีพิษร้ายแรง (harmful) (> 99%)

เวลาและสถานที่

ปี 2555

แปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียว จังหวัดกาญจนบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 หลังสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบนใบกระเจี๊ยบเขียวที่ถูกพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อัตราต่างๆแล้วเก็บมาใส่ในหลอดแก้วทดลองนาน 48 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) พบว่ามีสาร 1 ชนิด ได้แก่ clothianidin ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตมากที่สุด เพราะไม่ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย (ตาย 0 %) และไม่แตกต่างอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ(P 0.05)กับน้ำ (ตาย 0 %) รองลงมาคือสาร 6 ชนิดได้แก่ etofenprox buprofezin, carbosulfan, dinotefuran, fipronil และ fenpropathrin ที่ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 12, 12, 16, 16, 8 และ 20 % ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำ และ clothianidin และการประเมินค่าความเป็นพิษของสารทั้ง 7 ชนิดดังกล่าวข้างต้นรวมทั้งน้ำที่มีต่อมวนเพชฌฆาตตามวิธีการของ IOBC Steak et al.,(1999) มีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30 %) แสดงว่าสารทั้ง 7 ชนิด ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาต รองลงมาได้แก่สาร lambdacyhalothrin ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 24 % และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำ แต่มีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 แสดงว่าสารชนิดนี้ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาตตามวิธีการของ IOBC Steak et al.,(1999) ส่วน สารที่มีพิษน้อยต่อมวนมี 1 ชนิด ได้แก่ imidacloprid 10%SL โดยทำให้มวนตาย 40% ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับน้ำ และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 2 ซึ่งจากการทดลองได้ผลแตกต่างกับการทดลองของ Grundy (2007) ที่รายงานว่า buprofezin และ fipronil มีพิษน้อยจนถึงพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต *Pristhesancus plagipennis* (Walker)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองในปี 2555 สรุปผลและแนะนำได้ว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาทดสอบ 9 ชนิด ซึ่งกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว มีสาร 1 ชนิดที่ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาต

ตัวอ่อนวัย 5 มากที่สุดได้แก่ clothianidin 16%SG และสารที่ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตรองลงมา ได้แก่ etofenprox 20%EC, buprofezin 10%WP, carbosulfan 20%EC, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC และ fenpropathrin 10%EC

เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์ และคณะ. 2548. อนุกรมวิธานมวนในสกุล *Sycanus* และ *Polytoxus* วงศ์ Reduviidae และการเก็บรักษา. รายงานผลการวิจัยฉบับย่อ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Grundy, P.R. 2007. Utilizing the assassin big, *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), as a biological control agent within an integrated pest management programme for *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) *Creontiades* spp. (Hemiptera: Miridae) in cotton. Retrieved March 8, 2007, from http://journals.cambridge.org.

Grundy, P.R., and D.A. Maelzer. 2002. Augmentation of the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) as a biological control agent for *Helicoverpa* spp. in cotton. Retrieved September 24, 2007, from www.blackwell-synergy.com

Sahayaraj, K. 2002. Small-scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica* stainton larvae by larval card method. *Journal of Central European Agriculture.* 3(2): 137-147.

Sahayaraj, K. and M. G. Paulraj. 2001. Rearing and life table of reduviid predator *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. J. Appl. Entomol. 125(6): 321-325

Sahayaraj, K. and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of different diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus.* Retrieved March 8, 2007, from http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea31/jcea31_8.html

Slater, J. A. and R. M. Baranowski. 1978. How to know the true Bugs. Retrieved March 8, 2007, from http://www.getcited.org/pub/101681047

Snodgrass, G. L. 1996. Glass-vial bioassay to estimate insecticide resistance in adult tarnished plant bugs (Heteroptera: Miridae). *J. Econ. Entomol.* 89:1053-1059.

Snodgrass, G. L., J. J. Adamczyk, and J. Gore. 2005. Toxcity of insecticides in a glass-vial bioassay to adult brown, green and southern green stink bugs (Heterroptera:

Pentatomidae). *J. Econ. Entomol*. 98:177-181.

Steak, G.,et. al. 1999. Results of the seventh joint pesticide testing program carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms. *BioControl*, 44: 99–117.

ตารางที่ 1. เปอร์เซ็นต์การตายของมวนเพชฌฆาต (*Sycanus versicolor* Dornh.) ระยะตัวอ่อนวัย 5 หลังสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนาน 48 ชั่วโมง ปี 2555

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	% การตายของมวนเพชฌฆาต	ระดับความเป็นพิษ
etofenprox 20% EC	12[1/] ab[2/]	1[3/]
imidacloprid 10% SL	40c	2
buprofezin 10% WP	12ab	1
carbosulfan 20% EC	16ab	1
dinotefuran 10% WP	16ab	1
fipronil 5% SC	8ab	1
lambdacyhalothrin 2.5% CS	24bc	1
fenpropathrin 10% EC	20ab	1
clothianidin 16% SG	0a	1
น้ำ	0a	1
CV (%)	95.5	

[1/] ดัดแปลงข้อมูลโดยวิธี arcsine เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% โดย DMRT.

[3/] ระดับ 1 = ไม่เป็นพิษ (<30%), 2 = มีพิษน้อย (30-79%), 3 = มีพิษปานกลาง (80 - 99%), 4 = มีพิษร้ายแรง (>99% การตาย), Sterk et al, (1999).

การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูดต่อแมลงช้างปีกใส

Study on Effect of insecticides for Green Lacewings

ประภัสสร เชยคำแหง[1/] สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[2/] รจนา ไวยเจริญ[1/]

[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส พบว่า สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid , chlorpyrifos, carbaryl , buprofezin, มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

คำนำ

ในธรรมชาติมีแมลงหลายชนิดที่มีลักษณะเป็นแมลงห้ำ คอยกินและทำลายแมลงศัตรูพืชหรือแมลงอื่นๆแมลงช้างปีกใสเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติอีกชนิดหนึ่งที่ดำรงชีวิตโดยการเป็นตัวห้ำที่สำคัญ จัดอยู่ในวงศ์ Chrysopidae อันดับ Neuroptera ช่วงระยะเวลาที่เป็นตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสบางชนิดสามารถนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กและมีผนังลำตัวอ่อนนุ่ม เช่น เพลี้ยอ่อน ไร เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนผีเสื้อ ไข่เพลี้ยจักจั่น ดักแด้ของแมลงขนาดเล็ก และไข่ผีเสื้อศัตรูพืชขนาดเล็กชนิดต่างๆ ตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสจะเข้าทำลายเหยื่อโดยใช้ปากที่มีเขี้ยวยาวกัดกินเหยื่อ แมลงช้างปีกใสสามารถพบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติดังนั้นการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืช มีอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ด้วย เนื่องจากสารเคมีไปทำลายศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชนั้นๆ ตัวอย่าง เช่น การศึกษาของ Fan และ Ho (1971) ได้ทำการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงกับศัตรูธรรมชาติของหนอนใยผัก *Cotesia plutellae* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า diazinon มีพิษน้อยกว่า Nexin (bromephes) และ DDVP(dichlorvas) และในปี 1974 Chang ได้ทำการทดลองในมุ้งตาข่าย พบว่า DPVP, Cidial (phenthoate), Phosdrin (mevinphos) และ Lannate (methomyl) มีพิษสูง ต่อแตนเบียน *C. plutellae* ส่วน Salithion (2-Methyl-4H-1, 3, 2-benzodioxaphosphorin-2-Sulfied), Bayrusil (quinalphos), Dibrom (naled) and diazinon มีพิษรองลงมา และ Actollic (pirimiphos-methyl), Padan (cartap) and Pirimor (pirimicarb) มีพิษน้อยต่อ *C. plutellae*

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-02-54

Mani และ Krishnamoorthy (1984) พบว่า permethrin, fenvalerate, cypermethrin, deltamethrin และ phosalone มีความปลอดภัย ต่อตัวเต็มวัย และดักแด้ ของ *C. plutellae*. Dichlorvos, monocrotophos และ endosulfan พบว่ามีพิษสูงต่อ ตัวเต็มวัย แต่ มีพิษน้อยต่อดักแด้ *C. plutellae*. Keinmeesuke และคณะ (1994) รายงานว่า Bt, abamectin, teflubenzuron มีพิษน้อยต่อ *C. plutella.* ส่วน ethofenprox cartap, pyraclofos, thiocyclam และ cypermethrin พบมีพิษสูง ที่ความเข้มข้น 200 เท่า และมีพิษปานกลางทีความเข้มข้น 2,000 เท่า สาร Btk, carbaryl, teflubenzuron and fenvalerate พบว่ามีความปลอดภัยต่อ *C. plutellae* (Obra, 1995) ลัดดาวัลย์ และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงต่อแตนเบียน *C. plutellae* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า fipronil, chlorpenapyr และdiafenthiuron มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนสูงมาก พบอัตราการตายมากกว่า 99 % รองลงมา คือ abamethrin มีการตายอยู่ระหว่าง 80-99% ส่วน cypermethrin มีความเป็นพิษน้อย พบอัตราการตาย ระหว่าง 50-79 % แต่สารฆ่าแมลง ทั้ง 5 ชนิดนั้น พบว่า มีความเป็นพิษน้อยต่อดักแด้ของแตนเบียน *C. plutellae* ดังนั้นการทำการวิจัยในเรื่องนี้จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาถึงผลกระทบของสารเคมีฆ่าแมลงศัตรูพืชว่ามีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเหล่านั้นมากน้อยเพียงใดและยังเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถนำผลงานวิจัยที่ได้มาปรับใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างผสมผสานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

วางแผนการทดลองแบบ RCB 17 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1. malathion 83%EC	15 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. thiamethoxam 25%WG	4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. dinotefuran 10 %WP	20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. prothiofos 50%EC	50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. Lambdacyhalothrin 24.7%ZC	10 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC	30มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. imidacloprid 10 %SL	40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8. chlorpyrifos 20%EC	30 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9. carbaryl 85 % WP	60 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่10.acetamiprid 20%SP	10 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่11.clothianidin 16%EC	20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่12.Thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % ZC	10 ซีซี / น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่13.pyrifosmethrin 50%EC	50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่14.buprofezin 40%SC	15 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่15.White oil 67%EC	100 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่16.Petroleum sprays oil 83.9 %EC	60 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่17. น้ำ	
แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*	
หลอดทดลอง	

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 17 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสซ้ำละ 20 ตัวอ่อน นำสารฆ่าแมลงตามที่กำหนด สเปรย์ในหลอดทดลอง ทิ้งไว้ 3-4 ชั่วโมง จนสารที่สเปรย์แห้งสนิท นำตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* วัย 2 ใส่ในหลอดทดลองที่สเปรย์สารฆ่าแมลงและแห้งสนิทแล้ว บันทึกผลอัตราการตายของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ภายใน 2, 4 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556
ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid , chlorpyrifos, carbaryl , buprofezin, มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย (ตารางที่ 1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid , chlorpyrifos, carbaryl , buprofezin, มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

เอกสารอ้างอิง

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และอวบ สารถ้อย. 2544. ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีต่อแตนเบียนหนอนใยผัก, *Cotesia plutellae* Kurdjumov. ว. เกษตรพระจอมเกล้า. 20(3): 57-64.

Chang, Liang-Chuan. 1974. Studies on the toxicity of insecticides to parasite (*Apanteles plutellae*) of diamond-back moth. J. Agr. Res. China, 23: 143-148.

Chelliah, S. and K. Srinivasan 1986. Bioecology and management of Diamondback moth in India, pp. 63-76. *In* Talekar, N.S. and T.D. Grig (eds.). Diamondback moth Management: Proceedings of the first international workshop Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.

Fan, S.H. and K.K. Ho. 1971. A preliminary study on the life history, rearing method of *Apanteles plutellae* Kurd. and the effects of different insecticides to it. Plant Prot. Ball.(Taiwan, R.O.C.), 13: 156-161.

Hassan, S.A., F. Bigler, D. Blaisinger, H. Bogensehutz, J. Brun, P. Chiverton, E. Dicker, M.A. Easterbrook, P.J. Edwards, W.D. Englert, S.I. Firth, P.Hung, C. Inglesfield, F. Klingauf, C. Kuhner, M.S. Ledieu, E. Naton, P.A. Oomen, W.P.J. Overmeer, P. Pleots, J.N. Rebonlet, W. Rieckmann, L. Samsoe-Peterson, S.W. Shives, A. Sttaubli, J. Steenson, J.J. Tusset, G. Vanwetsinkel and A.Q. Van Zon. 1985. Standard methods to test the side-effects of pesticide on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS working group “Pesticides and Beneficial Organism”. Bull. OEPP/EPPO, 15, 214-255.

Keinmeesuke, P., J. Piriyapol., K. bansiddhi, L. Ngamwongthum and V. Manopsin. 1994. Toxicity of some Insecticide to larval parasite, *Cotesia plutellae* Kurdjumov of diamondback moth, *Plutella xylostella* L., pp. 1-5.

ตารางที่ 1. แสดงการตายสะสมของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 ที่ 2 3 และ6 ชั่วโมง

กรรมวิธี	(%) การตายสะสมของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2		
	2 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง
malathion 83%EC 15 มล./น้ำ 20 ลิตร	20.00	40.00	56.65
thiamethoxam 25%WG 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	26.65	58.30	96.60
dinotefuran10 %WP 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	28.30	59.95	73.25
prothiofos 50%EC 50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร	15.00	50.00	80.00
Imidacloprid 10%SL 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	45.00	73.00	93.30
buprofezin 40%SC 15 มล./น้ำ 20 ลิตร	13.30	29.95	48.25
Lambdacyhalothrin 10 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร	55.00	98.38	100
Lambdacyhalothrin 10 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร	55.00	98.38	100
Petroleum spray oil 60 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	0	0
น้ำกลั่น	0	0	0

ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*

Effect of Sugarcane Pesticides on *Trichogramma confusum*

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพื่อทราบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Viggini ได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 โดยทำการทดสอบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในแปลงอ้อย ที่อัตราต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 24 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ ทั้ง 2 ปี ให้ผลการทดลองสอดคล้องกัน

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบผลสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* ทำการทดลองหลังจากชุบสารแล้ว 0-49 วัน และ 0-105 วัน ในปี 2554 และ 2555 ตามลำดับ พบว่า *สารป้องกันกำจัดแมลง* สาร deltamethrin และ cypermethrin เป็นพิษน้อย petroleum oil, fipronil, carbaryl, malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษร้ายแรง *สารป้องกันกำจัดโรคพืช* propiconazole มีความเป็นพิษน้อย และ*สารกำจัดวัชพืช*มีความเป็นพิษน้อย ยกเว้น paraquat ที่เป็นพิษร้ายแรง ซึ่งความเป็นพิษของสารฯ ขึ้นกับชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ อัตราที่สูงกว่าจะมีความเป็นพิษมากกว่า และจะลดลงเมื่อระยะเวลาหลังชุบสารยาวนานขึ้น

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่อายุต่างกัน 1-6 วัน พบว่า ในปี 2554 *สารป้องกันกำจัดแมลง* สาร deltamethrin และ cypermethrin ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-6 วัน แต่ในปี 2555 สารป้องกันกำจัดแมลง deltamethrin และ cypermethrin ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-2 วัน แต่เป็นพิษน้อยกับแตนอายุ 3-6 วัน petroleum oil, fipronil, carbaryl malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงพิษมากต่อแตนเบียนอายุ 1-6 วัน ขึ้นกับอายุของแตนเบียนและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ *สารป้องกันกำจัดโรคพืช* propiconazole ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนอายุ 1-4 วัน แต่มีความเป็นพิษน้อยต่อแตนเบียนอายุ 5 และ 6 วัน และ*สารกำจัดวัชพืช*ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียน ยกเว้น paraquat ที่มีพิษน้อยต่อแตนอายุ 1-2 วัน ซึ่งความเป็นพิษของสารฯ ขึ้นกับอายุของแตนเบียน ชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ อัตราที่สูงกว่าจะมีความเป็นพิษมากกว่า

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-03-54

คำนำ

อ้อย จัดเป็นพืชทดแทนพลังงาน ความต้องการผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและมีการส่งเสริมให้ปลูกทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างกว้างขวาง และจากสภาพนิเวศวิทยาที่เปลี่ยนไป ทำให้มีการสะสมปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้น เช่น การระบาดของหนอนกอลายจุดใหญ่ในอ้อย ซึ่งทำให้เกษตรกรต้องหาวิธีรักษาผลผลิต โดยมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งให้ผลดีและรวดเร็ว แต่การใช้สารป้องกันกำจัดไม่ถูกต้องขาดความระมัดระวังย่อมมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ถูกทำลาย

ในแปลงอ้อยมีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิด ในขณะเดียวกันก็มีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุมอยู่หลายชนิดในสภาพธรรมชาติ ทำให้ไม่มีการระบาดของแมลงบางชนิด หรือในกรณีที่มีการระบาดของแมลงจะทำการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อไปช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่น การปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* เพื่อควบคุมหนอนกออ้อย ซึ่งมีการใช้แพร่หลายในแหล่งปลูกอ้อย โดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานราชการ และโรงงานน้ำตาล อย่างไรก็ดีการควบคุมตามธรรมชาติหรือโดยชีววิธีจะไม่ได้ผลดีเพียงพอ หากสภาพแวดล้อมถูกทำลายไปเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรยังมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งเพื่อป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช ซึ่งจะไปทำให้สมดุลธรรมชาติเปลี่ยนไป มีผลกระทบต่อความมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ สามารถแก้ไขได้หากทราบถึงผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อศัตรูธรรมชาติ จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยหากจำเป็น โดยเลือกประเภทหรือชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด แต่ไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติหรือมีผลน้อยที่สุด เพื่อรักษาหรือช่วยให้เข้าสู่สภาพสมดุลธรรมชาติไว้ให้ได้มากที่สุด

Consoli *et al*. (2008) ได้รายงานว่า จากการทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ควบคุมหนอนกออ้อย *Diatraea saccharalis* (F.) ต่อ *Trichogramma galloi* Zucchi พบว่า spinosad, tebufenozide triflumuron และ lufenuron ทำให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยได้ช้าลง triflumuron และ lufenuron จะเป็นพิษต่อแตนเฉพาะในระยะที่เป็นไข่และหนอนทำให้หนอนตายเกือบ 100% หากจุ่มสาร ก่อนที่ให้แตนเบียน แต่จะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเบียน และสำหรับ tebufenozide ไม่มีความเป็นพิษต่อแตน Moura *et al*. (2009) ทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อ *T. pretiosum* พบว่า acetamiprid และ thiamethoxam ไม่มีพิษต่อแตนเบียนชนิดนี้ สามารถนำไปใช้ร่วมกับการปล่อย *T. pretiosum* ในแปลงมะเขือเทศได้ แต่ Preetha *et al*. (2009) ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงในนาข้าว พบว่า imidacloprid, thiamethoxam, ehofenprox, BPMC, และ chlorantraniliprole 20%+thiamethoxam 20% เป็นอันตรายต่อแตนเบียน *T. chilonis* ดังนั้นจึงไม่ควรใช้สารเหล่านี้ในโครงการ IPM ในนาข้าว ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความเป็นพิษของสารฯ จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ดังเช่น

thiamethoxam ไม่มีพิษต่อ *T. pretiosum* สามารถนำไปใช้ร่วมกับการปล่อย *T. pretiosum* ในแปลงมะเขือเทศได้ แต่เป็นอันตรายต่อ *T. chilonis* ไม่ควรใช้สารเหล่านี้ในโครงการ IPM ในนาข้าว ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบชนิดของสารฯ ต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดนั้นๆ ต่อสารที่ใช้ในพืชนั้นๆ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma* เพื่อแนะนำเกษตรกรในการเลือกใช้สารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแตนเบียนไข่ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* และผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica*

2.สารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย

สารป้องกันกำจัดแมลง: deltamethrin 3%EC, cypermethrin 25% EC, petroleum oil 83.9%, fipronil 5%SC, carbaryl 85%WP, malathion 83%EC, carbosulfan 20%EC

สารป้องกันกำจัดโรคพืช: propiconazole 25%EC

สารป้องกันกำจัดวัชพืช: ametryn 80% WP, hexazinone/diuron 60% WG, paraquat 27.6%SL, glyphosate 48%SL, 2-4 ดี 27.6%SL

3.วัสดุเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร เช่น รำข้าว น้ำตาลทราย และข้าวสารหัก

4.อุปกรณ์เลี้ยงแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถาด แปรงทาสี พู่กัน แอลกอฮอล์ ฯลฯ

5.อุปกรณ์ใช้สำหรับทดสอบ เช่น กระบอกตวง หลอดพลาสติก ปากคีบ ปิเปต บีกเกอร์ แท่งคน ฯลฯ

6.กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 24 กรรมวิธี ดังนี้

1.	deltamethrin 3%EC	อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
2.	cypermethrin 25% EC	อัตรา 25 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3.	petroleum oil 83.9%	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4.	fipronil 5%SC	อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5.	carbaryl 85%WP	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6.	carbaryl 85%WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

7. carbaryl 85%WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. carbaryl 85%WP	อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
9. malathion 83%EC	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
10. malathion 83%EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
11. carbosulfan 20%EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
12. carbosulfan 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
13. propiconazole 25%EC	อัตรา 16 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
14. propiconazole 25%EC	อัตรา 16 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
15. ametryn 80% WP	อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
16. ametryn 80% WP	อัตรา 125 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
17. hexazinone/diuron 60% WG	อัตรา 90 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
18. hexazinone/diuron 60% WG	อัตรา 120 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
19. paraquat 27.6%SL	อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
20. paraquat 27.6%SL	อัตรา 160 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
21. glyphosate 48%SL	อัตรา 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
22. glyphosate 48%SL	อัตรา 160 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
23. 2-4 ดี 27.6%SL	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
24. น้ำเปล่า	

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่อายุต่างกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 24 กรรมวิธี ประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 24 กรรมวิธี เหมือนการทดลองย่อยที่ 1 แต่ทำการทดสอบกับตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* อายุ 1-6 วัน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เลี้ยงแตนเบียนไข่ *T. confusum* ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองย่อยที่ 1 เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงอ้อยตามกรรมวิธีที่กำหนด เทสารป้องกันกำจัดแมลงแต่ละกรรมวิธีที่กำหนดลงในหลอดพลาสติกขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที จากนั้นเทออก แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง ซ้ำละ 8 หลอด ทิ้งไว้ 0 (หลังผึ่งให้แห้ง), 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42 วัน ในปี 2554 และในปี 2555 ซ้ำละ 17 หลอด ทิ้งไว้ 0 (หลังผึ่งให้แห้ง), 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98 และ 105 วันหลังเคลือบสาร ต่อจากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละประมาณ 100 ตัว โดยใส่ไข่ผีเสื้อ

ข้าวสารที่มีดักแด้แตนเบียนอยู่ภายในก่อนวันครบกำหนดออกเป็นตัวเต็มวัย 1 วัน เพื่อให้ออกเป็นตัวเต็มวัยในวันถัดไป ปิดฝา ตรวจนับจำนวนตัวที่ตายและจำนวนตัวทั้งหมด หลังทิ้งไว้ให้แตนเบียนสัมผัสสารทดสอบแล้ว 24 ชั่วโมง ดำเนินการซ้ำเช่นเดียวกันตามระยะเวลาที่กำหนดหลังเคลือบสาร

การทดลองย่อยที่ 2 เตรียมตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* แต่ละอายุ 1-6 วัน นับหลังจากเริ่มให้ตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* วางไข่ในไข่ผีเสื้อข้าวสาร โดยโรยไข่ผีเสื้อข้าวสารแผ่นบนกระดาษ ขนาด 4 x 18 ตารางมิลลิเมตร จะมีไข่ผีเสื้อข้าวสารประมาณ 100 ฟอง ใส่ในหลอดทดลองให้แตนลงเบียนแล้วเก็บไว้ให้ได้อายุตามที่กำหนดในวันที่ทำการทดลอง เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงอ้อยตามกรรมวิธีที่กำหนด นำแผ่นไข่ที่เตรียมไว้ชุบสารฯ ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วแยกใส่หลอดทดลองแต่ละหลอด เลี้ยงจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย ตรวจนับจำนวนตัวที่ออกเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด

การบันทึกข้อมูล

- อัตราการตายของแตนเบียน แปลงข้อมูลด้วย Abbott's formula
- จัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ตามวิธีการของ Hassan, 1994

เวลาสถานที่

- ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองจากข้อมูลอัตราการตายของแตนเบียนไข่ *T. confusum* ตามวิธีการจัดลำดับความเป็นพิษของ IOBC (Hassan, 1994) ดังนี้

ไม่มีพิษ (harmless) มีเปอร์เซ็นต์ตาย < 30%

มีพิษน้อย (slightly harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30 – 79%

มีพิษปานกลาง (moderately harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80 – 99%

มีพิษร้ายแรง (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย > 99%

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

เมื่อนำอัตราการตายของแตนเบียนไข่มาจัดระดับความเป็นพิษ พบว่า ปี 2554 (ตารางที่ 1)

สารป้องกันกำจัดแมลง สาร deltamethrin และ cypermethrin มีพิษน้อย และไม่เป็นพิษหลังจากเริ่มทดสอบ 28 และ 35 วัน ตามลำดับ petroleum oil, fipronil, carbaryl, malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษร้ายแรงต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* ตลอดการทดลอง 42 วันหลังจากเริ่มทดสอบ สำหรับ*สารป้องกันกำจัดโรคพืช* propiconazole ทั้ง 2 ชื่อการค้า คือ โปรพิโคลนาโซน และ ริชกรีน มีความเป็นพิษน้อย และไม่เป็นพิษหลังจากเริ่มทดสอบ

21 และ 35 วัน ตามลำดับ และ*สารกำจัดวัชพืช* ametryn, hexazione/diuron และ glyphosate มีความเป็นพิษน้อย และไม่เป็นพิษหลังจากเริ่มทดสอบ 35 วัน ส่วน paraquat อัตราการใช้ 80 และ 160 มิลลิลิตร มีพิษร้ายแรง ที่หลังการทดสอบ 3 และ 14 วัน ตามลำดับ หลังจากนั้นพิษลดลงเป็นระดับปานกลางตลอดการทดลอง 42 วัน สำหรับ 2-4 D มีความเป็นพิษน้อย และไม่เป็นพิษหลังจากเริ่มทดสอบ 35 วัน

ปี 2555 (ตารางที่ 2)

สารป้องกันกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดที่ทดสอบมีความเป็นพิษต่อแตนเบียนไข่ *T. confusum* สาร deltamethrin มีความเป็นพิษน้อยและไม่เป็นพิษต่อตัวเต็มวัยหลังจากชุบสารแล้ว 21 วัน cypermethrin มีความเป็นพิษน้อย ส่วน fipronil, carbaryl, malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงร้ายแรง ขึ้นกับอัตราความเข้มข้นที่ใช้และระยะเวลาหลังทดสอบ ซึ่งกินระยะเวลานาน จึงไม่ควรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเหล่านี้ร่วมกับการปล่อยแตนเบียนไข่ *T. confusum*

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum*

สารกำจัดวัชพืช ametryn และ hexazione/diuron มีความเป็นพิษน้อย และไม่เป็นพิษหลังจากเริ่มทดสอบ 28 และ 35 วัน ตามลำดับ glyphosate มีความเป็นพิษน้อยที่หลัง 1 วันหลังชุบสาร และไม่มีความเป็นพิษต่อจากนั้น สำหรับ paraquat มีความเป็นพิษร้ายแรงถึงพิษน้อยขึ้นกับอัตราความเข้มข้นที่ใช้และระยะเวลาหลังทดสอบ ซึ่งกินระยะเวลานาน จึงไม่ควรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเหล่านี้ร่วมกับการปล่อยแตนเบียนไข่ *T. confusum* และสำหรับ 2-4 D ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum*

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่อายุต่างกัน

จากการวิเคราะห์อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยของตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่อายุต่างๆ ซึ่งไม่สามารถมีพัฒนาการจนออกมาเป็นตัวเต็มวัยได้ ซึ่งจากตารางที่ 3 จะพบว่า

ปี 2554

สารป้องกันกำจัดแมลง deltamethrin และ cypermethrin ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* อายุ 1-6 วัน แต่ petroleum oil และ fipronil มีความเป็นพิษร้ายแรงต่อ *T. confusum* อายุ 1-6 วัน ส่วน carbaryl มีความเป็นพิษน้อยถึงปานกลางขึ้นกับอายุของ *T. confusum* และอัตราความเข้มข้นที่ใช้ อัตราที่สูงกว่าจะมีความเป็นพิษมากกว่า สาร malathion มีความเป็นพิษน้อยถึงร้ายแรงขึ้นกับอายุของ *T. confusum* โดยมีความเป็นพิษน้อยกับ *T. confusum* อายุ 1 วัน มีพิษปานกลางกับ *T. confusum* อายุ 2-5 วัน และเป็นพิษร้ายแรงกับแตนเบียนอายุ 6 วัน และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงร้ายแรงขึ้นกับอายุของแตนเบียนไข่

และอัตราความเข้มข้นที่ใช้ ซึ่งอัตราที่สูงกว่าจะมีความเป็นพิษมากกว่า *สารป้องกันกำจัดโรคพืช* propiconazole ไม่มีความเป็นพิษต่อ *T. confusum* อายุ 1-4 วัน แต่มีความเป็นพิษน้อยต่อ *T. confusum* อายุ 5 และ 6 วัน และสำหรับ*สารกำจัดวัชพืช*ไม่มีความเป็นพิษต่อ *T. confusum* ยกเว้น paraquat ที่มีพิษน้อยต่อแตนอายุ 1-2 วัน สำหรับ 2-4 D ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่อายุต่างๆ

ปี 2555

สารป้องกันกำจัดแมลง deltamethrin และ cypermethrin ไม่เป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* อายุ 1-2 วัน แต่เป็นพิษน้อยกับ *T. confusum* อายุ 3-6 วัน petroleum oil, fipronil, carbaryl และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงพิษร้ายแรง ส่วน malathion มีความเป็นพิษน้อยถึงเป็นพิษปานกลางต่อ *T. confusum* อายุ 1-6 วัน ขึ้นกับอายุของแตนเบียนและอัตราที่ใช้ *สารป้องกันกำจัดโรคพืช* propiconazole ไม่มีความเป็นพิษต่อ *T. confusum* อายุ 1-5 วัน แต่มีความเป็นพิษน้อยต่อแตนเบียนไข่อายุ 6 วัน และ*สารกำจัดวัชพืช*มีความเป็นพิษน้อยต่อ *T. confusum* อายุ 6 วัน ยกเว้น paraquat ที่มีพิษน้อยต่อ *T. confusum* อายุ 1-2 วัน ด้วย แต่สำหรับ 2-4D ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียน *T. confusum* ที่อายุต่างๆ

จากผลการทดสอบทั้ง 2 ปี ให้ผลการทดลองสอดคล้องกัน แสดงว่าแตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่มีชั่วอายุต่างกันถึงประมาณ 50 รุ่น มีการตอบสนองต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยที่นำมาทดสอบใกล้เคียงกัน และจะเห็นได้ว่า ผลการทดลองสอดคล้องกับการทดสอบกับแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดอื่น ดังเช่น Moura *et al*. (2009) ที่ทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อ *T. pretiosum* โดยทำการติดไข่ผีเสื้อ *Anagasta kuehniella* บนแผ่นกระดาษแล้วนำไปให้แตนเบียนเบียน 48 ชั่วโมง จากนั้นนำไปจุ่มสาร ทดสอบ 5 วินาที พบว่า chlorfenapyr และ imidacloprid ทำให้แตนออกเป็นตัวเต็มวัยลดลง 76.0 และ 64.4% ตามลำดับ และมีรายงานว่าการใช้ไวท์ออยล์หลังจากปล่อยแตนเบียนไข่ 1-8 วัน จะทำให้ไข่ที่ถูกแตนเบียนทำลายตายในทันทีและแตนเบียนก็จะตายไปด้วย (ธวัช, online) อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Hassan *et al*. (1998) ที่ได้ทดสอบผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 21 ชนิด ต่อ *T. cacoeciae* โดยวิธีการต่างๆ พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช thiophanate และ สารป้องกันกำจัดวัชพืช chloridazon, metazachlor และ dicamba ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนชนิดนี้ ส่วนสารป้องกันกำจัดแมลง lufenuron, pyriproxifen สารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendizim, fosetyl และ captan รวมทั้ง สารป้องกันกำจัดวัชพืช mecoprop-p และ cycloxydim มีความเป็นพิษเล็กน้อย แต่สารป้องกันกำจัดโรคพืช pyrimethanil มีความเป็นพิษปานกลาง ทั้งนี้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในอ้อยถึงจะไม่ใช่สารป้องกันกำจัดแมลง แต่ก็มีผลต่อแตนเบียนไข่ *T. confusum* ซึ่งผลของสารฯ อาจมีผลในการฆ่าแตนเบียนทำให้แตนออกเป็นตัวเต็มวัยลดลง หรือทำให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยได้ช้าลง ขึ้นกับชนิดของสารและชนิดของแตนเบียน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สารที่นำมาทดสอบทุกชนิดมีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ขึ้นกับชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ fipronil, carbaryl, malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงร้ายแรง ขึ้นกับอัตราความเข้มข้นที่ใช้และระยะเวลาหลังทดสอบ ซึ่งกินระยะเวลานาน จึงไม่ควรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเหล่านี้ร่วมกับการปล่อยแตนเบียนไข่ *T. confusum*

2. สารป้องกันกำจัดแมลงส่วนใหญ่ที่นำมาทดสอบมีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนอายุ 1-6 วัน ขึ้นกับชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ ยกเว้น deltamethrin และ cypermethrin ที่ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-2 วัน ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-4 วัน แต่มีพิษน้อยกับแตนเบียนอายุ 5-6 วัน และสารป้องกันกำจัดวัชพืชที่นำมาทดสอบ ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนอายุ 1-5 วัน ยกเว้น paraquat ที่มีพิษน้อยต่อแตนอายุ 1-2 วัน สารในกลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลงจะมีความเป็นพิษมากกว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารป้องกันกำจัดวัชพืช

3. ควรหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง หากจำเป็นควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดที่ไม่มีความเป็นพิษ หรือมีผลน้อยต่อแตนเบียนไข่ เช่น deltamethrin 3%EC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย

4. ในการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ การช่วยรักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมทั้งก่อนปล่อยและหลังปล่อย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือเลือกใช้ชนิดที่ไม่มีพิษหรือมีพิษน้อยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงเป็นหนทางที่จะช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติทั้งที่ปล่อยและที่มีในธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

ธวัช หะหมาน. หนอนกออ้อยและการป้องกันกำจัด. แหล่งข้อมูล: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.ocsb.go.th/upload/learning/fileupload/4086-4750.pdf (24 มกราคม 2556).

Consoli, F.L., P.S.M. Botelho and J.R.P. Parra. 2008. Selectivity of Insecticides to the Egg Parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi. *J.Appl.Ent.* 125(1-2): 37-43.

Hassan, S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". pp. 17: 1-5. *In* H. Vogt. ed. Pesticides and Beneficial Organisms. IOBC/WPRS Bulletin.

Hassan, S.A., B. Hafes, P.E. Degrande and K. Herai. 1998. The Side-Effects of Pesticides on the Egg Parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae), Acute Dose-response and Persistence Tests. *J.Appl.Ent.* 122(9-10): 569-573.

Moura, A.P., G.A. Carvalho and R.L. de O. Rigitano. 2009. Toxicity of Insecticides Used in Tomato Crop to *Trichogramma pretiosum*. (Online). Available. http://www. cababstractplus. org/abstracts/Abstract.aspx? AcNo=20053085221 (27 Aug, 2009).

Preetha, G., J. Stanley, S. Suresh, S. Kuttalam and R. Samiyappan. 2009. Toxicity of Selected Insecticides to *Trichogramma chilonis*: Assessing their Safety in the Rice Ecosystem. *Phytopasitica.* 37: 209-215.

ตารางที่ 1 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ปี 2554

	ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	อัตรา /น้ำ 20 ลิตร	ระดับความเป็นพิษ[1]								
				0 D	1 D	3D	7D	14D	21D	28D	35D	42D
T1	deltamethrin 3%EC	เดซิส	10	1	1	1	1	1	1	1	0	0
T2	cypermethrin 35%EC	กรีน 35	10	1	1	1	1	1	1	1	1	0
T3	petroleum oil 83.9%	เอส เค 99	100	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T4	fipronil 5%SC	แอสเซนต์	80	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T5	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T6	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	20	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T7	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T8	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	50	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T9	malathion 83%EC	มาลากรีน	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T10	malathion 83%EC	มาลากรีน	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T11	carbosulfan 20%EC	พอสซ์	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T12	carbosulfan 20%EC	พอสซ์	50	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T13	*propiconazole 25%EC*	*โปรพิโคลนาโซน*	*16*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*
T14	*propiconazole 25%EC*	*ริชกรีน*	*16*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*
T15	ametryn 80%WP	อะมีทริน	100	1	1	1	1	1	1	0	1	0
T16	ametryn 80%WP	อะมีทริน	125	1	2	2	1	1	1	1	1	0
T17	hexazione/diuron 60%WG	เวลปาร์ เค	90	1	1	1	1	1	1	1	1	0
T18	hexazione/diuron 60%WG	เวลปาร์ เค	120	1	2	2	1	1	1	1	1	0
T19	paraquat 27.6%	พาราคว๊อต	80	3	3	3	2	2	2	2	2	1
T20	paraquat 27.6%	พาราควอต	160	3	3	3	3	3	2	2	2	2
T21	glyphosate 48%SL	ราวด์อัพ	120	2	2	1	1	1	1	1	1	0
T22	glyphosate 48%SL	ราวด์อัพ	160	2	2	2	1	1	1	1	1	0
T23	2-4 D 27.6%SL	2-4D	160	1	1	1	1	1	1	0	0	0
T24	น้ำเปล่า		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[1] การจัดลำดับความเป็นพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) 0 = ไม่มีพิษ (harmless) มี % ตาย < 30% 1 = มีพิษน้อย (slightly harmful) มี % ตาย 30 – 79%
2 = มีพิษปานกลาง (moderately harmful) มี % ตาย 80 – 99% 3= มีพิษร้ายแรง (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย > 99 %

ตารางที่ 2 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ปี 2555

	ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	อัตรา /น้ำ 20 ลิตร	ระดับความเป็นพิษ[1]																
				0D	1D	3D	7D	14D	21D	28D	35D	42D	49D	56D	63D	70D	77D	84D	91D	98D	105D
T1	deltamethrin (3%EC)	เดซิส	10	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	-[1/]	-	-	-	-	-	-
T2	cypermethrin (35%EC)	กรีน 35	10	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	0	0
T3	petroleum oil (83.9%)	เอส เค 99	100	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1
T4	fipronil (5%sc)	Ascend	80	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T5	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	10	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2
T6	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T7	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
T8	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	50	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T9	malathion (83%EC)	มาลากรีน	10	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	1	2
T10	malathion (83%EC)	มาลากรีน	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T11	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
T12	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2
T13	*propiconazole (25%EC)*	*โปรพิโคลนาโซน*	*16*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	-	-	-	-	-	-	-
T14	*propiconazole (25%EC)*	*ริชกรีน*	*16*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	-	-	-	-	-	-	-
T15	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	100	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T16	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	125	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T17	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T18	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	120	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T19	paraquat (27.6%)	พาราควัอต	80	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	1	3	1	2	2	1	1	1
T20	paraquat (27.6%)	พาราควัอต	160	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
T21	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	120	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T22	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	160	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T23	2-4 D	2-4D	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T24	น้ำเปล่า		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] - ไม่ได้ทำการทดสอบ

ตารางที่ 3 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ที่อายุต่างกัน ทดสอบปี 2554 และ 2555

	ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	อัตรา /น้ำ 20 ลิตร	ปี 2554						ปี 2555					
				1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D
T1	deltamethrin (3%EC)	เดซิส	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
T2	cypermethrin (35%EC)	กรีน 35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
T3	petroleum oil (83.9%)	เอส เค 99	100	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
T4	fipronil (5%sc)	แอสเซนต์	80	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	1
T5	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	10	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2
T6	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	20	1	1	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2
T7	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	30	1	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	1
T8	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	50	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2
T9	malathion (83%EC)	มาลากรีน	10	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
T10	malathion (83%EC)	มาลากรีน	15	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1
T11	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	30	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2
T12	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	50	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2
T13	*propiconazole (25%WP)*	*โปรพิโคลนาโซน*	*16*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*
T14	*propiconazole (25%WP)*	*ริชกรีน*	*16*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*
T15	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T16	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T17	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T18	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	120	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
T19	paraquat (27.6%)	พาราคว๊อต	80	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
T20	paraquat (27.6%)	พาราคว๊อต	160	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
T21	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T22	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T23	2-4 D	2-4D	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T24	น้ำเปล่า		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำ

Studies on Impact of Pesticides on Spider Fauna

วิมลวรรณ โชติวงศ์ มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง
กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาชนิดแมงมุมในแปลงมันสำปะหลังพบแมงมุมทั้งหมด 38 ชนิด ทั้งในสวนที่พ่นสารฯ และไม่พ่นสารฯ มีแมงมุม 22 ชนิด ที่พบทั้งในสวนที่พ่นและไม่พ่นสารฯ ในสวนที่ไม่พ่นสารฯ พบแมงมุม 22 ชนิด และสวนที่ใช้สารฯพบแมงมุม 38 ชนิด

ผลการศึกษาชนิดแมงมุมในสวนชมพู่ พบแมงมุมทั้งหมด 35 ชนิด ทั้งในสวนที่พ่นสารฯ และไม่พ่นสารฯ มีแมงมุม 13 ชนิด ที่พบทั้งในสวนที่พ่นและไม่พ่นสารฯ ในสวนที่ไม่พ่นสารฯ พบแมงมุม 31 ชนิด และสวนที่ใช้สารฯพบแมงมุม 17 ชนิด ในสวนที่ไม่ใช้สารฯ พบจำนวนปริมาณแมงมุมและความหลากหลายของชนิดแมงมุมสูงกว่าสวนที่ใช้สารฯ การใช้สารฆ่าแมลงมีผลทำให้ประชากรแมงมุมซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้ลดลงมาอย่างเห็นได้ชัด

ทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง 5 ชนิด คือ spinomesifen,thiamethoxam, dinotefuran, pirimiphos-methyl, thiamethoxam/lambdacyhalothrin และสารฆ่าไร 2 ชนิด คือ pyridaben และ amittraz กับแมงมุม 2 ชนิดที่พบปริมาณมากสุดในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่ *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) และ *Philoponella* sp. โดยวิธีพ่นถูกตัว ทำการทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ (เฉลี่ย 28-29 องศาเซลเซียส) พบว่า spiromesifen, pyridaben, thiamethoxam และ dinotefuran ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม 2 ชนิด amitraz นั้นเป็นอันตรายต่อแมงมุมน้อยซึ่งในการใช้ก็ต้องระมัดระวัง thiamethoxam / lambdacyhalothrin เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม *Philoponella* sp. สาร pirimiphos-methyl และ thiamethoxam / lambdacyhalothrin นั้นควรหลีกเลี่ยงเพราะเป็นอันตรายสูงต่อแมงมุม *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) ในขณะที่ pirimiphos-methyl เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม *Philoponella* sp.

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-04-54

ทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง 4 ชนิด คือ methomyl , abamectin, dimethoate, cypermetrin และสารฆ่าไร 1 ชนิด คือ pyridaben ต่อแมงมุม 4 ชนิดที่พบปริมาณมากในสวนชมพู่ ได้แก่ *Philoponella* sp., *Hylyphantes graminicola* (Sundevall), *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) และ *Anepsion* sp. โดยวิธีการพ่นถูกตัว ทำการทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิเฉลี่ย 30-32 องศาเซลเซียส โดยแบ่งความเป็นพิษต่อแมงมุมเป็น 4 ระดับ คือ ไม่เป็นอันตราย เป็นอันตรายน้อย เป็นอันตรายปานกลาง และเป็นอันตรายร้ายแรง พบว่า สาร pyridaben ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม cypermetrin เป็นอันตรายน้อยต่อแมงมุมทั้ง 4 ชนิด dimethoate, abamectin และ methomyl เป็นอันตรายปานกลางจนถึงอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุมทั้ง 4 ชนิด

คำนำ

มันสำปะหลังและชมพู่เป็นพืชที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจทางด้านการส่งออก โดยมันสำปะหลังมีศักยภาพในการพัฒนาทั้งด้านพืชอาหารและพืชพลังงาน โดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ รวมทั้งเป็นผู้ส่งออกอันดับหนึ่งของโลก (หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ , 2555) ส่วนชมพู่มีศักยภาพในการส่งออกซึ่งมีมูลค่าการส่งออกปีละกว่า 100 ล้านบาท ตลาดที่สำคัญ ได้แก่ จีน ฮ่องกง แคนาดา สิงคโปร์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย เป็นต้น

แมลงศัตรูที่สำคัญที่ส่งผลให้ผลผลิตลดลง มันสำปะหลังได้แก่ การระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพู ผลกระทบดังกล่าวยังทำให้เกษตรกรจำนวนหนึ่งหันไปปลูกพืชชนิดอื่น ส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังไม่พอกับความต้องการ (เจริญศักดิ์ และวิจารณ์, 2554) ชมพู่ ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendal), แมลงวันฝรั่ง *Bactrocera correcta* (Bezzi), แมลงวันเงาะ *Bactrocera carambolae* (แผ่นพับกลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2554) จากการปนไปของแมลงวันผลไม้บ่อยครั้ง จนทำให้สาธารณรัฐประชาชนจีนได้ระงับการนำเข้าชมพู่จากประเทศเมื่อวันที่ 31 พค. 2555 (http://www.thaibizchina.com/thaibizchina/th/china-economic-business/result.php?SECTION_ID=447&ELEMENT_ID=10488)

การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชในระยะสั้น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพื่อยับยั้งการระบาดมิให้กระจายออกอย่างกว้างขวาง สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ได้แก่ thiamethoxa 25 %WG dinotefuran 10 %WP prothiofos 50 %EC pirimiphos methyl 50 %EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6 %ZC อัตรา 4 กรัม, 20 กรัม, 50 มิลลิลิตร, 50 มิลลิลิตร และ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (สุเทพ และคณะ, 2553) ในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้มีการใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว สัญญาณี และคณะ (2552) รายงานว่า เหยื่อโปรตีนที่ใช้ Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม มี

ประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* (Hendal) เอกสารวิชาการเกษตรคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช (2553) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ ได้แก่ dimethoate 40 % WSC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร + protein autolysate 15 % อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 5 ลิตร และ malathion 57 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร + protein autolysate 15 % อัตรา 200 มิลลิลิตร/น้ำ 5 ลิตร

นักวิจัยจากหลายประเทศสังเกตว่าแมงมุมเป็นตัวห้ำที่สำคัญของแมลงศัตรูพืชของพืชหลายชนิด (Riechert and Lockley,1984) หลายท่านได้รายงานถึงความสำคัญของแมงมุมในสวนส้ม (วิภาดา,2544; Badawi,1981; Carroll,1980; Cherry & Dowell,1979; Fitzpatrick, Cherry & Dowell,1979) การศึกษาด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีในประเทศอิสราเอลในสวนแอปเปิล (Mansour, Rosen, Shulov&Plaut ,1980) สวนส้ม (Mansour & Whitcomb, 1986)สวนอาโวกาโด (Mansour, Wysoki & Whitcomb ,1985) และไร่ฝ้าย (Mansour, 1987) ชี้ให้เห็นว่าแมงมุมอาจมีบทบาทสำคัญในการลดปริมาณประชากรแมลงศัตรูต่างๆของพืชเหล่านี้ การใช้สารฆ่าแมลงในหลายๆพืชก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชากรแมงมุม การเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์ฆ่าชนิดแมลงเฉพาะเจาะจง (selective pesticides) เป็นก้าวแรกของการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน การใช้สารฆ่าแมลงที่ไม่เป็นอัตรายต่อแมงมุมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเป็นตัวห้ำของแมงมุมและลดปริมาณประชากรของแมลงศัตรู ซึ่งนำไปสู่การลดการใช้สารฆ่าแมลง ลดต้นทุนการผลิตและลดการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม

วิภาดาและคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำในสวนมะม่วง ทำการศึกษาในสวนมะม่วงที่ใช้และไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่จังหวัดปทุมธานี เกษตรกรจะผสมสารฆ่าแมลง 1-3 ชนิด (abamectin, cypermethrin, parathion, fenobucarb และ dimethoate) และส่วนใหญ่จะผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชด้วย (mancozeb และ carbendazim) พบว่าความหลากหลายของชนิดแมงมุมต่ำกว่าสวนที่ไม่ใช้สารฯ การใช้สารฆ่าแมลงมีผลทำให้ประชากรแมงมุม โดยเฉพาะแมงมุมตาหกเหลี่ยม ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้ลดลงมาอย่างเห็นได้ชัด

จะเห็นได้ว่าในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังและชมพู่เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงเพราะเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ แต่ก็มีผลกระทบต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ จึงควรมีการศึกษาถึงผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่างๆ ที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ โดยการเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่ปลอดภัยต่อแมงมุม เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืช และเป็นการอนุรักษ์ประชากรของแมงมุมตัวห้ำไว้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิงจับแมลง หลอดแก้วทดลอง ขวดดองตัวอย่างแมงมุมขนาดต่างๆ กล่องพลาสติกใสขนาดต่างๆ กัน กระดาษทิชชู่ ปากคีบ พู่กัน ถุงพลาสติกใสขนาดต่างๆ สารเคมี ได้แก่ alcohol 75% ethyl acetate

2 . อุปกรณ์ในการจำแนกชนิดและภาพวาด ได้แก่ จานแก้ว petridish ทรายหยาบ กล้องจุลทรรศน์กระดาษกราฟ กระดาษลอกลาย ดินสอ ปากกา rotring เบอร์ 1, 2, 3 เอกสารด้านอนุกรมวิธานแมงมุมที่เกี่ยวข้อง

3. อุปกรณ์ในการเขียนผลงานวิจัยและเผยแพร่ ได้แก่ อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ กล้อง stereomicroscope ติดตั้งกล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ วัสดุสำนักงาน

4. กล่องพลาสติกใส 2 ขนาด คือ 7.5x5.5x3 และ 15x29x8.5 เซนติเมตร

5. สารเคมีที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่

- spiromesifen (Oberon 24% SC) อัตรา 6 มล./น้ำ 20 ลิตร
- pyridaben (Sanmite 20% WP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- amitraz (Mitac 20% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
- thiamethoxam (Actara 25% WG) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- pirimiphos-methyl (Actellic 50 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
- thiamethoxam / lambdacyhalothrin 24.7% ZC อัตรา10 มล./น้ำ 20 ลิตร
- น้ำเปล่า

สารเคมีที่ใช้ในสวนชมพู่ ได้แก่

- Lannate (Methomyl 40% SP)
- abamectin 1.8 % EC
- dimethoate 40% EC
- pyridaben (Sanmite 20% WP)
- cypermetrin 35 % EC
- น้ำเปล่า

6. เครื่องพ่นสารแบบ TLC Sprayer สามารถควบคุมความดันและปริมาตรในการพ่นแต่ละครั้งให้เท่ากัน

7. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. **การสำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ที่พ่นและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช**

สำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ส่วนแปลงที่ 2 เป็นแปลงที่เกษตรกรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อยู่ห่างกันประมาณ 2 กิโลเมตร การสำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมทั้ง 2 แปลงนี้จะสำรวจบนต้นมันสำปะหลัง การเก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุม คือใช้การมองหา (searching) ตามลักษณะนิสัยของแมงมุมแต่ละชนิด สำหรับในสวนชมพู่ใช้สวิงจับแมลงให้ปากสวิงอยู่ใต้กิ่งชมพู่ใช้ไม้เคาะที่กิ่งชมพู่เพื่อให้แมงมุมที่อาศัยอยู่บนต้นชมพู่ตกลงบนสวิงจับแมลง สวนชมพู่1 ไร่ จะสำรวจ 50 จุด แต่ละจุดจะเคาะกิ่งชมพู่ 5 ครั้ง และทำการโฉบแมงมุมในวัชพืชที่อยู่บริเวณโคนต้นชมพู่

นำแมงมุมที่จับได้นำมาใส่ในขวดที่หยดสาร ethyl acetate ลงบนก้อนสำลี 2-3 หยด ดองรักษาตัวอย่างแมงมุมในขวดบรรจุ alcohol 75 % บันทึกรายละเอียดสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ การสำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมในแปลงมันสำปะหลัง ทำการสำรวจ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือน สิงหาคม 2554 การสำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมในสวนชมพู่ทำการสำรวจระหว่างเดือนมกราคม 2555 ถึงเดือน สิงหาคม 2555

2. **ศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ต่อประชากรแมงมุม**

2.1 แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลองศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงในแปลงมันสำปะหลัง วางแผนการทดลองแบบ 8 กรรมวิธี คือ

1. spiromesifen (Oberon 24% SC)
2. pyridaben (Sanmite 20% WP)
3. amitraz (Mitac 20% EC)
4. thiamethoxam (Actara 25% WG)
5. dinotefuran (Starkle 10% WP)
6. pirimiphos-methyl (Actellic 50 % EC)
7. thiamethoxam / lambdacyhalothrin 24.7% ZC
8. น้ำเปล่า

แผนการทดลองศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงในสวนชมพู่ วางแผนการทดลอง 6 กรรมวิธี คือ

1. Lannate (Methomyl 40% SP)
2. abamectin 1.8 % EC
3. dimethoate 40% EC
4. cypermetrin 35 % EC

5. pyridaben (Sanmite 20% WP)
6. น้ำเปล่า

2.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ในงานวิจัยเรื่องการทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อแมงมุมที่มีมากในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่พบว่าวิธีการศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงบนแมงมุมที่ทำง่ายและไม่ยุ่งยากคือ วิธีพ่นสารโดยตรงบนตัวแมงมุมเนื่องจากการหยดสารลงบนตัวแมงมุมต้องนำแมงมุมไปทำให้สลบที่อุณหภูมิห้องแช่แข็ง นาน 1 – 2 นาที ซึ่งต้องทำทีละตัวทำให้เสียเวลามาก (พิเชษฐ์, 2552) ดังนั้นงานทดลองนี้จึงใช้วิธีทดสอบโดยการพ่นสารลงบนตัวแมงมุม

การทดลอง : ศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงบนแมงมุมโดยพ่นให้ถูกสารโดยตรง (Direct Spray)

1. นำแมงมุมตัวเต็มวัยเพศเมียชนิดที่สำคัญที่สุดที่พบในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่มาเลี้ยงไว้ในกล่องเลี้ยงแมลง ขนาด 7.5x5.5x3 ซม.จำนวน 1 ตัวต่อกล่อง โดยใช้แมงมุม 5 ตัว/กรรมวิธี/ซ้ำ
2. พ่นสารทดลอง และน้ำเปล่า ลงบนแมงมุมที่ได้เตรียมไว้ ด้วยเครื่องพ่นสาร TLC Sprayer ที่ควบคุมความดันและปริมาตรให้เท่ากันได้
3. ตรวจนับจำนวนแมงมุมที่มีชีวิตรอดหลังพ่นสารที่ 12, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั้งชนิดและปริมาณแมงมุมในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ที่พ่นและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- บันทึกจำนวนแมงมุมที่ได้รับผลกระทบจากสารทดลอง
- บันทึกอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ขณะทดลอง และในช่วงตรวจนับผล

เวลา สถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุด สิงหาคม พ.ศ. 2555

สวนเกษตรกร ศูนย์วิจัยพืชไร่ จังหวัดระยอง

สวนเกษตรกร ตำบลท่าไม้รวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจแมงมุมในแปลงมันสำปะหลังระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือน สิงหาคม 2554 พบแมงมุมทั้งหมด 38 ชนิด ในสวนที่ไม่พ่นสารฯ พบแมงมุม 38 ชนิด และสวนที่ใช้สารฯ พบว่ามีแมงมุมทั้งหมด 22 ชนิด

ไม่สามารถใช้สวิงโฉบแมงมุมในวัชพืชที่อยู่บริเวณโคนต้นในแปลงมันสำปะหลังได้เนื่องจากต้นมันสำปะหลังปลูกชิดติดกัน

เมื่อนำจำนวนชนิดของแมงมุมทั้งสองพื้นที่ ที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและไม่ใช้สารฯ พบว่า แมงมุมทั้งหมดที่พบมีจำนวน 38 ชนิด (Table 5) มีแมงมุมที่มีชนิดร่วมกันอยู่พื้นที่ทั้งสองแปลง จำนวน 22 ชนิด คือ ใน Fam. Araneidae *Araneus sp.*, *Argiope dang*, *Argiope pulchella*, *Cyclosa* sp., *Cyclosa mumennsis, Neoscona vigilan* ใน Fam. Clubionidae *Chiracanthium* sp., *Clubiona* sp. ใน Fam. Linyphiidae *Hylyphantes graminicola* ใน Fam. Lycosidae *Pardosa* sp.ใน Fam. Oxyopidae *Oxyopes lineatipes, Peucetia viridians* ใน Fam. Salticidae *Myrmarachne* sp.**,** *Phintella versicolor, Telamonia* sp.

ตาม Table 1 ส่วนประกอบของแมงมุมบนต้นมันสำปะหลังในแปลงที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่มีปริมาณมากสูงสุด 3 อันดับ ตามลำดับ คือ Araneidae, Theridiidae และ Uloboridae ส่วนในแปลงที่ใช้สารฯ คือ Araneidae, Theridiidae และ Uloboridae (Table 2) ที่ทั้งสองแปลงมีชนิดของแมงมุมเหมือนกันอาจเป็นเพราะแมงมุมทั้งสามชนิดสามารถทนทานต่อสารฆ่าแมลงได้

ตาม Fig.1 ส่วนประกอบของแมงมุมบนต้นมันสำปะหลังในแปลงที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีปริมาณสูงสุด 3 อันดับ คือ *Parasteadola mundula* (L. Koch, 1872)*, Philoponella* sp. และ *Cyclosa mumennsis* ส่วนในแปลงที่ใช้สารฯ คือ *Parasteadola mundula, Philoponella* sp. และ *Argyrodes argentatus* แสดงให้เห็นว่า *Parasteadola mundula* และ *Philoponella* sp. มีปริมาณมากและสามารถทนทานต่อสารฆ่าแมลงในแปลงมันสำปะหลัง

ตาม Fig 3. การผันแปรของปริมาณแมงมุมบนต้นมันสำปะหลังในแปลงที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และไม่ใช้สารฯ จะมีรูปแบบ (pattern) คล้ายกัน ในแปลงที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะมีปริมาณแมงมุมสูงกว่าที่ใช้สารฯ มาก ปริมาณแมงมุมในแปลงที่ใช้สารและไม่ใช้สารฯ เท่ากับ 1181 และ 452 ตัว ตามลำดับ (Table 1,2)

จากการสำรวจแมงมุมในสวนชมพู่ระหว่างเดือนมกราคม 2555 ถึง เดือน สิงหาคม 2555 พบแมงมุมทั้งหมด 35 ทั้งในสวนที่พ่นสารฯ และไม่พ่นสารฯ มีแมงมุม 13 ชนิด ที่พบทั้งในสวนที่พ่นและไม่พ่นสารฯ ในสวนที่ไม่พ่นสารฯ พบแมงมุม 31 ชนิด และสวนที่ใช้สารฯพบแมงมุม 17 ชนิด

ในสวนที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่ามีแมงมุมทั้งหมด 19 ชนิด และเนื่องจากสวนนี้มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นเจ้าของจึงทำการฉีดพ่นวัชพืชที่ขึ้นโคนต้นด้วยเช่นกันจึงทำให้ไม่สามารถตรวจนับจำนวนแมงมุมที่วัชพืชได้

เมื่อนำจำนวนชนิดของแมงมุมทั้งสองพื้นที่ ที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและไม่ใช้สารฯ พบว่า แมงมุมทั้งหมดที่พบมีจำนวน 35 ชนิด มีแมงมุมที่มีชนิดร่วมกันอยู่พื้นที่ทั้งสองแปลงจำนวน 13 ชนิด โดยมีแมงมุมในแปลงที่ไม่ใช้สารฯ จำนวน 18 ชนิด ที่ไม่พบในแปลงที่ใช้สารฯ คือ ใน Fam. Theridiidae *Argyrodes* sp. A, *Argyrodes argentatus*, *Chrysso pulcherrima*, *Coleosoma blandum*, *Parasteatoda mundula,* ใน Fam. Araneidae *Anepsion* sp., *Gasteracantha kuhli* ใน Fam. Tetragnathidae *Leucauge* sp., *Opadometa fastigata* ใน Fam. Uloboridae *Miagrammopes* sp. ใน Fam. Clubionidae *Clubiona* sp. ใน Fam.Thomicidae *Thomisus* sp. ใน Fam. Salticidae *Asemonea tenuipes, Cosmophasis umbratica*, *Evarcha* sp., *Lyssomanas* sp. , *Phintella versicolor*, *Plexippus* sp.

ในแปลงที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีแมงมุม 4 ชนิด ที่ไม่พบในแปลงที่ไม่ใช้สาร คือ *Argyrodes* sp.B, *Chrysso* sp.A, *Myrmarachne* sp. และ *Portia* sp. การผันแปรของปริมาณแมงมุมในแปลงที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและไม่ใช้ในสวนชมพู่

ตาม Table 3 ส่วนประกอบของแมงมุมบนต้นชมพู่ในแปลงที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีปริมาณมากสูงสุด 3 อันดับ ตามลำดับ คือ Araneidae, Uloboridae, Linyphiidae ส่วนในแปลงที่ใช้สารฯ คือ Fam. Linyphiidae, Uloboridae และ Salticidae (Table 4)

ตาม Fig. 2 ส่วนประกอบของแมงมุมบนต้นชมพู่ในแปลงที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีปริมาณสูงสุด 3 อันดับ คือ *Philoponella* sp., *Hylyphantes graminicola* (Sundevall), และ *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) ส่วนในแปลงที่ใช้สารฯ คือ *Hylyphantes graminicola* (Sundevall), *Philiponella* sp. และ *Uloborus* sp.

ตาม Fig 4. การผันแปรของปริมาณแมงมุมบนต้นชมพู่ในแปลงที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและไม่ใช้สารฯ จะมีรูปแบบ (pattern) คล้ายกัน ในแปลงที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะมีปริมาณแมงมุมสูงกว่าที่ใช้สารฯ มาก ปริมาณแมงมุมในแปลงที่ใช้สารและไม่ใช้สารฯ เท่ากับ 790 และ 200 ตัว ตามลำดับ (Table 3, 4)

จากการทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) และ *Philoponella* sp. ที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลัง ตามกรรมวิธีคือ spiromesifen (Oberon 24% SC), pyridaben (Sanmite 20% WP), amitraz (Mitac 20% EC), thiamethoxam (Actara 25% WG), dinotefuran (Starkle 10% WP), pirimiphos-methyl (Actellic 50 % EC), thiamethoxam / lambdacyhalothrin 24.7% ZC และน้ำเปล่า โดยวิธีพ่นให้ถูกสารโดยตรงพบว่า

12 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

12 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

24 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

24 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

48 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

48 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80%

72 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร

dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

72 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80%

96 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สารpirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100%

96 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร spiromesifen ทำให้ตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร amitraz ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร thiamethoxam ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร dinotefuran ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร pirimiphos-methyl ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80%

จากการทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อแมงมุม พบว่า เปอร์เซนต์ตายของแมงมุมเป็นไปในทางเดียวกัน หลังจากนั้นก็ทำการจัดกลุ่มความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อแมงมุมทั้ง 2 ชนิด โดยใช้เปอร์เซนต์ตายหลังการได้รับสารแล้ว 96 ชั่วโมง ตามวิธีของ IOBC (Hassan, 1994) ดังนี้

ไม่เป็นอันตราย (harmless) % ตาย < 30 %

เป็นอันตรายน้อย (slightly harmful) % ตาย 30-79 %

เป็นอันตรายปานกลาง (moderate harmful) % ตาย 80-99 %

เป็นอันตรายร้ายแรง (harmful) % ตาย > 99 %

สารฆ่าแมลงที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม โดยไม่ทำให้แมงมุมทั้ง 2 ชนิด ตาย < 30 % ได้แก่ สาร spiromesifen, pyridaben, thiamethoxam, dinotefuran

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายน้อยต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุมทั้ง 2 ชนิด ตาย 30-79 % ได้แก่ สาร amitraz

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Philoponella* sp. ตาย 80-99 % ได้แก่สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Parasteatoda mundula* ตาย > 99 % ได้แก่สาร pirimiphos-methyl และ thiamethoxam / lambdacyhalothrin

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Philoponella* sp. ตาย > 99 % ได้แก่สาร pirimiphos-methyl

จากการทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง กับแมงมุม *Philoponella* sp., *Hylyphantes graminicola*, *Parasteatoda mundula* และ *Anepsion* sp. ที่เก็บจากสวนชมพู่ ตามกรรมวิธีคือ Lannate (Methomyl 40% SP), abamectin 1.8 % EC, dimethoate 40% EC, cypermetrin 35 % EC, pyridaben (Sanmite 20% WP) และน้ำเปล่า โดยวิธีพ่นให้ถูกสารโดยตรง พบว่า

12 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

12 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Hylyphantes graminicola* พบว่าพ่นสาร Methomyl ทำให้ตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

12 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร Methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร cypermetrin ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

12 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Anepsion* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

24 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

24 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Hylyphantes graminicola* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

24 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร dimethoate

ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร cypermetrin ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

24 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Anepsion* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

48 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

48 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Hylyphantes graminicola* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

48 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร cypermetrin ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

48 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Anepsion* sp. พบว่าพ่นสาร Methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

72 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

72 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Hylyphantes graminicola* พบว่าพ่นสาร Methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร cypermetrin ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

72 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร dimethoate

ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร cypermetrin ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

72 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Anepsion* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

96 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Philoponella* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

96 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Hylyphantes graminicola* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 40% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

96 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Parasteatoda mundula* พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 100% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร cypermetrin ทำให้แมง-มุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 0%

96 ชั่วโมงหลังทดสอบกับแมงมุม *Anepsion* sp. พบว่าพ่นสาร methomyl ทำให้ ตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร abamectin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 80% สาร dimethoate ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร cypermetrin ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 60% สาร pyridaben ทำให้แมงมุมตายเฉลี่ยเท่ากับ 20%

จากการทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อแมงมุม พบว่า เปอร์เซนต์ตายของแมงมุมเป็นไปในทางเดียวกัน หลังจากนั้นก็ทำการจัดกลุ่มความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อแมงมุมทั้ง 4 ชนิด โดยใช้เปอร์เซนต์ตายหลังการได้รับสารแล้ว 96 ชั่วโมง ตามวิธีของ IOBC (Hassan, 1994) พบว่า

สารฆ่าแมลงที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม โดยไม่ทำให้แมงมุมทั้ง 4 ชนิด ตาย < 30 % ได้แก่ สาร pyridaben

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายน้อยต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Philoponella* sp. และ *Hylyphantes graminicola* และ *Anepsion* sp. ตาย 30-79 % ได้แก่สาร methomyl, dimethoate และ cypermetrin

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายน้อยต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Parasteatoda mundula* ตาย 30-79 % ได้แก่สาร cypermetrin

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Parasteatoda mundula* ตาย 80-99 % ได้แก่สาร dimethoate

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Anepsion* sp. ตาย 80-99 % ได้แก่สาร abamectin

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Philoponella* sp., *Hylyphantes graminicola*, *Parasteatoda mundula* ตาย > 99 % ได้แก่สาร abamectin

สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม โดยทำให้แมงมุม *Parasteatoda mundula* ตาย > 99 % ได้แก่สาร methomyl

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาชนิดแมงมุมบนต้นมันสำปะหลัง พบแมงมุมทั้งหมด 38 ชนิด ทั้งในสวนที่พ่นสารฯ และไม่พ่นสารฯ มีแมงมุม 22 ชนิด ที่พบทั้งในสวนที่พ่นและไม่พ่นสารฯ ในสวนที่ไม่พ่นสารฯ พบแมงมุม 22 ชนิด และสวนที่ใช้สารฯพบแมงมุม 38 ชนิด

ผลการศึกษาชนิดแมงมุมบนต้นชมพู่ พบแมงมุมทั้งหมด 35 ชนิด ทั้งในสวนที่พ่นสารฯ และไม่พ่นสารฯ มีแมงมุม 13 ชนิด ที่พบทั้งในสวนที่พ่นและไม่พ่นสารฯ ในสวนที่ไม่พ่นสารฯ พบแมงมุม 31 ชนิด และสวนที่ใช้สารฯพบแมงมุม 17 ชนิด ในสวนที่ไม่ใช้สารฯ พบปริมาณแมงมุมและความหลากหลายของชนิดแมงมุมสูงกว่าสวนที่ใช้สารฯ การใช้สารฆ่าแมลงมีผลทำให้ประชากรแมงมุมซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้ลดลงมาอย่างเห็นได้ชัด

ผลการทดสอบสารฆ่าแมลงที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลังนั้นพบว่า มีสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม *Parasteatoda mundula* และ *Philoponella* sp. ได้แก่ สาร spiromesifen, pyridaben, thiamethoxam และ dinotefuran ส่วนสาร amitraz นั้นเป็นอันตรายต่อแมงมุมน้อยซึ่งในการใช้ก็ต้องระมัดระวัง สาร thiamethoxam / lambdacyhalothrin เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม *Philoponella* sp. pirimiphos-methyl และ thiamethoxam / lambdacyhalothrin เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม *Parasteatoda mundula* ในขณะที่ pirimiphos-methyl เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม *Philoponella* sp.

ผลการทดสอบสารฆ่าแมลงที่ใช้ในสวนชมพู่นั้น พบว่า มีสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม *Philoponella* sp., *Hylyphantes graminicola*, *Parasteatoda mundula* และ *Anepsion* sp. ได้แก่สาร pyridaben ส่วนสาร cypermetrin นั้นเป็นอันตรายต่อแมงมุมน้อยซึ่งในการใช้ก็ต้องระมัดระวัง ส่วนสาร dimethoate, abamectin และ Methomyl นั้นควรหลีกเลี่ยงเพราะเป็นอันตรายปานกลางจนถึงอันตรายสูงต่อแมงมุมทั้ง 4 ชนิด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณผาณิต ตันติสุขารมย์ เกษตรกรผู้ปลูกชมพู่ ที่ให้ความช่วยเหลือ ในการดำเนินการวิจัย คุณวลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่ จ. ระยอง คุณสุเทพ สหายา ที่ช่วยอนุเคราะห์สารฆ่าแมลง คุณจิระพัฒน์ บังทา คุณบุญรอด บัวด้วง เจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม ที่ช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน ขอขอบคุณทุกๆท่าน ที่มีส่วนร่วมให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 64.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และ วิจารณ์ วิชชุกิจ. (ออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.thaitapiocastarch.org/article27_th.asp (ธันวาคม 2554)

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2552. ทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อแมงมุมตาหกเหลี่ยมในสวนมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 435-443..

วิภาดา วังศิลาบัตร เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2550. การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำในสวนมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 568 – 597.

สุเทพ สหายา, พวงผกา อ่างมณี และ วัชริน แหลมคม. 2553. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดธรรมชาติป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 166-180.

สัญญาณี ศรีคชา และคณะ. 2552. การใช้เหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในชมพู่. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 3/2553. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 363.

Badawi, A.1981. Studies on some aspects of the biology and ecology of the citrus butterfly *Papilio demoleus* L. in Saudi Arabia (Papilionidae, Lepidoptera) Z. Angew.Ent.91:286-292.

Carroll, P.D. 1980. Biological notes on the spiders of some citrus groves in central and southern California.Ent.News.91:147-154.

Cherry, H.R. and Dowell, R.V. 1979. Predators of citrus blackfly (Hom: Aleyrodidae).Entomophaga. 24: 385-391.

Fitzpatrick, E.G., Cherry, H.R. and Dowell, R.V. 1979. Effect of Florida citrus pest control practices on the citrus blackfly (Homoptera: Aleyodidae) and its associated natural enemies.Can.Ent.111:731-735.

Hassan, S. A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms." In: Pesticides and Beneficial Organisms (ed., Vogt. H.), IOBC wprs Bulletin, 17: 1-5

Mansour, F. 1987. Spiders in sprayed and unsprayed cotton fields in Israel, their interactions with cotton pests and their importance as predators of the Egyptian cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis*. Phytoparasitica. 15:43-50.

Mansour, F., Rosen, D., Shulov, A. and Plaut, H.N. 1980. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* (Boisd) larvae on apple in Israel.Acta.Ecol.,Oecol.Appl.1:225-232.

Mansour, F., Wysorki, M. and Whitcomb, H. W. 1985 Spiders inhabiting avocado orchards and their role as natural enemies of *Boarmia selenaria* Schriff (Lepidotera: Geometridae) larvae in Israel. Acta.Ecol., Oecol Appl. 6:315-321.

Mansour, F. and Whitcomb, W.H. 1986. The Spiders of a citrus grove in Israel and their role as biological agents of *Ceroplastes floridensis*. Entomophaga. 31:269-276.

Riechert, E.S. and Lockley, T. 1984. Spiders as biological control agents. A. Rev. Ent. 29: 288 - 320.

Table 1. Composition of the spider population by families on the tree in an unsprayed cassava orchard at Rayong province during October 2010- August 2011

Families	2010			2011								Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	**1181**
Araneidae	20	40	42	22	24	36	20	30	24	40	41	**339**
Clubionidae	4	4	19	5	5	5	5	3	5	5	7	67
Linyphiidae	3	2	2	2	0	0	0	12	6	10	6	43
Lycosidae	2	18	4	5	5	5	6	6	6	5	4	66
Nephilidae	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	7
Oxypidae	1	1	2	3	3	5	6	6	7	25	8	67
Salticidae	0	0	0	1	1	3	3	4	3	12	6	33
Sparassidae	1	1	3	2	2	2	2	3	4	8	2	30
Tetragnathidae	2	2	1	0	1	1	3	6	20	40	28	**104**
Theridiidae	19	6	35	13	16	43	18	34	25	24	19	**252**
Thomicidae	0	0	1	1	1	1	0	0	0	3	1	8
Uloboridae	7	9	8	12	11	19	18	18	21	25	17	165

Table 2. Composition of the spider population by families on the tree in sprayed cassava orchard at Rayong province during October 2010- August 2011

Families	2010			2011								Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	**452**
Araneidae	9	9	9	10	13	12	11	13	9	13	13	**121**
Clubionidae	0	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	21
Linyphiidae	1	1	1	2	0	0	0	3	3	4	4	19
Lycosidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
Oxypidae	1	1	2	3	4	5	4	5	6	7	6	44
Salticidae	0	0	0	1	1	3	2	3	2	4	3	19
Sparassidae	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5
Tetragnathidae	3	3	1	0	0	0	4	2	2	3	3	21
Theridiidae	5	5	6	7	14	13	9	10	11	12	11	**103**
Uloboridae	4	4	4	5	6	7	7	9	9	11	11	**77**

Table3. Composition of the spider population by families on the tree in an unsprayed roseapple orchard at Petchaburi province during January 2012- August 2012

Families	2012								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	**790**
Araneidae	25	28	10	8	25	31	18	26	**204**
Clubionidae	5	4	3	6	7	4	6	6	41
Linyphiidae	10	30	10	5	4	11	19	16	**105**
Oxypidae	3	3	2	2	1	1	1	2	15
Uloboridae	25	20	38	29	25	20	20	20	**197**
Salticidae	12	10	8	4	13	16	10	15	88
Tetragnathidae	1	1	2	1	2	2	1	2	12
Theridiidae	9	13	12	16	7	25	15	7	104
Thomicidae	1	2	0	1	2	1	1	1	9

Table4. Composition of the spider population by families on the tree in sprayed roseapple orchard at Petchaburi province during January 2012- August 2012

Families	2012								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	200
Araneidae	0	2	0	2	2	0	1	6	13
Linyphiidae	13	4	6	5	17	11	10	6	**72**
Oxypidae	0	0	1	2	1	1	1	1	7
Uloboridae	4	7	20	9	12	10	5	3	**70**
Salticidae	1	2	2	1	2	4	4	2	**18**
Tetragnathidae	0	0	1	1	0	1	1	1	5
Theridiidae	0	4	0	0	0	0	3	0	7

Table 5. Composition of the spider population by species on the tree in an unsprayed cassava field at Rayong province during October 2010- August 2011

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Araneidae												
Araneus sp.	1	1	4	6	1	2	2	1	2	2	4	26
Araneus mitificus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	6
Argiope dang	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	17
Argiope pulchella	5	10	1	2	4	4	2	3	1	5	2	39
Cyclosa sp.	5	4	4	6	7	4	2	2	2	9	8	53
Cyclosa mumennsis	3	11	21	2	6	14	7	15	11	12	7	109
Cyrtophora	0	2	2	0	0	2	0	1	1	2	9	19
Gasteracantha hasellti	0	6	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12
Gasteracantha kuhii	0	0	3	0	0	1	1	1	2	5	2	15
Neoscona vigilan	3	4	5	4	4	6	5	5	3	2	2	43

Table 5. (Contd.)

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Clubionidae												
Chiracanthium sp.	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	21
Clubiona sp.	2	2	16	2	2	2	4	2	4	4	6	46
Linyphiidae												
Hylyphantes graminicola	3	2	2	2	0	0	0	12	6	10	6	43
Lycosidae												
Pardosa sp.	2	18	4	5	5	5	6	6	6	5	4	66
Nephilidae												
Nephila sp.	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	7
Oxyopidae												
Peucetia viridans	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	1	7
Oxyopes sp.	0	0	0	1	1	2	2	2	2	3	5	18

Table 5. (Contd.)

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Oxyopes lineatipes	1	1	2	2	2	3	3	3	4	19	2	42
Salticidae												
Evarcha sp.	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
Myrmarachne sp.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7	1	11
Phintella vitata	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	6
Phintella versicolor	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
Portia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
Telamonia sp.	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	6
Sparassidae												
Olios sp.	1	1	3	2	2	2	2	3	4	8	2	30

Table 5. (Contd.)

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Tetragnathidae												
Leucauge sp.	1	1	1	0	0	0	1	4	3	8	4	23
Tetragnatha sp.	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6	2	13
Tetragnatha virescens	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	8
Tylorida ventralis	0	0	0	0	0	0	0	0	15	24	21	60
Theridiidae												
Argyrodes sp.	2	1	1	0	0	0	0	0	2	5	4	15
Argyrodes argentatus	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	20
Argyrodes flavescens	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	21
Ariamnes cylindrogaster	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Chrysso sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	10
Parasteadola mundula	13	1	30	9	12	40	14	30	20	14	5	202

Table 5. (Contd.)

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Thomicidae												
Amyciaea	0	0	1	1	1	1	0	0	0	3	1	8
Uloboridae												
Uloborus sp.	2	3	2	2	2	4	4	6	6	5	4	40
Philoponella sp.	5	6	6	10	9	15	14	12	15	20	13	125

Table 6. Composition of the spider population by species on the tree in sprayed cassava field at Rayong province during October 2010- August 2011

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Araneidae												
Araneus sp.	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	2	9
Argiope dang	2	2	2	2	4	4	2	3	1	3	2	27
Argiope pulchella	3	3	4	3	3	2	2	2	2	3	3	30
Cyclosa sp.	1	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	21
Cyclosa mumennsis	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	16
Neoscona vigilan	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	18
Clubionidae												
Chiracanthium sp.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
Clubiona sp.	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	11
Linyphiidae												
Hylyphantes graminicola	1	1	1	2	0	0	0	3	3	4	4	19

Table 6. (Contd.)

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Lycosidae												
Pardosa sp.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
Oxyopidae												
Peucetia viridans	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	11
Oxyopes lineatipes	1	1	2	3	3	4	3	3	4	5	4	33
Salticidae												
Myrmarachne sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
Phintella versicolor	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	6
Telamonia sp.	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	9
Sparassidae												
Olios sp.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5

Table 6. (Contd.)

Species	2010			2011								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	April	May	June	July	August	Total
Tetragnathidae												
Leucauge sp.	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	2	9
Tetragnatha sp.	2	2	1	0	0	0	3	1	1	1	1	12
Theridiidae												
Argyrodes argentatus	2	2	1	2	5	4	3	4	4	5	5	37
Parasteadola mundula	3	3	5	5	9	9	6	6	7	7	6	66
Uloboridae												
Uloborus sp.	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	24
Philoponella sp.	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	53

Table 7. Composition of the spider population by species on the tree in an unsprayed roseapple orchard at Petchaburi province during January 2012- August 2012

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Araneidae									
1. *Anepsion* sp.		14	6	4	8	7	11	21	71
2. Araneus sp.	1	1			1	13	5	1	22
3. *Argiope dang*	22	10	3	4	14	5	5	7	70
4. *Cyclosa* sp.	1	1	1						3
5. *Gasteracantha Kuhli*					1	2			3
6. *Neoscona* sp.		1			1	4		2	8
7. *Parawixia* sp.	1	1							2
Clubionidae									
1. *Clubiona* sp.	5	4	3	6	7	4	6	6	41
Linyphiidae									
1. *Hylyphantes graminicola*	10	30	10	5	4	11	19	16	**105**

Table 7. (Contd.)

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Oxypidae									
1. *Oxyopes lineatipes*	3	3	2	2	1	1	1	2	15
Uloboridae									
1. *Miagrammopes* sp.	1		1						2
2. *Philiponella* sp.	20	15	33	25	23	18	18	19	171
3. *Uloborus* sp.	4	5	4	4	2	2	2	1	24
Salticidae									
1. *Asemonea tenuipes*					1				1
2. *Cosmophasis umbratica*	1	2	1	1			2		7
3. *Evarcha* sp.	2	1					1		4
4. *Lyssomanes* sp.	2	1	1	2	1	3	2	2	14
5. *Marpissa* sp.	1					2		1	4

Table 7. (Contd.)

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
6. *Myrmarachne plataleoides*	2	2	3		6		1	5	19
7. *Phintella versicolor*	2	2	1	1	4	6	2	5	23
8. *Phintella vitata*	1	1	2		1	5	2	1	13
9. *Plexippus* sp.	1	1						1	3
Tetragnathidae									
1. *Leucauge* sp.			1		1	1	1	1	5
2. *Opadometa fastigata*			1		1				2
3. *Tetragnatha virescens*	1	1		1		1		1	5
Theridiidae									
1. *Agyrodes* sp.				1			2		3
2. *Agyrodes argentatus*			1					1	2
3. *Chrysso pulcherrima*		1						4	5

Table 7. (Contd.)

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
4. *Coleosoma blandum*			1	1		3		4	9
5. *Parasteatoda mundula*	9	12	10	14	7	22	13	7	94
Thomicidae									
1. *Thomisus* sp.	1	2	0	1	2	1	1	1	9

Table 8. Composition of the spider population by species on the tree in sprayed roseapple orchard at Petchaburi province during January 2012- August 2012

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Araneidae									
1. *Araneus* sp.	0	0	0	1	1	0	0	3	5
2. *Argiope dang*	0	0	0	0	1	0	1	1	3
3. *Cyclosa* sp.	0	2	0	0	0	0	0	1	3
4. *Neoscona* sp.	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Linyphiidae									
1. *Hylyphantes graminicola*	13	4	6	5	17	11	10	6	**72**
Oxypidae									
1. *Oxyopes lineatipes*	0	0	1	2	1	1	1	1	7
Salticidae									
1. *Marpissa* sp.	1	0	0	0	1	2	0	0	4

Table 8. (Contd.)

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
2. *Myrmarachne plataleoides*	0	0	0	1	1	0	1	0	3
3. *Myrmarachne* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4. *Phintella versicolor*	0	1	0	0	0	0	0	1	2
5. *Phintella vitata*	0	1	2	0	0	1	2	1	7
6. *Portia* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Tetragnathidae									
1. *Tetragnatha virescens*	0	0	1	1	0	1	1	1	5
Theridiidae									
1. *Agyrodes* sp.	0	1	0	0	0	0	2	0	3
2. *Chrysso* sp.	0	3	0	0	0	0	1	0	4

Table 8. (Contd.)

Species	2012								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Uloboridae									
1. *Philiponella* sp.	0	2	16	5	10	8	3	2	46
2. *Uloborus* sp.	4	5	4	4	2	2	2	1	24

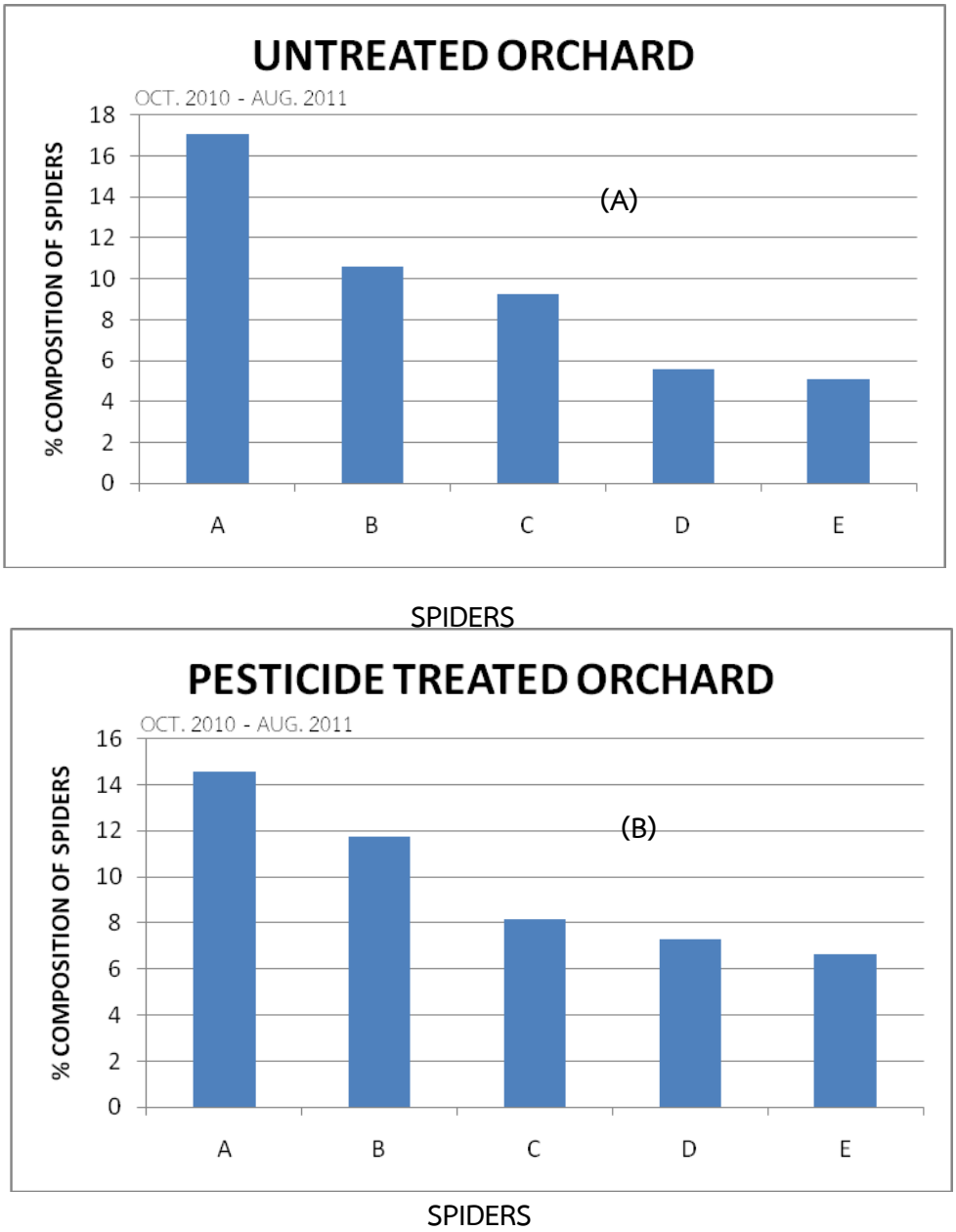
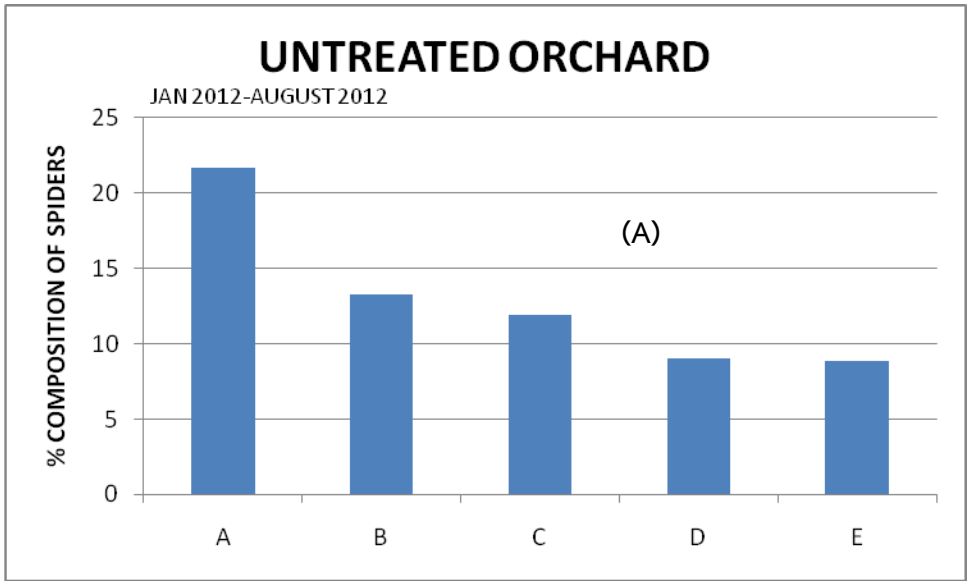


Fig. 1. Percent composition of spiders in untreated orchard (A) and pesticide treated orchard (B) on cassava field trees in Rayong province during October 2011- August 2012

UNTREATED	TREATED
A = *Parasteadola mundula*	A = *Parasteadola mundula*
B = *Philoponella* sp.	B = *Philoponella* sp.
C = *Cyclosa mumennsis*	C = *Argyrodes argentatus*
D = *Pardosa* sp.	D = *Oxyopes lineatipes*
E = *Tylorida ventralis*	E = *Argiope pulchella*



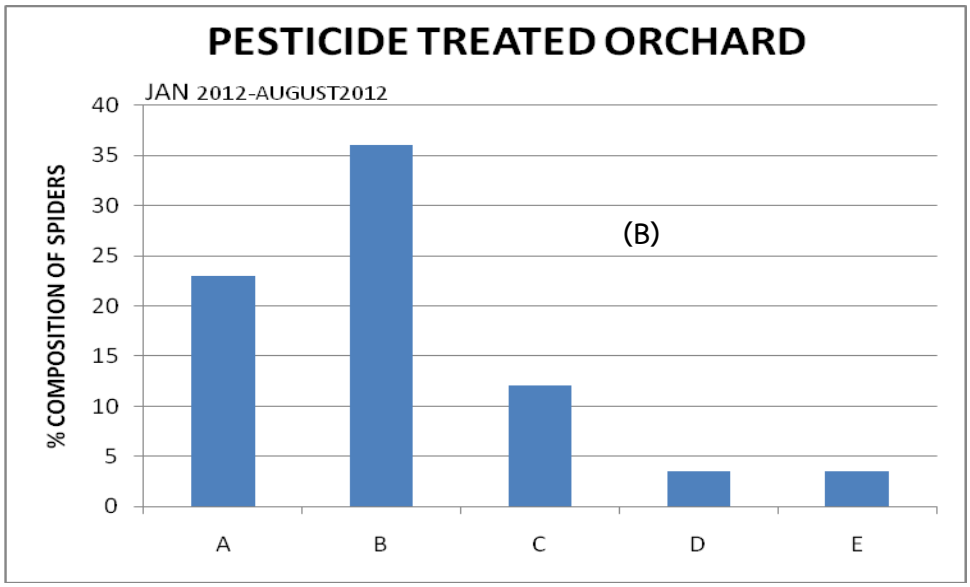


Fig. 2. Percent composition of spiders in untreated orchard (A) and pesticide treated orchard (B) on rose apple trees in Rayong province during October 2011- August 2012

UNTREATED	TREATED
A = *Philoponella* sp.	A = *Hylyphantes graminicola*
B = *Hylyphantes graminicola*	B = *Philoponella* sp.
C = *Parasteadola mundula*	C = *Uloborus* sp.
D = *Anepsion* sp.	D = *Oxyopes lineatipes*
E = *Argiope dang*	E = *Phintella vitata*

Fig 3. Fluctuation of spider population on the cassava in treated and untreated.

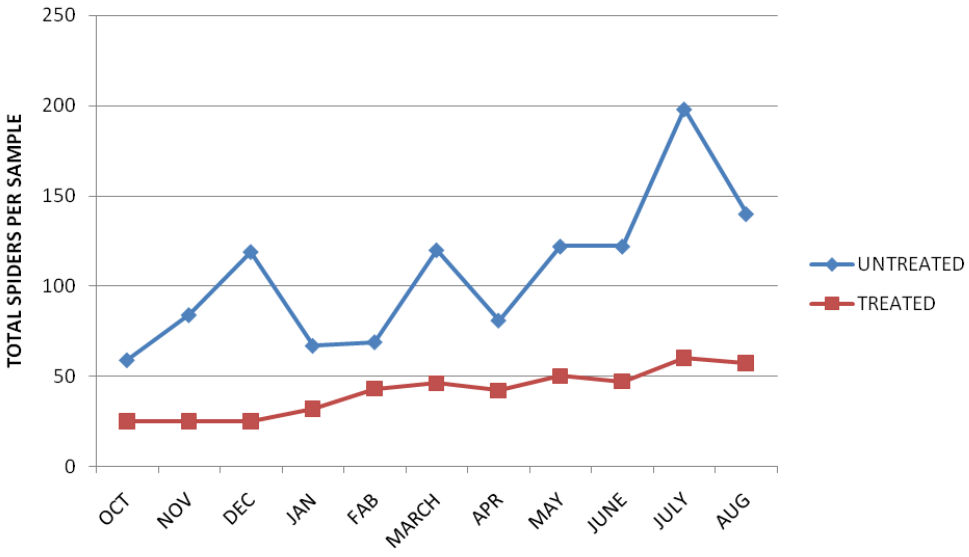


Fig. 4 Fluctuation of spider population on the rose apple trees in a treated and untreated orchards.

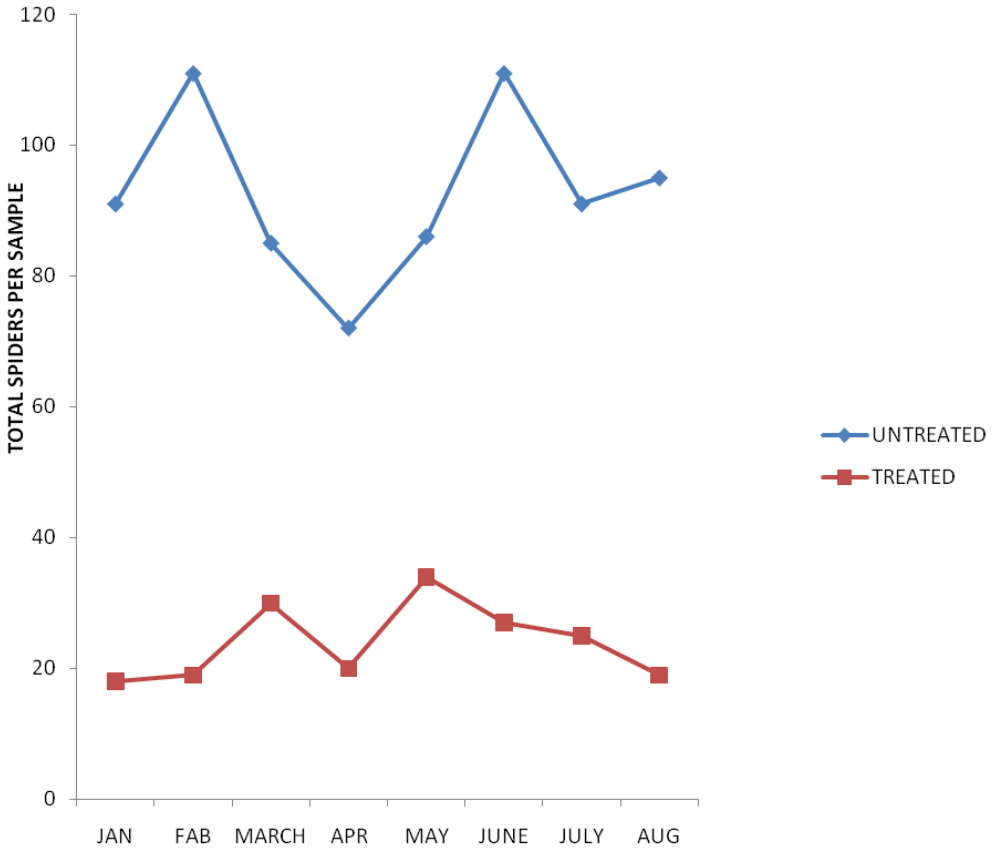


Table 9. % Mortality of *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) at different interval after direct spray with some pesticides in cassava field.

Pesticides / Acaricides	% Mortality after treatment				
	12 hours	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours
spiromesifen	0	0	0	0	0
pyridaben	0	0	20	20	20
amittraz	40	60	60	60	60
thiamethoxam	0	0	0	0	0
dinotefuran	20	0	0	0	0
pirimiphos-methyl	100	100	100	100	100
thiamethoxam/lambdacyhalothrin	100	100	100	100	100
water	0	0	0	0	0

Table 10. % Mortality of *Philoponella* sp. at different interval after direct spray with some pesticides in cassava field.

Pesticides / Acaricides	% Mortality after treatment				
	12 hours	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours
spiromesifen	0	0	20	20	20
pyridaben	0	0	0	0	0
amittraz	20	20	20	40	40
thiamethoxam	0	0	20	20	20
dinotefuran	0	0	0	0	0
pirimiphos-methyl	100	100	100	100	100
thiamethoxam/lambdacyhalothrin	100	100	80	80	80
water	0	0	0	0	0

Table 11. Percent Mortality of *Philoponella* sp. at different interval after direct spray with some pesticides in rose apple orchards.

Pesticides / Acaricides	% Mortality after treatment				
	12 hours	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours
methomyl	20	20	40	40	40
abamectin	80	80	100	100	100
dimethoate	0	20	40	40	40
cypermetrin	60	40	40	40	40
pyridaben	0	0	0	0	0
water	0	0	0	0	0

Table 12. Percent Mortality of *Hylyphantes graminicola (Sundevall)* at different interval after direct spray with some pesticides in rose apple orchards.

Pesticides / Acaricides	% Mortality after treatment				
	12 hours	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours
methomyl	80	60	60	60	60
abamectin	100	100	100	100	100
dimethoate	0	20	40	60	60
cypermetrin	40	40	40	40	40
pyridaben	0	0	0	0	0
water	0	0	0	0	0

Table 13. Percent Mortality of *Parasteatoda mundula* (L. Koch, 1872) at different interval after direct spray with some pesticides in rose apple orchards.

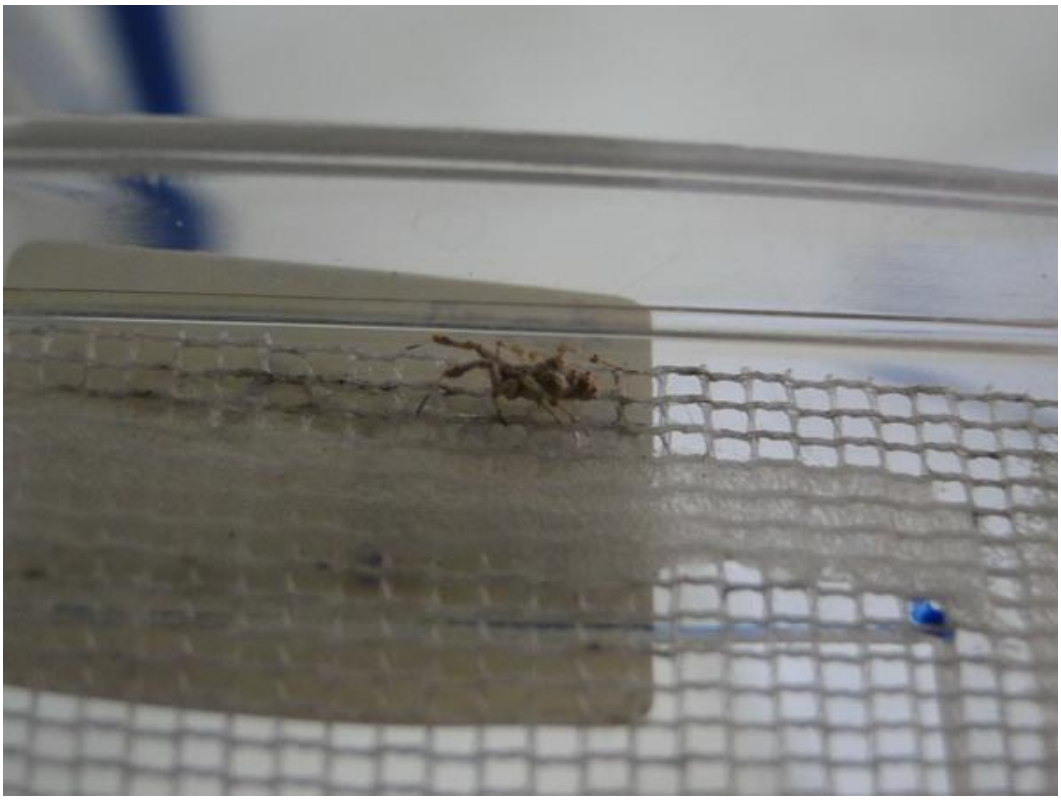
Pesticides / Acaricides	% Mortality after treatment				
	12 hours	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours
methomyl	100	100	100	100	100
abamectin	40	40	40	40	100
dimethoate	80	80	80	80	80
cypermetrin	40	60	60	60	60
pyridaben	0	0	0	0	0
water	0	0	0	0	0

Table 14. Percent Mortality of *Anepsion* sp. at different interval after direct spray with some pesticides in rose apple orchards.

Pesticides / Acaricides	% Mortality after treatment				
	12 hours	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours
methomyl	60	60	60	60	60
abamectin	60	60	60	60	80
dimethoate	80	60	60	60	60
cypermetrin	80	60	60	60	60
pyridaben	0	0	0	0	20
water	0	0	0	0	0

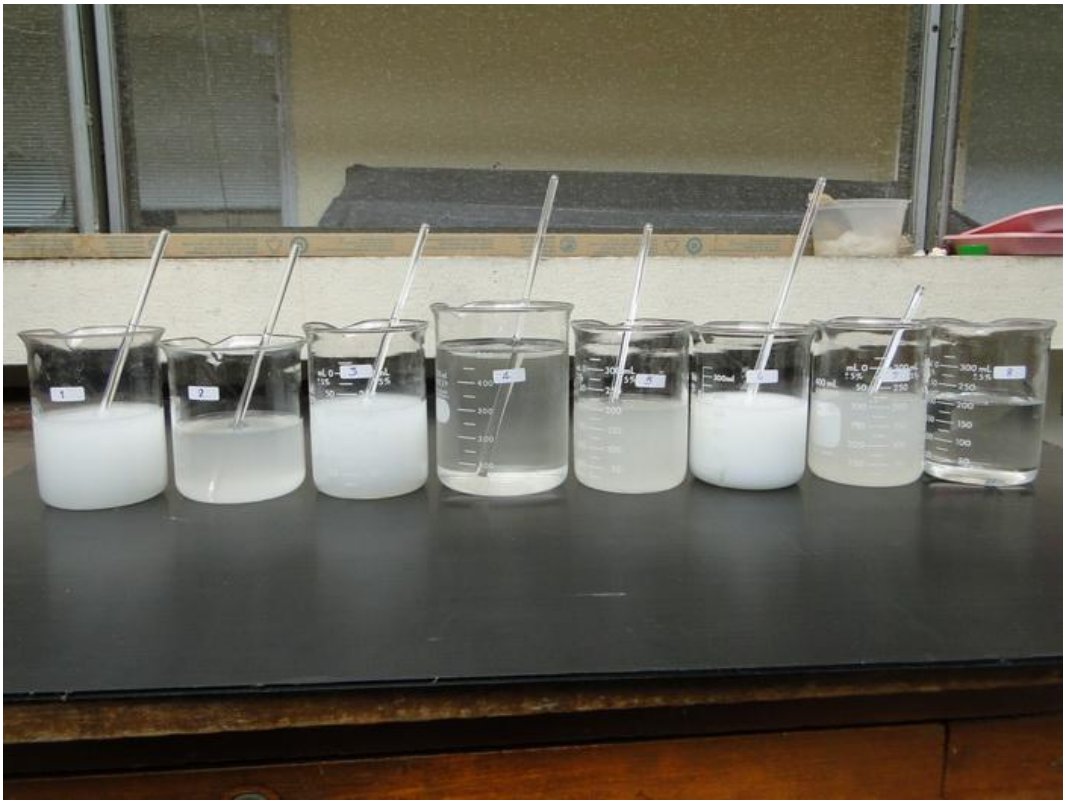
ภาคผนวก

แปลงมันสำปะหลังที่ใช้ทดลอง

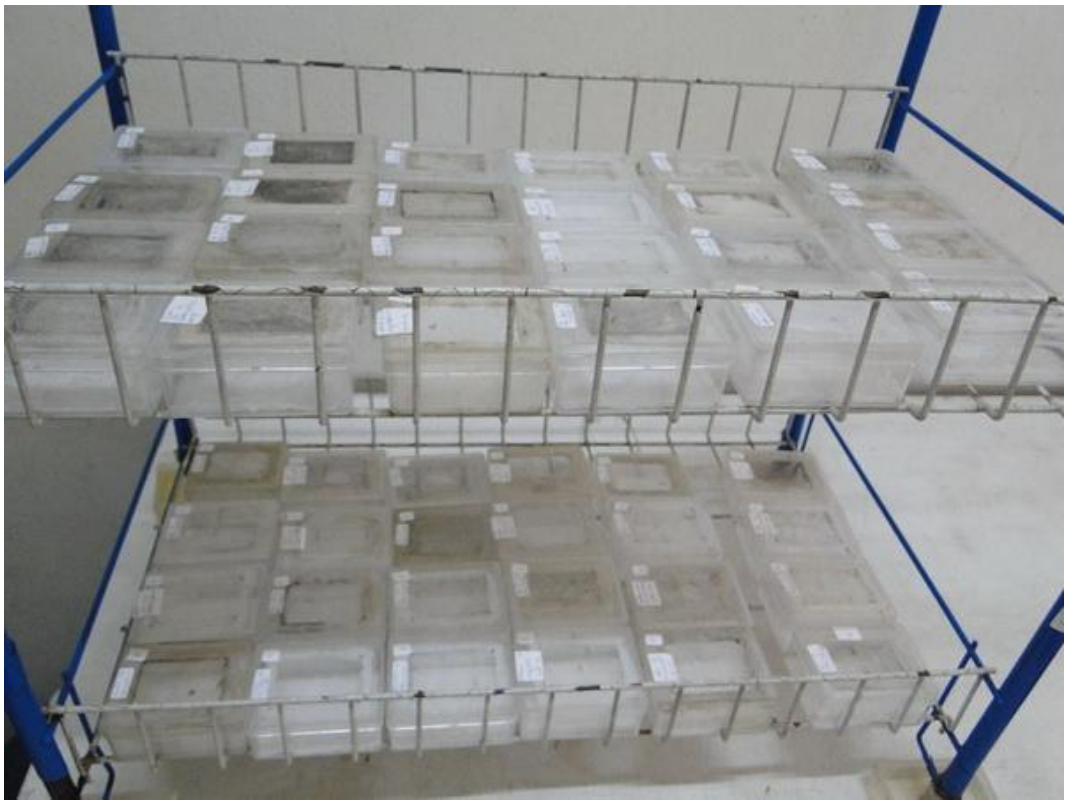


Philoponella sp.

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลัง



เครื่องพ่นสารแบบ TLC Sprayer



คุณวลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษา

สวนชมพู่ที่ใช้ในการทดลอง

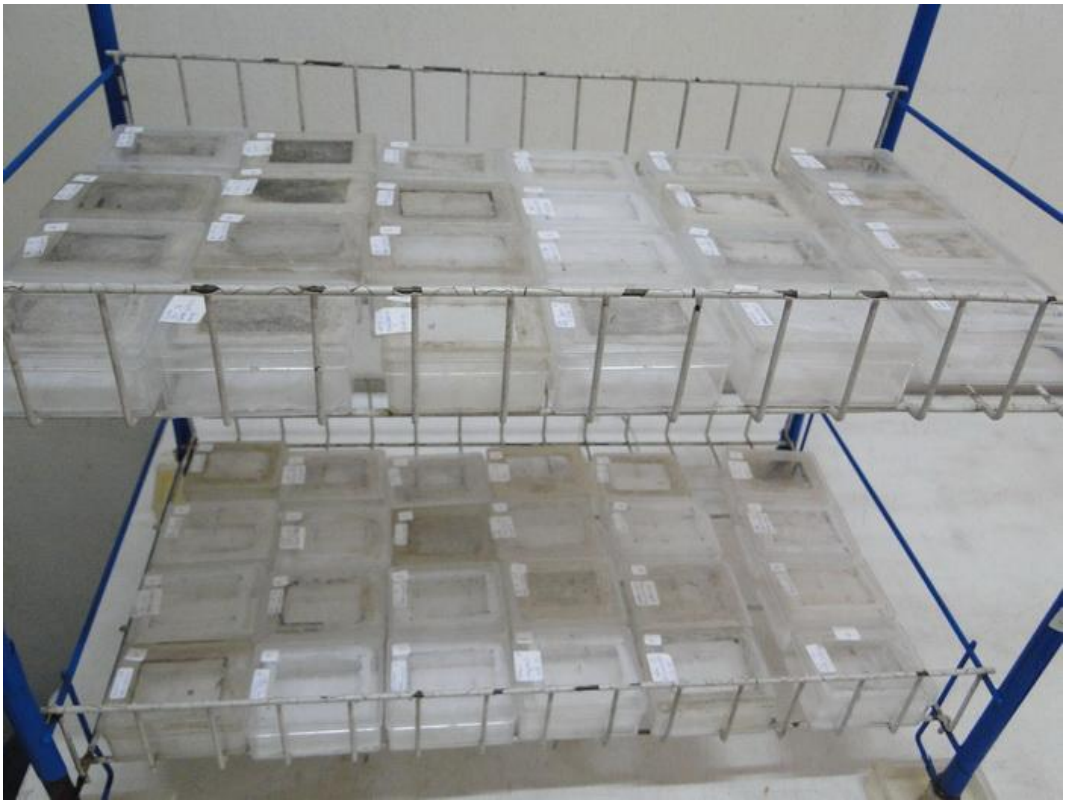
แมงมุมที่พบปริมาณมากในสวนชมพู่

Parasteatoda mundula (L. Koch, 1872)

Philoponella sp.

Hylyphantes graminicola (Sundevall)

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในสวนชมพู่



ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดจากกากเมล็ดชากำจัดหอย *Camellia sinensis* L. ที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล *Oreochromis niloticus* L.

Sub- chronic effects of tea seed extract, *Camellia sinensis* L. on gill and liver of tilapia, *Oreochromis niloticus* L.

ดาราพร รินทะรักษ์ ปราสาททอง พรหมเกิด
สมเกียรติ กล้าแข็ง ทรงทัพ แก้วตา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล *Oreochromis niloticus* Linn. ภายหลังได้รับสารสกัดกากเมล็ดชากำจัดหอย *Camellia sinensis* L.โดยทำการทดลองหาค่าความเป็นพิษเฉียบพลันตามวิธี Acute Static Toxicity Test ใช้ลูกปลานิลอายุ 1 เดือน แบ่งการทดลองออกเป็น กลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชา กับกลุ่มควบคุม และกลุ่มสารเปรียบเทียบ metaldehde 80% WP ทำการทดลองกลุ่มละ 3 ซ้ำ ทดสอบด้วยการทำ range finding test กำหนดความเข้มข้นสารสกัดกากเมล็ดชาเป็นช่วง คือ 1, 10, 100 , 1,000 และ 10,000 ppm. ได้ความเข้มข้นที่ทำให้ลูกปลานิลตายใกล้ค่า 50% อยู่ระหว่าง 10 -100 ppm. จึงนำมาทดสอบด้วย definitive test ได้ความเข้มข้นที่ทำให้ลูกปลานิลตายใกล้ค่า 50% อยู่ระหว่าง 40 - 60 ppm. นำมาวิเคราะห์หาค่า LC_{50} โดยใช้โปรแกรม probit analysis ได้ค่า LC_{50} (ที่96 ชั่วโมง) 47.53 ppm. และจากค่าดังกล่าวนำมาคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่จะใช้ในการทดสอบความเป็นพิษกึ่งเรื้อรังต่อไปในปี 2555

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเหงือกและเนื้อเยื่อตับปลานิล เมื่อนำมาผ่านกระบวนการทางฮิสโตเคมี ด้วย paraffin method และย้อมด้วยสี heamatoxylin & eosin (H & E) ศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเนื้อเยื่อเหงือกของปลานิลกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชามีเซลล์เม็ดเลือดแดงจำนวนมากคั่งอัดแน่นอยู่ตามเส้นเลือดฝอยบริเวณซี่เหงือกและบริเวณ gill arch ซึ่งลักษณะดังกล่าวแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เซลล์เม็ดเลือดแดงมีการเรียงตัวเดี่ยวๆ อย่างเป็นระเบียบอยู่ภายในเส้นเลือดฝอย ส่วนตับปลานิล ทุกกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างของเนื้อเยื่อตับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-02-01-54

คำนำ

กากเมล็ดชา (tea seed cake) เป็นสารสกัดจากเมล็ดชาพันธุ์ Camellia, *Camellia sinensis* L.) ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ สารซาโปนิน (saponin) สามารถใช้กำจัดหอยเชอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยซาโปนินมีกลไกการออกฤทธิ์ ทำลายเม็ดเลือดในสัตว์ ซาโปนินที่พบในพืช มี 2 ประเภท คือ steroidal saponins พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และ triterpenoid saponins ซึ่งพบในพืชใบเลี้ยงคู่ ตระกูล Leguminoceae และ Araliliaceae ซึ่งซาโปนินทั้ง 2 ประเภท มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาคล้ายคลึงกัน

ปัจจุบันมีการนำกากเมล็ดชา มาใช้เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น เพราะต้องการลดความเป็นพิษของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม กากเมล็ดชาที่มีการใช้ในปัจจุบัน มีซาโปนิน อยู่ประมาณ 10-13% มีความเป็นพิษรุนแรงกับสัตว์เลือดเย็น โดยซาโปนินจะมีผลต่อศูนย์ประสาทที่ควบคุมการหายใจ ทำให้ขาดออกซิเจนและเม็ดเลือดแดงเกิดการสลายตัว (heamolysis) แต่ในสัตว์เลือดอุ่น เช่น คนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อบุช่องจมูก ทำให้น้ำมูกไหล จาม และมึนงง นอกจากนี้ คุณสมบัติทางเคมีของซาโปนิน ยังพบว่ามีฤทธิ์ในการต้านเชื้อราและแบคทีเรีย โดยซาโปนินจะจับกับเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา ซึ่งสารนี้จะแทรกซึมเข้าไปตามเยื่อหุ้มเซลล์จนทำให้เซลล์ของเชื้อราแตกในที่สุด

ด้านการศึกษาความเป็นพิษของกากเมล็ดชานั้น ยนต์ (2535) ได้ทดสอบความเป็นพิษของซาโปนินในกากเมล็ดชากับกุ้งก้ามกราม ปลาตะเพียนและปลาบู่ทราย โดยใช้กากเมล็ดกากชาอัตรา 30 มิลลิกรัม/ลิตร ในบ่อคอนกรีตที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม เป็นเวลานาน 2 เดือน พบว่าไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม แต่มีผลทำให้ปลาตะเพียนขาวและปลาบู่ทรายตาย 100 เปอร์เซ็นต์ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ชมพูนุทและคณะ (2547) สำรวจชนิดพืชที่มีในประเทศไทยและทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ประคำดีควาย (*Sapindus emerginatus*) สะเดา DOA (*Azadirachta* sp.) และหางไหล DOA (*Derris* sp.) พบว่า ผลประคำดีควายให้สารออกฤทธิ์ คือซาโปนิน และพบว่ากรรมวิธีที่สกัดด้วยน้ำ และสกัดด้วย ethyl alcohol ให้สารออกฤทธิ์ ไม่แตกต่างกัน และสารซาโปนิน ยังมีแนวโน้มที่เป็นพิษต่อหอยเชอรี่ โดยซาโปนิน 0.1% , 0.5% และ 1.0% มีผลทำให้หอยตาย 100% ภายใน 24 ชั่วโมง และเนื่องจากกากเมล็ดชามีความเป็นพิษสูงต่อหอยเชอรี่ จึงมีการนำเข้าจากประเทศจีนเพื่อใช้ในการกำจัดหอยเชอรี่ มีชื่อการค้าว่า แซปโปเคียว-วัน อัตราการใช้ 3 กิโลกรัม/ไร่ โดยหว่านลงในนาข้าวที่มีน้ำสูง 5 ซม.

แม้ว่า ปัจจุบัน จะมีการนำกากเมล็ดชา มาใช้เพื่อป้องกันกำจัดหอยศัตรูพืชมากขึ้น เพราะต้องการลดความเป็นพิษของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังที่กล่าวข้างต้น แต่จากรายงานการศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากกากเมล็ดชารวมถึงสารซาโปนินที่พบในเมล็ด บ่งชี้ให้เห็นว่ากากเมล็ดชาน่าจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการนำมาใช้เป็นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช อาจมีการตกค้างและมีการปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำเกษตรกรรมและเป็นอันตรายต่อปลาได้ นอกจากนี้ ในการที่จะนำพืชชนิดใดมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ควรมีการศึกษา

ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายด้วย ซึ่งการศึกษาผลตกค้างของสารสกัดต่างๆในแหล่งน้ำ นิยมศึกษาผลกระทบต่อปลาหลายชนิด เช่น ปลานิล ปลาไน ปลาหมอ ปลาหมอเทศ โดยดูการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับและไต เนื่องจากเป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบโดยตรงที่สามารถบ่งชี้ความผิดปกติได้ดีที่สุด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้แก่ มีการสะสมไขมันเพิ่มขึ้นในเซลล์ตับ (fat vacuolation) เกิดการคั่งของเม็ดเลือดแดง (blood congestion) ตามเส้นเลือดขนาดต่างๆ จากนั้นนิวเคลียสจะสลายไปและทำให้เซลล์ตาย (ดาราพร, 2545) ซึ่งในระยะต่อมาจะสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงหรือความผิดปกติในระดับอวัยวะในที่สุด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.อุปกรณ์สำหรับเลี้ยงปลานิล ได้แก่

- โหลแก้วกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว สูง 14 นิ้ว ความจุ 12 ลิตร
- อ่างเลี้ยงปลาขนาดความกว้าง 20 นิ้ว ความยาว 42 นิ้ว และสูง 20 นิ้ว
- ชุดอุปกรณ์สำหรับให้ออกซิเจนในน้ำขณะทำการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย เครื่องอัดอากาศ ท่อยางและลูกหินอากาศ
- ชุดอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย เครื่องดูดน้ำและสายยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว
- สวิงตักปลาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ~ 3 นิ้ว และ 12 นิ้ว

2. อุปกรณ์สำหรับวัดคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในอ่างเลี้ยงปลา ได้แก่

- เครื่องวัดความเป็นกรด- ด่าง
- เครื่องวัดอุณหภูมิ
- เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

3. อุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลปลานิลที่ใช้ทดลอง ได้แก่

- เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยมสามตำแหน่ง
- ไม้บรรทัดและ เวอร์เนีย สำหรับวัดขนาดตัวปลา
- ขวดเก็บตัวอย่าง ขนาด 8 ออนซ์

4. อุปกรณ์สำหรับเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางอิสโตเคมี (paraffin method) ได้แก่

- ขวดแก้วสำหรับใส่น้ำยาเคมี
- สไลด์แก้ว และแผ่นแก้วปิดสไลด์
- บล๊อกเหล็ก สำหรับฝังชิ้นเนื้อเยื่อพาราฟิน
- บล๊อกไม้สำหรับติดชิ้นเนื้อเยื่อ
- ใบมีดสำหรับตัดเนื้อเยื่อพาราฟิน
- water bath หรือ warm plate อุณหภูมิ 38 – 40 ^{o}C

- กล่องไม้สำหรับเก็บสไลด์

5. อุปกรณ์สำหรับย้อมสีเนื้อเยื่อ ได้แก่

- ชุด Jar สำหรับย้อมสี
- ตะแกรงสำหรับใส่สไลด์ที่จะย้อมสี

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางฮิสโตเคมี ได้แก่

- 10 % Neutral buffer formalin
- 95 % Ethyl alcohol
- N-butanol
- xylene
- paraplast
- egg albumin
- haematoxylin
- 0.5 % eosin
- conc. acetic acid
- permount

วิธีการ

แผนการทดลอง แบบ CRD

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สัตว์ทดลอง ใช้ปลานิลดำ *Oreochromis niloticus* Linn. ทั้ง 2 เพศจากบ่อปลา อ. บางเลน จ. นครปฐม โดยการนำลูกปลานิลดำที่มีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ มาอนุบาลในอ่างซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 90 เซนติเมตร ให้อาหารผสมสำหรับปลานิล เลี้ยงเพื่อให้ปรับสภาพประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการคัดเลือกปลานิลที่มีลักษณะสมบูรณ์ แข็งแรง ขนาดใกล้เคียงกัน แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มนี้เพื่อนำไปทำการทดลองต่อไป ปลานิลที่เริ่มทำการทดลองจะมีอายุ 1 เดือน น้ำหนักโดยเฉลี่ย 0.87 กรัม ความยาวโดยเฉลี่ย 2.64 เซนติเมตร (ภาพที่1ก.) และงดให้อาหารก่อนการทดลอง 24 ชั่วโมง

1. การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา (ดำเนินการในปี 2554)

เพื่อกำหนดค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง (50 % lethal concentration at 96 hours) โดยการทำ Acute Static Toxicity Test (ASTM, 1980) และวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ด้วยโปรแกรม Probit analysis (Finney, 1971) โดยทำการทดลองในตู้เลี้ยงปลาขนาดเล็กหรือโหลแก้วทรงกลม เติมน้ำสำหรับกลุ่มควบคุม หรือสารสกัดกากเมล็ดชาสำหรับกลุ่มทดลองตามความเข้มข้นที่ต้องการ ให้ได้ปริมาตร 10 ลิตร จากนั้นจึงนำลูกปลานิลอายุ 1 เดือนที่ทำการคัดเลือกไว้มาทำ Range –finding test และ Definitive test ดังต่อไปนี้

range – finding test เป็นการหาช่วงความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชาที่ทำให้ปลานิลตายมากกว่าและน้อยกว่า 50 % กำหนดความเข้มข้น 5 ระดับ ดังนี้ คือ 1, 10, 100 , 1,000 และ 10,000 ppm. รวมทั้งการทำการทดลองชุดควบคุมและสารเปรียบเทียบ metaldehyde 80% WP โดยแต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 3 ซ้ำๆละ 10 ตัว นับจำนวนปลาที่ตายภายในเวลา 24 , 48, 72 และ 96 ชั่วโมง พร้อมบันทึกผลการทดลอง

definitive test นำผลที่ได้จากการทำ range –finding test เลือกความเข้มข้นที่ทำให้ปลาตาย ช่วง 0 % และ 100 % มาทำการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่ทำให้ปลาตาย 50 % โดยกำหนดระดับความเข้มข้นให้ละเอียดยิ่งขึ้น เปรียบเทียบกับสารฆ่าหอย metaldehyde 80% WP และชุดควบคุม ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทำ range – finding test นับจำนวนปลาที่ตายและบันทึกผลการทดลองทุกๆ 24 ชั่วโมง จนครบ 96 ชั่วโมง จึงนำข้อมูลที่ได้มาหาค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมงโดยวิธี probit analysis ต่อไป

2. การศึกษาผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดกากเมล็ดชาที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล (ดำเนินการในปี 2555-2556)

การหาค่า Application Factor (AF) นำค่า LC_{50} ที่ได้มาคำนวณหาค่า AF เพื่อกำหนดค่าความเข้มข้นที่เหมาะสม ในการทดสอบความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง (sub-chronic level toxicity test) เป็นเวลานาน 8 เดือน ซึ่งค่า Application Factor สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$AF = MATC / LC_{50}\ 96\ hrs.$$

MATC = ค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารพิษที่ยอมรับได้

ค่า MATC ได้จากการคำนวณโดยมีช่วงอยู่ระหว่างความเข้มข้น 2 ระดับ

คือ NOEC = ค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ไม่มีผลต่อการตายของสัตว์ทดลอง

และ LOEC = ค่าความเข้มข้นสูงสุดที่มีผลต่อการตายของสัตว์ทดลองน้อยที่สุด

หลังจากได้รับสารที่อัตราความเข้มข้นต่ำเป็นเวลานาน 8 เดือน ทำการทดลองดังนี้

2.1 เริ่มการทดลองโดยใช้ปลานิลที่อายุประมาณ 1 เดือน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 1 ซ้ำและกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชาจำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 500 ตัว โดยเลี้ยงปลาในตู้ปลาขนาดกว้าง 20 นิ้ว ยาว 42 นิ้ว และสูง 20 นิ้ว ใส่น้ำปริมาตร 300 ลิตร ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำทุกวันและทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ทุกๆ 3 วัน โดยใส่สารสกัดกากเมล็ดชา sub-chronic dose ทุกครั้งที่ทำการเปลี่ยนน้ำ เป็นเวลานาน 8 เดือน สังเกตอาการของปลานิล เช่นการว่ายน้ำ และการกินอาหารเปรียบเทียบระหว่างปลาทั้ง 2 กลุ่ม

2.2 ในแต่ละเดือน เก็บตัวอย่างปลาขึ้นมาจากตู้ปลาที่ทำการทดลองทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการสุ่มเก็บกลุ่มละ 30 ตัว นำมาวัดขนาดความยาว ความกว้าง ชั่งน้ำหนักตัวปลาและแยกเอาตับปลาทั้งหมดมาชั่งน้ำหนักเพื่อศึกษา % relative liver weight เปรียบเทียบค่าแตกต่างทางสถิติระหว่างตับปลากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ค่า T – Test

2.3 ทุกๆเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง หลังจากชั่งน้ำหนักและวัดขนาดตัวปลาแล้ว นำเหงือกและตับมาดองด้วย 10 % buffer formalin ก่อนนำไปผ่านกระบวนการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงต่อไป

3. วิธีการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

(ดำเนินการในปี 2554-2556)

เตรียมสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อโดยวิธีพาราฟิน (paraffin method) โดยตัดแบ่งเนื้อเยื่อตับขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรและเหงือกมาดองด้วย 10 % buffer formalin แล้วนำไปแช่ ในน้ำยาต่างๆดังนี้

70 % Ethyl alcohol (1 hr.)

↓

90 % Ethyl alcohol (1 hr.)

↓

95 % Ethyl alcohol (2 change over night)

↓

n- butanol (1 hr.)

↓

Xylene (1 hr.)

↓

Xylene + Wax I (1: 1) (½ hr.) ** ทำในตู้อบ

↓

Wax I (½ hr.) ** ทำในตู้อบ

↓

Wax II (1 hr.) ** ทำในตู้อบ

จากนั้นจึงฝังชิ้นเนื้อเยื่อลงใน Wax III หรือ paraplast แล้วจึงนำมาตัดด้วยเครื่องตัดเนื้อเยื่อ (rotary microtome) ให้บาง 5 ไมโครเมตร จากนั้นติดลงบนกระจกสไลด์ โดยใช้ egg albumin ช่วยให้แถบเนื้อเยื่อติดกับกระจกสไลด์ได้ดี วางสไลด์เนื้อเยื่อบน warm plate ที่อุณหภูมิ ประมาณ 40 องศาเซลเซียส เพื่อช่วยให้แถบเนื้อเยื่อยืดตัว ก่อนนำไปย้อมสี heamatoxylin & eosin (H & E) เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงต่อไป

การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล

ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองเป็นเวลานาน 8 เดือน ทำการเก็บข้อมูลทางกายภาพของน้ำที่ใช้ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของน้ำเลี้ยงปลา ดังนี้

1. วัดอุณหภูมิ (temperature) ของน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาทั้ง 2 กลุ่ม เดือนละ 2 ครั้ง โดยการวัดวันที่ 1 และ วันที่ 3 ของการเปลี่ยนน้ำ

2. วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen) ของน้ำที่เลี้ยงปลาทั้ง 2 กลุ่ม โดยวัดเดือนละ 2 ครั้ง ในวันที่ 1 และวันที่ 3 ของการเปลี่ยนน้ำ
3. วัดค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH) ของน้ำเลี้ยงปลา ทั้ง 2 กลุ่ม เดือนละ 2 ครั้ง ในวันที่ 1 และ วันที่ 3 ของการเปลี่ยนน้ำเช่นเดียวกัน
4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าแตกต่างทางสถิติของ % Relative liver weight ของตับปลา ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ T- Test
5. วิเคราะห์และศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล หลังได้รับสารสกัดกากเมล็ดชาที่อัตราความเข้มข้นต่ำ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 8 ของการทดลอง บันทึกผลพร้อมทั้งถ่ายภาพ

เวลา สถานที่

ระยะเวลา : เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 รวม 2 ปี

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา

การหาค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ได้ทำ range – finding test โดยกำหนดความเข้มข้น 5 ระดับ ดังนี้ คือ 1, 10, 100, 1,000 และ 10,000 ppm. เปรียบเทียบกับสารฆ่าหอย metaldehyde 80% WP และชุดควบคุม พบว่าจำนวนลูกปลานิลที่ตายภายในเวลา 96 ชั่วโมง คิดเป็น 15%, 30% , 100%, 100%, 100%, 100% และกลุ่มควบคุม 0% ตามลำดับ จากผลการทดลองจะเห็นว่าความเข้มข้นที่มีผลทำให้ลูกปลานิลมีอัตราการตาย 50% อยู่ระหว่าง 10 -100 ppm. (ตารางที่ 1) ดังนั้นจึงนำความเข้มข้นดังกล่าวมากำหนดระดับความเข้มข้นให้ละเอียดยิ่งขึ้น (definitive test) ดังนี้ คือ 10, 20, 40, 60, 80 และ 100 ppm. เปรียบเทียบกับสารฆ่าหอย metaldehyde 80% WP และชุดควบคุม นับจำนวนปลาที่ตายและบันทึกผลการทดลองทุกๆ 24 ชั่วโมง พบว่าจำนวนลูกปลานิลที่ตายภายในเวลา 96 ชั่วโมง คิดเป็น 13.3%, 30.0% , 43.3%, 56.6%, 83.3%, 86.6%, 93.3% และกลุ่มควบคุม 0% ตามลำดับ (ตารางที่2) จึงนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ค่า LC_{50} ด้วยโปรแกรม probit analysis ซึ่ง ค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่ทดสอบกับลูกปลานิล อายุ 1 เดือน คือ 47.53 ppm. และนำค่า LC_{50} ที่ได้นำไปวิจัยต่อเนื่องในการคำนวณหาค่า Application Factor เพื่อศึกษาผลกระทบแบบกึ่งเรื้อรัง ของสารสกัดกากเมล็ดชา ในปี 2556 ต่อไป

2. ผลการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางจุลกายวิภาคของเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล เนื่องจากพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพ พบว่าเมื่อใส่สารสกัดกากเมล็ดชาที่ความเข้มข้นสูง (มากกว่า1,000 ppm. ขึ้นไป) ประมาณ 5 นาที มีผลทำให้ปลานิลเสียการทรงตัวในการว่ายน้ำ (ภาพที่1ข.) เคลื่อนไหวและหายใจเร็วขึ้น และหลังจาก 10 นาที ปลานิล มีการว่ายน้ำช้าลงและบางตัวว่ายมาที่ผิวน้ำ และตายในที่สุด เมื่อสังเกตลักษณะปลานิลที่ตาย มีอาการอ้าปากค้าง ตาแดง บางตัวมีเลือดออกที่ครีบอกและครีบหางและบริเวณท้องมีสีเขียว ซึ่งลักษณะอาการเกิดพิษเฉียบพลัน (ภาพที่ 2 ก.-ข.) นอกจากนี้ ผลกระทบจากสารเคมีกลุ่มต่างๆ ที่มีต่อสัตว์น้ำ ก็ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้ดังนี้

Grant and Mehrie (1970) พบว่าสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน มีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โซเดียมโพแตสเซียม เอ-ที-พี-เอส (Na-K-ATPase) ในผนังลำไส้ส่วนมิวโคซา (intestinal mucosa) ถึง 60% ในปลาไหล และ 38% ในปลาตาเดียว Tsigouri and Tyrnou (2000) พบว่าสารกลุ่มนี้ยับยั้งการรับออกซิเจนของไมโตคอนเดรียของตับปลา bluegill, *Lepomis macrochirus* ซึ่งส่งผลต่อระบบประสาทของปลาโดยทำให้การเคลื่อนไหวไม่ประสานกัน กระวนกระวายและหายใจขัด (hyper-excitability) โดยได้กล่าวว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร ระยะเวลาที่ปลาสัมผัสกับสาร ชนิดของปลา คุณสมบัติทางเคมีของสาร

การเปลี่ยนแปลงทางจุลกายวิภาค

ลูกปลานิลที่ตายจากการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา นำมาผ่านกระบวนการทางฮิสโตเคมี ด้วย paraffin method และย้อมด้วยสี heamatoxylin & eosin (H & E) ศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเนื้อเยื่อเหงือกของปลานิลกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชา พบเซลล์เม็ดเลือดแดงจำนวนมากคั่งอัดแน่นอยู่ตามเส้นเลือดฝอยบริเวณซี่เหงือกและบริเวณ gill arch ซึ่งลักษณะดังกล่าวแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ที่เซลล์เม็ดเลือดแดงมีการเรียงตัวเดี่ยวๆ ภายในเส้นเลือดฝอย (ภาพที่ 3 ก.-ง.)

ส่วนเนื้อเยื่อตับของปลานิลกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีลักษณะไม่แตกต่างกัน คือ ตับปลานิลมีรูปร่างเรียวยาว ทอดไปตามช่องท้อง ไม่มีการแบ่งเป็นพูอย่างชัดเจน หุ้มด้วย simple squamous epithelium และจากการศึกษาเนื้อเยื่อตับภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่า ตับปลานิลประกอบด้วยเซลล์ตับ (hepatpcytes) ที่มีรูปร่างหลายเหลี่ยม นิวเคลียสรูปร่างกลมและเห็นนิวคลีโอลัส (nucleolus) ชัดเจน มีการสะสมไกลโคเจนและไขมันอยู่ภายในไซโตพลาสซึม เซลล์ตับมีการเรียงตัวกันขนานกับช่องไซนูซอยด์ (sinusoid) ซึ่งเชื่อมต่อกับ central vein เรียกโครงสร้างนี้ว่า hepatic plate และมีเส้นเลือด hepatic portal vein แทรกอยู่ในเนื้อเยื่อตับ ภายในตับมีท่อน้ำดี ตับปลานิลจะพบเซลล์ตับอ่อนแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ตับ โดยมักพบอยู่ใกล้กับเส้นเลือด โครงสร้างของ

ตับปลานิลดังกล่าวแตกต่างจากตับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งจะประกอบด้วย structural unit ที่เรียกว่า hepatic lobule ที่มีลักษณะเป็น polyhedral prism (Weiss, 1988) พบว่าในตับปลานิลที่ศึกษาไม่มีโครงสร้างแบบนี้

3. <u>การศึกษาผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดกากเมล็ดชาที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล</u>
(ดำเนินการในปี 2556)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่มีต่อลูกปลานิล อายุ 1 เดือน โดยการหาค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง กำหนดความเข้มข้นเริ่มต้นโดยการทำ range – finding test และ definitive test เพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่มีผลให้ลูกปลานิล มีอัตราการตาย 50 % เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม probit analysis พบว่าค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่ทดสอบกับลูกปลานิล อายุ 1 เดือน คือ 47.53 ppm. และที่ความเข้มข้นสูง (มากกว่า1,000 ppm. ขึ้นไป) สังเกตพบว่าหลังจากใส่สารสกัดกากเมล็ดชาประมาณ 5 นาที มีผลทำให้ปลานิลเสียการทรงตัวในการว่ายน้ำ เคลื่อนไหวและหายใจเร็วขึ้น และหลังจาก 10 นาที ปลานิล มีการว่ายน้ำช้าลงและบางตัวว่ายมาที่ผิวน้ำ และตายในที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะอาการที่เกิดจากพิษเฉียบพลัน และเมื่อนำมาศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเนื้อเยื่อเหงือกของปลานิลกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชา มีเซลล์เม็ดเลือดแดงจำนวนมากคั่งอัดแน่นอยู่ตามเส้นเลือดฝอยบริเวณซี่เหงือกและบริเวณ gill arch ทั้งนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร ระยะเวลาที่ปลาสัมผัสกับสาร ชนิดของปลา คุณสมบัติทางเคมีของสาร

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

การทดลองนี้ เดิมเป็นการทดลองที่ขอดำเนินการ ปี 2554 -2556 รวม 3 ปี เพื่อให้ได้ทราบผลกระทบของการใช้กากเมล็ดชา*<u>ครบถ้วนทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง</u>* แต่การทดลองนี้ต้องสิ้นสุดในปี 2555 เนื่องจากกากเมล็ดชาที่ใช้เป็นสารทดลองนั้นไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตรอีกต่อไป ส่งผลให้สามารถศึกษาและรายงานผลได้เพียงการศึกษาพิษเฉียบพลันเท่านั้น ดังนั้นควรมีการดำเนินการศึกษาผลกระทบของสารสกัดกากเมล็ดชา *Camellia sinensis* L. ทั้งแบบกึ่งเรื้อรังและเรื้อรังต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน ประกอบการประเมินแนวโน้มและกำหนดปริมาณการนำสารสกัดจากกากเมล็ดชามาใช้เพื่อกำจัดหอยศัตรูพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางทัศวรรณ พุ่มกาหลง และนายปรีชา มีนาค พนักงานราชการประจำกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ได้ช่วยเหลือในการเตรียมสารเคมีและบันทึกผลการทดลองทั้งในเวลาและนอกเวลาราชการ และขอขอบคุณนายโยฆินทร์ โพธ์ศรี ที่ช่วยดูแล ให้อาหารและเปลี่ยนน้ำสัตว์ทดลอง จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ยนต์ มุสิก. 2535. การใช้ซาโปนินจากเมล็ดชากำจัดปลาในบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร. 12 หน้า.

ดาราพร รินทะรักษ์. 2545. ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดใบยาสูบ *Nicotiana tabacum* Linn. ต่อตับและ

ไต ของปลานิล *Oreochromis niloticus* Linn. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 138 หน้า.

American Society for Testing and Materials. 1980. Standard practice for conducting toxicity tests with fishes macroinvertebrates and amphibians. ASTM E 29-80,Philadelphia : ASTM.

Finney,D.J. 1971. Probit analysis. London: Cambridge Univ. Press.

Grant B.F. and Mehrle,P.M. 1970. Chronic endrin poisoning in goldfish, Carassius auratus. J. Fish. Res. Bd. Can. 27 : 2225-2232.

Tsigouri, A.D. and Tyrpnou, A.E. 2000. Determination of organochlorine compounds in fish oil and fish liver oil by capillary gas chromatography and electron capture detection. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 65 : 244-252.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนลูกปลานิลที่ตาย และเปอร์เซ็นต์การตาย ของการทำ Range - Finding Test ที่เวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชา (ppm)	จำนานปลาทั้งหมด (ตัว)	จำนวนปลาที่ตาย (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%)
กลุ่มควบคุม	20	0	0
1	20	3	15.0
10	20	6	30.0
100	20	20	100.0
1,000	20	20	100.0
10,000	20	20	100.0
Metaldehyde 80% WP	20	20	100.0

ตารางที่ 2 ตารางแสดงจำนวนลูกปลานิลที่ตาย และเปอร์เซ็นต์การตาย ของการทำ Definitive Test ที่เวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชา (ppm)	จำนานปลาทั้งหมด (ตัว)	จำนวนปลาที่ตาย (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%)
กลุ่มควบคุม	30	0	0
10	30	4	13.0
20	30	9	30.0
40	30	13	43.3
60	30	17	56.6
80	30	25	83.3
100	30	26	86.6
Metaldehyde 80% WP	30	28	93.3

ก.

ข.

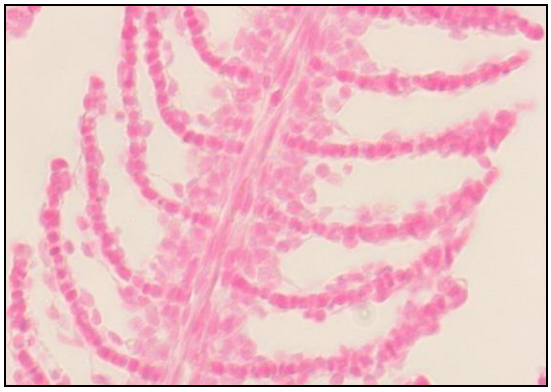
ภาพที่ 1 ก. แสดง การวัดขนาดปลานิลที่ใช้ทดลอง

ข. ลักษณะอาการได้รับพิษเฉียบพลันของปลานิล หลังจากที่ได้รับสารสกัดกากเมล็ดชา ความเข้มข้น 1, 000 ppm. หลังใส่สารสกัด 10 นาที

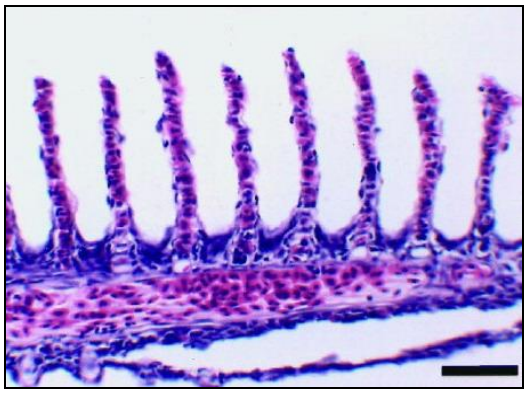
ก.

ข.

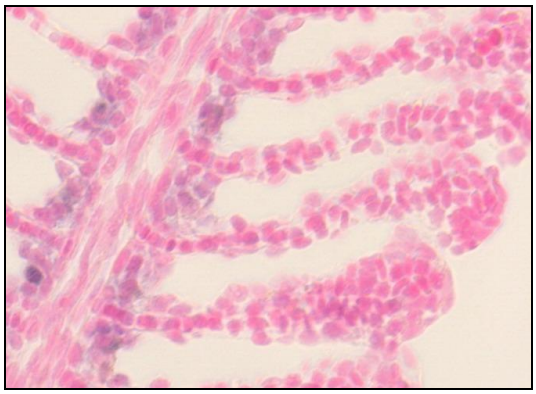
ภาพที่ 2 ก.-ข ภาพปลานิล ที่ตายหลังได้รับสารสกัดกากชา 1,000 ppm พบว่ามีเลือดออกตามครีบแก้ม ครีบอก และบริเวณโคนหาง



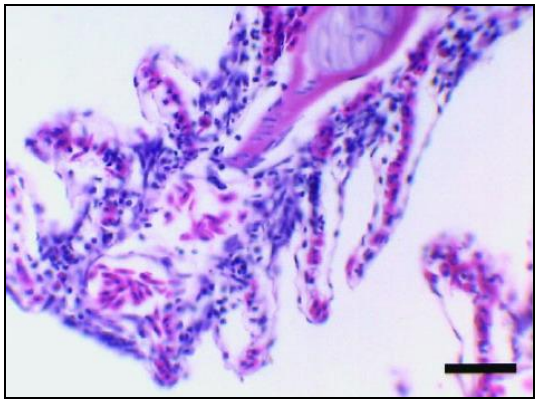
ก.



ข.



ค.



ง.

ภาพที่ 3 ก.-ข ภาพสไลด์ ซี่เหงือกปลานิล กลุ่มควบคุม เซลล์เม็ดเลือดแดงเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบอยู่ในเส้นเลือดฝอย

ค-.ง ภาพสไลด์ ซี่เหงือกปลานิล กลุ่มสารสกัดกากเมล็ดชา 1,000 ppm เซลล์เม็ดเลือดแดง คั่ง อัดแน่นบริเวณเส้นเลือดฝอย

(ย้อมด้วยสี Heamatoxylin& Eosin)

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ

Herbicide effective for controlling in *Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle and *Ceratophyllum demersum* Linn. and aquatic life.

คมสัน นครศรี จรัญญา ปิ่นสุภา เกียรติรวี พันธ์ไชยศรี

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate, tricropyr, imazapyr, diuron , 2-4,D และ copper sufate เพื่อกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้ดีที่ ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดจากการพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, 2,4-D และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และจากการศึกษาผลกระทบต่อสัตว์น้ำพบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อปลานิล

คำนำ

สาหร่าย (Algae) เป็นวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่พบตามลำคลอง หนอง บึง และในนาข้าว เช่น สาหร่ายเส้นด้าย (*Najas graminea* Del.) สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า (*Ceratophyllum demersum* Linn.) สาหร่ายไฟ (*Chara zeylanica* Kl. Ex Wild.) สาหร่ายฉัตร (*Limnophila heterophylla* (Roxb.) Benth.) สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Lour.) และ สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) (อำไพ,2518) วัชพืชเหล่านี้ถ้าขึ้นในนาข้าว เช่น สาหร่ายไฟ ก็จะแข่งขันการใช้ธาตุอาหาร และถ้าตอนกลางวันแดดจัดจะทำให้บริเวณนั้นร้อนกว่าที่อื่น

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-02-02-55

ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบของข้าว (ประสาน,2540) และถ้าขึ้นตามลำคลอง หนอง บึงก็จะเป็นอุปสรรคในด้านคมนาคม การใช้น้ำ การเน่าเสียทำให้คุณภาพของลดลง และในเดือนสิงหาคม 2552 สำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสงครามได้รับการร้องเรียนจากเกษตรกรในเขตอำเภอบางคนทีว่ามีการระบาดของสาหร่าย 2 ชนิด คือ สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า และสาหร่ายหางกระรอกในร่องสวน ทำให้เกิดปัญหาการใช้น้ำและการเลี้ยงปลา จึงได้มีหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหาจากกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาของสาหร่าย จึงควรทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมสาหร่ายเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกรหรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 240, 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร tricropyr 60, 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร imazapyr 25, 50 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร diuron 240, 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สาร 2-4,D 350, 700 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสาร copper sufate อัตรา 1, 2 ppm บ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 ซม.
2. มุงตาข่ายขนาด 90x80 ซม
3. สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.)
4. ปลานิลขนาด 1 นิ้ว

วิธีการ

ดำเนินการทดลองที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง ทำการปลูกสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโด โดยคัดเลือกต้นที่สมบรูณ์ ใช้ส่วนยอดยาวประมาณ 15 ซม. น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 500 กรัม ปลูกลงในบ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 ซม.ที่ใส่ดินไว้ใน 1 ส่วน 4 ของบ่อซีเมนต์ ต่อ 1 บ่อ รวมทั้งหมด 39 บ่อ และคลุมด้วยมุ้งสีน้ำเงินเพื่อป้องกัน หนอนผีเสื้อกลางคืน ที่เป็นศัตรูธรรมชาติของสาหร่ายทั้งสองชนิด

เลี้ยงสาหร่ายประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นนำปลานิลขนาดตัวประมาณ 1 นิ้ว เลี้ยงในบ่อ บ่อละ 10 ตัว ก่อนการพ่นสารกำจัดวัชพืชประมาณ 7 วันเพื่อให้ปลานิลปรับสภาพสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้จนไม่พบการตายของปลานิล เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตเต็มที่จึงเริ่มทำการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ประกอบด้วยกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชในอัตราน้ำหนักของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ คือ สาร glyphosate 240, 480 กรัม สาร tricropyr 60, 120 กรัม สาร imazapyr 25, 50 กรัม สาร diuron 240, 480 กรัม และสาร 2-4,D 350, 700 กรัม เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นสาร copper sufate อัตรา 1, 2 ppm และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ตามลำดับ หลังจากพ่นสารบันทึกประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร และบันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ 30 วันหลังพ่นสาร การหาน้ำหนักสด ผึ่งแดดให้แห้งนำไปชั่งหาน้ำหนักสด แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วัน แล้วนำน้ำหนักที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีของ Duncan'new multiple range test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายหางกระรอก

การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโด พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron ทั้ง 2 อัตรา สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้สมบูรณ์ตั้งแต่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร ส่วนอัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้สมบูรณ์ตั้งแต่ระยะ 21 วันหลังพ่นสาร สำหรับสาหร่ายพุงชะโดพบว่าสารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายพุงชะโดได้ดีตั้งแต่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร และอัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายพุงชะโดได้ดีตั้งแต่ระยะ 21 วันหลังพ่นสาร นอกจากนั้นยังพบว่า สาร copper sufate, imazapyr และ tricropyr ทั้ง 2 อัตรา สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้เล็กน้อย สำหรับสาหร่ายพุงชะโด พบว่าสาร glyphosate และ imazapyr ทั้ง 2 อัตรา สามารถควบคุมสาหร่ายพุงชะโดได้เล็กน้อยเท่านั้น

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอก พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron ทั้ง 2 อัตรา สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้สมบูรณ์ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช tricropyr, imazapyr, glyphosate, copper sufate และกรรมวิธีการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 3) และผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายพุงชะโด พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron ทั้ง 2 อัตรา สามารถกำจัดสาหร่ายพุงชะโดได้ดี โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายพุงชะโดเหลือเพียงเล็กน้อย 60 และ 2.2 กรัมต่อบ่อตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร imazapyr, glyphosate และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4) ซึ่งผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Staff (2009) ที่ใช้สาร diuron ในอัตรา 1-4 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถกำจัดสาหร่ายได้ดี แต่การทดลองของ Anonymous (2009) ได้แนะนำให้ใช้ glyphosate และ imazapyr จะสามารถกำจัดสาหร่ายที่อยู่เหนือน้ำได้ดี ส่วน 2, 4-D สามารถกำจัดสาหร่ายได้ทั้งที่อยู่เหนือน้ำและใต้น้ำได้ดี

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อปลานิล

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, diuron และ 2,4-D ในแต่ละอัตรา ในบ่อสาหร่ายที่มีการเลี้ยงปลานิล 10 ตัวในแต่ละบ่อ และตรวจผลที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วัน หลังพ่นสาร พบว่าสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทำการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อปลานิล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้ดีถึงสมบูรณ์ โดยไม่มีผลกระทบต่อปลานิล ส่วนสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, และ 2,4-D ทั้ง 2 อัตราสามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกสาหร่ายพุงชะโดได้เพียงเล็กน้อยถึงปานกลาง

เอกสารอ้างอิง

ประสาน วงศาโรจน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 175 หน้า.

อำไพ ยงบุญเกิด.2518. วัชพืชบางชนิดในนาข้าว. สาขาพฤกษศาสตร์ กองวิทยาการ กรมวิชาการเกษตร. 62 หน้า.

Anonymous. 2009. Aquatic Plant Management - Aquatic Herbicides . http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/management/aqua028.html August 29, 2009.

Staff, O. 2009. Herbicide Recommendations for Water Weeds: Algae and Vascular Submergents. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub75/19watalg.htm August 29, 2009.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายหางกระรอก ที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g (ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ[a/] ระยะเวลาหลังพ่น			
		7	14	21	28
1.copper sufate	1 ppm	2	3	3	4
2.copper sufate	2 ppm	1	1	2	3
3.2,4-D	350	7	8	9	9
4.2,4-D	700	5	6	6	7
5.diuron	240	8	9	10	10
6.diuron	480	9	10	10	10
7.imazapyr	25	4	5	5	6
8.imazapyr	50	2	3	3	4
9.tricropyr	60	2	3	3	4
10.tricropyr	120	5	6	6	7
11.glyphosate	240	3	4	4	5
12.glyphosate	480	4	5	6	7
13.control	-	0	0	0	0

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = complete control

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายพุงชะโด ที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g (ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ[a/] ระยะเวลาหลังพ่น			
		7	14	21	28
1.copper sufate	1 ppm	1	2	2	3
2.copper sufate	2 ppm	2	3	3	4
3.2,4-D	350	3	5	4	6
4.2,4-D	700	4	6	7	8
5.diuron	240	4	6	8	8
6.diuron	480	5	8	9	9
7.imazapyr	25	1	2	2	3
8.imazapyr	50	1	2	2	3
9.tricropyr	60	2	4	4	5
10.tricropyr	120	3	4	5	6
11.glyphosate	240	1	1	1	1
12.glyphosate	480	1	1	2	3
13.control	-	0	0	0	0

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = complete control

ตารางที่ 3 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของสาหร่ายหางกระรอก ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	น้ำหนัก(กรัม/บ่อ)	
		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง
1.copper sufate	1 ppm	425 bc[1/]	36.4 bc
2.copper sufate	2 ppm	463 bc	32.8 bc
3.2,4-D	350	243 ab	13.5 abc
4.2,4-D	700	293 ab	11.8 ab
5.diuron	240	0 a	0.0 a
6.diuron	480	0 a	0.0 a
7.imazapyr	25	400 bc	36.6 bc
8.imazapyr	50	403 bc	32.7 bc
9.tricropyr	60	355 bc	32.0 bc
10.tricropyr	120	116 ab	5.9 a
11.glyphosate	240	445 bc	19.2 abc
12.glyphosate	480	310 bc	11.7 ab
13.control	-	570 c	39.3 c
CV (%)		56.0	58.9

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของสาหร่ายพุงชะโด ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	น้ำหนัก(กรัม/บ่อ)	
		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง
1.copper sufate	1 ppm	533 bcde[1/]	25.0 bcd
2.copper sufate	2 ppm	453 abcde	20.3 bcd
3.2,4-D	350	293 abc	13.2 abc
4.2,4-D	700	127 ab	7.4 ab
5.diuron	240	200 ab	10.0 abc
6.diuron	480	60 a	2.2 a
7.imazapyr	25	613 cde	27.0 cd
8.imazapyr	50	733 de	34.1 d
9.tricropyr	60	280 abc	15.9 abcd
10.tricropyr	120	360 abcd	19.1 abcd
11.glyphosate	240	813 e	34.1 d
12.glyphosate	480	647 cde	26.3 cd
13.control	-	713 de	32.0 d
CV (%)		47.1	45.9

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลของสารไกลโฟเสท ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

Effect of glyphosate changes in weed populations

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate ในสวนยางพารา ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช ดำเนินการทดลองจำนวน 2 แปลง ที่อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธีประกอบด้วย 1)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 2)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 3)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 4)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 5)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 6)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 7)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี 8)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี และ 9)กรรมวิธีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ขึ้นไป มีผลทำให้ปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร น้อยกว่า 70 % แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากร ทั้งสองแปลงการทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-03-01-5

คำนำ

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มีการคิดค้นสารเคมีขึ้นมาใช้ในการกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้มากชนิดขึ้น จึงทำให้มีสารเคมีเกิดขึ้นมากมายหลายชนิด และใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะสาร glyphosate มีการนำเข้ามาในประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่ไม่ทำการเกษตร เช่นในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ สวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล เป็นต้น เมื่อเกษตรกรส่วนใหญ่ตัดสินใจที่จะใช้ จะเป็นผลการวิเคราะห์ตัดสินใจว่าดีและประหยัดมากกว่าการใช้วิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ออกมายังไม่มีการคำนึงถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะยาว การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืช และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืชปลูก แต่ในปัจจุบันไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ทางกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชในพืชปลูกต่างๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง และค้นคว้างานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเรื่องนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรอย่างถูกต้องในการใช้สารกำจัดวัชพืช และให้ได้ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลทางวิชาการสำหรับเกษตรกร นักวิชาการ และผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนยางพาราอายุ 2 ปี
2. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง
3. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะรูปพัด
5. ป้ายแปลง
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงยางพาราอายุ 2 ปี วัชพืชในแปลงมีความสูงไม่เกิน 30 ซม.สำรวจวัชพืชในแปลงจำนวน 30 จุด ก่อนทำการทดลอง หลังจากนั้นแบ่งแปลงย่อยขนาด 8X9 เมตร จำนวน 27 แปลง ทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ในวิธีการปฏิบัติ การพ่นสารกำจัดวัชพืช

glyphosate แต่ละครั้ง หรือในกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า ทิ้งช่วงห่างจากการพ่นสารหรือการตัดหญ้าครั้งแรก ประมาณ 4 เดือนก่อนทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate หรือการตัดหญ้าครั้งต่อไป และกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 1 ครั้ง/ปี หรือ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับการตัดหญ้า ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ก่อนแล้วตามด้วย กรรมวิธีการตัดหญ้า ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack) หัวพ่นแบบปะทะ (impack nozzle) อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1.พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี

2.พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี

3.พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี

4.พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี

5.พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

6.พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

7.พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

8.พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

9.ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

การบันทึกข้อมูล

1.สุ่มบันทึกชนิดและจำนวนต้นวัชพืชก่อนทำการทดลองจำนวน 4 จุดในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อคัดเลือกตัวแทนวัชพืชที่เป็นวัชเด่นในการทดลอง

2.สุ่มบันทึกชนิด และจำนวนต้นวัชพืช ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง จำนวน 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่า relative density, relative frequency, Sum dominant ratio และค่า community coefficient จากสมการดังต่อไปนี้

Relative density (RD) = $\frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} x100$

Relative frequency (RF) = $\frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} x\ 100$

Sum dominant ratio (SDR) = $\frac{\text{RD} + \text{RF}}{2}$

Community Coefficient(CC) = $\left(\frac{2W}{a+b}\right) x100$

W = total of the lowest SDR value of all species from each community

a = total of all SDR values from the first community

b = total of all SDR values from the second community

ค่า CC แสดงถึงความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของประชากรวัชพืชที่นำประชากรวัชพืช 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน แบ่งระดับค่า CC ตามวิธีการของ Bonham(1989) ได้ 5 ระดับ คือ

91-100% = excellent 71-90% = good

56-70% = fair 45-55% = poor

น้อยกว่า 45% = unacceptable

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดราชบุรี ในช่วงเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2556

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลการทดลอง แปลงยางพาราที่จังหวัดจันทบุรี

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง(ปี 2553)

วัชพืชที่พบในแต่ละกรรมวิธีมีชนิด และจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน โดยพบชนิดวัชพืชทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง ได้แก่ หญ้าขจรจบ (*Pennisetum sp.*) หญ้าลูกเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* (L) Nees.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) สาบม่วง(*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob) น้ำนมราชสีห์ (*Euphobia hirta* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* (L) R.M.King & H.Rob) พันงูเขียว (*Stachytarpheta indica* Vahl) ถั่วเซ็นโตร (*Centrosema pubescens* Benth) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn) กระดุมใบใหญ่ (*Borreria latifolia* (Aubl) K. Sch) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 64, 13, 3, 2, 13, 2, 1, 1, 3, 1, 1 และ 1 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นหลังทำการทดลอง(ปี 2555)

หลังจากทำการทดลอง สุ่มชนิด และปริมาณวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบ วัชพืช หญ้าขจรจบ สาบม่วง และกระดุมใบใหญ่ ในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง ส่วนหญ้าลูกเห็บ และน้ำนมราชสีห์ พบเฉพาะในกรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี แต่ชนิดวัชพืชที่ไม่พบหลังทำการทดลอง ได้แก่ สาบเสือ พันงูเขียว ถั่วเซ็นโตร ลูกใต้ใบ กระดุมใบใหญ่ ไมยราบหนาม หญ้าดอกขาว หญ้าตีนนก และลูกใต้ใบ

จากการทดลองจะเห็นได้ว่า โดยส่วนใหญ่จำนวนต้นหญ้าขจรจบ ในแต่ละกรรมวิธีการทดลองมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนต้นก่อนที่จะทำการทดลอง แต่กลับพบว่าจำนวนต้นของหญ้าสาบ และกระดุมใบใหญ่ มีจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นในทุกกรรมวิธีการทดลอง โดยเฉพาะหญ้าสาบมีจำนวนต้นในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นก่อนที่ทำการทดลอง(2554) และจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่วนหญ้าสาบนั้นจะเห็นว่าจำหนวนต้นเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีจำนวนต้นไม่มากนัก เมื่อเทียบกับจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง แต่กรรมวิธีพ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นหญ้าสาบเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจนหลังพ่นสาร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี (ตารางที่ 2) สาเหตุหนึ่งน่าจะมาจากการที่สาร glyphosate เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมสามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆของวัชพืชได้ มีประสิทธิภาพสามารถควบคุมวัชพืชประเภทวงศ์หญ้าได้ดี (ทศพล, 2545) และในพื้นที่ที่ทำการทดลองโดยส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชวงศ์หญ้าโดยเฉพาะ หญ้าขจรจบ เป็นหลัก รองลงมาเป็นหญ้าลูกเห็บ สามารถควบคุมได้ดี เมื่อวัชพืชวงศ์หญ้าตายจึงมีพื้นที่ว่าง ทำให้มีวัชพืชบางชนิดขึ้นแทนที่ โดยวัชพืชที่ขึ้นมาแทนที่เป็นวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง และกระดุมใบใหญ่เป็นหลัก ที่ขึ้นเจริญเติบโตได้เร็ว ขึ้นมาแทนที่วัชพืชที่ตายไป ทำให้จำนวนวัชพืชใบกว้างเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองของ Wahyu *et al.*(2009) ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ในแปลงปาล์มน้ำมัน พบความหนาแน่นของวัชพืชใบกว้างเพิ่มขึ้นที่ 8 สัปดาห์หลังใช้สาร และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องที่ 12 และ 16 สัปดาห์หลังใช้สาร ส่วนวัชพืชใบกว้างชนิดอื่นๆนั้นที่ไม่ปรากฏในพื้นที่ หลังจากทำการทดลอง อาจเกิดจากเดิมในพื้นที่ก่อนทำการทดลองพบจำนวนต้นน้อยอยู่แล้ว เมื่อทำการกำจัดวัชพืชไม่ว่าวิธีใดจึงทำให้มีจำนวนต้นลดลงหรือหายไป และอีกสาเหตุหนึ่งวัชพืชเหล่ามีศักยภาพในการเจริญเติบโต และแพร่กระจายพันธุ์ได้ช้า และปริมาณเมล็ดวัชพืชที่สะสมอยู่ในพื้นดิน

ผลของการใช้สาร glyphosate ในการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

จากการศึกษาค่า **sum dominance ratio** เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณของวัชพืช วัชพืชที่พบมากที่สุด จัดเป็นวัชพืชเด่น(dominant specise) และวัชพืชที่พบในปริมาณรองลงมาเป็นวัชพืชรอง(co-dominant) โดยศึกษาแยกเป็นกลุ่มวัชพืชประเภทใบแคบ และใบกว้าง พบว่ากรรมวิธีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ พบค่า SDR(%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ(43.04%) และใบกว้าง(56.96%) ไม่แตกต่างกันมากนัก นั้นหมายความว่า ปริมาณที่พบวัชพืชใบแคบ และใบกว้างไม่แตกต่างกัน แต่กรรมวิธีที่ทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงทดลองระหว่างวัชพืชใบแคบและใบกว้าง คือกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี จะเห็นได้ว่าค่า SDR(%) ในวัชพืชใบแคบ(19.17%-23.14%) และวัชพืชใบกว้าง(80.65%-76.86%) แตกต่างกันมาก จะพบปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบในกรรมวิธีดังกล่าว (ตารางที่ 3)

เมื่อศึกษาค่า Community Coefficient (CC) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร ค่า CC น้อยกว่า 45 % หมายความว่า มีความคล้ายคลึงกันต่ำมาก เป็นระดับที่ไม่ยอมรับและเป็นระดับที่แสดงถึงมีการเปลี่ยนแปลงของประชากรวัชพืชทั้งสองกลุ่ม โดยมีกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ จากการทดอง พบว่า ทุกกรรมวิธีในการทดลองมีค่า CC มากกว่า 45% ประชากรหรือกลุ่มของวัชพืชมีความคล้ายคลึงกัน ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืชทั้งสองกลุ่มในขั้นที่ยอมรับไม่ได้ กรรมวิธีที่มีค่า CC มากกว่า 70 % ได้แก่ กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีดังกล่าว มีความคล้ายคลึงกันของกลุ่มประชากรของกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี อยู่ระดับดี ส่วนกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปีร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ค่า CC อยู่ระหว่าง 63.41%-69.57% มีความคล้ายคลึงของประชากรในกรรมวิธีดังกล่าวกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี อยู่ในระดับพอใช้ จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ขึ้นไป มีผลทำให้ความคล้ายคลึงกับประชากรในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีความคล้ายคลึงกันน้อย อยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น (ตารางที่ 4)

ผลการทดลอง แปลงยางพาราที่จังหวัดราชบุรี

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง(ปี 2553)

วัชพืชที่พบในแปลงมีทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง ได้แก่ พันงูเขียว (*Stachytarpheta indica*) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica*) ผักยาง (*Euphobia heterophylla*) เส็งใบมน (*Melochia corchorifolia* L) หญ้าเขมรเล็ก (*Borreria laevis*) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) สะอึก (*Ipomoea obscura*) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L.) สโหนดอน (Aeschynomene americana L.) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L) DC.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphobia hirta* L.) ถั่วเซ็นโตร (*Centrosema pubescens*) ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pes-tigridis* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus*) มะหิ่งเม็น (*Crotalaria mucronata* Desv) กระดุมใบ (*Borreria* sp.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans.*) (28.20%) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) (8.88%) หญ้านกสีชมพู่ (*Echinochloa colonum*) (8.26%) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) (7.23%) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) หญ้าขจรจบ (*Pennisetum sp.*) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 2, 3, 25, 3, 3, 1, 5, 4, 2, 3, 12, 2, 2, 3, 1, 4, 30, 14, 23, 1 และ 13 ต้น/ตารางเมตร (ตารางที่ 5)

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นหลังทำการทดลอง(ปี 2555)

ก่อนทำการทดลองจะพบวัชพืชหลัก ได้แก่ หญ้าตีนติด ไมยราบหนาม หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู่ และหญ้าตีนนก ส่วนวัชพืชชนิดอื่นๆพบไม่แตกต่างกันมากนัก และมีจำนวนน้อย หลังจากทำการทดลอง สุ่มชนิด และปริมาณวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบชนิดวัชพืชที่มีอยู่เดิมหายไปในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง คือ มะหิ่งเม็น และวัชพืชที่เพิ่มขึ้นมาจากเดินโดยที่ ไม่ปรากฏในปี 2553 จากการสำรวจคือ กระดุมใบ และหญ้าขจรจบ จะเห็นว่า วัชพืชบางชนิดมีจำนวนต้นลดลงจากเดิม(ปี 2553) ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู่ หญ้าตีนนก และ ไมยราบหนาม โดยส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชวงศ์หญ้า หรือวัชพืชใบแคบ แต่กลับพบว่ามีวัชพืชใบกว้างบ้างชนิดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหญ้าเขมรเล็ก และตีนตุ๊กแก เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปีร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นหญ้าเขมรเล็ก และตีนตุ๊กแก มากกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3

ครั้ง/ปี ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้น ไม่แตกต่างกัน กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ในวัชพืช สาบม่วง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี แต่กรรมวิธีอื่นๆมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน ส่วนวัชพืชชนิดอื่นๆนั้นมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกับในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง

ผลของการใช้สาร glyphosate ในการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

จากการทดลอง ในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ (36.35%) ต่ำกว่า ในกลุ่มวัชพืชใบกว้าง (63.65%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี จะพบสัดส่วนจำนวนประชากรในกลุ่มวัชพืชใบแคบน้อยกว่ากลุ่มวัชพืชใบกว้าง แต่สัดส่วนวัชพืชในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง แตกต่างไม่มากนัก เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ และค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ มีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แสดงว่าประชากรวัชพืชในกลุ่มวัชพืชใบแคบของกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีการเปลี่ยนแปลงประชากรน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้างใกล้เคียงกันกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ซึ่งสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของประชากรระหว่างกรรมวิธีตัดหญ้าและกรรมวิธีดังกล่าว มีค่า 75.30% และ 73.93% ตามลำดับ บ่งบอกถึงกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มมีความคล้ายคลึงกัน อยู่ในระดับดี (มากกว่า 70%) ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง แตกต่างกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี โดยเฉพาะกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี สัดส่วนค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง 16.72%, 16.10%, 83.28% และ 83.90% ตามลำดับ แสดงว่าจะพบประชากรในกลุ่มวัชพืชใบกว้างมากกว่าวัชพืชใบแคบ และสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของประชากรกลุ่มกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีค่าเท่ากับ 69.73%, 58.36%, 55.10%, 55.03%, 66.43% และ 55.78%

ตามลำดับ ซึ่งมีต่ำกว่า 70% ความคล้ายคลึงของกลุ่มประชากรในกรรมวิธีดังกล่าวกับประชากรในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีความคล้ายคลึงกันน้อย อยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืชทั้งสองกลุ่ม (ตารางที่ 3 และ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทุกกรรมวิธีในการทดลองไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชเมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี โดยเฉพาะกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี และทุกกรรมวิธีในการทดลองพบวัชพืชใบกว้างมากกว่าใบแคบ โดยเฉพาะกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

เอกสารอ้างอิง

ทศพล พรพรหม. 2545. สารกำจัดวัชพืช:หลักการและกลไกการทำลาย. 2545. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

Bonham.C.D.,1989.Measurement for Terrestrial Vegetation.p.338. John Wiley and Sons. New York

Wahyu, W.,R. Mohamad, A, Shukor. D, Omar. M.G. Mohayidin. and M, Begum, 2009. Weed Control Efficacy and Short Term Weed Dynamic Impact of Three Non-Selective Herbicides in Immature Oil Palm Plantation. Int.e J. Agric. Biol. 11:145-150.

ตารางที่ 1. ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีก่อนทำการทดลองในปี 2553 ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)											
	หญ้าขจรจบ	หญ้าลูกเห็บ	หญ้าตีนนก	หญ้าดอกขาว	สาบม่วง	สาบเสือ	พันงูเขียว	ถั่วลาย	น้ำนมราชสีห์	ลูกใต้ใบ	กระดุมใบใหญ่	ไมยราบหนาม
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	75	18	5	2	9	2	1	1	2	1	1	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	65	14	3	2	15	2	1	1	2	0	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	56	13	2	3	15	1	2	1	12	1	1	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	65	12	3	2	15	0	2	1	1	1	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	78	10	2	1	13	1	2	1	1	1	1	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	54	13	4	1	12	0	0	2	1	1	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	65	10	2	2	14	4	0	2	5	1	1	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	55	12	3	3	14	2	2	1	3	1	2	1
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	65	13	2	2	10	2	1	1	2	2	2	1
ค่าเฉลี่ย	64	13	3	2	13	2	1	1	3	1	1	1

ตารางที่ 2. ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีหลังทำการทดลองในปี 2555 ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)											
	หญ้าขจรจบ	หญ้าลูกเห็บ	หญ้าตีนนก	หญ้าดอกขาว	สาบม่วง	สาบเสือ	พันงูเขียว	ถั่วลาย	น้ำนมราชสีห์	ลูกใต้ใบ	กระดุมใบใหญ่	ไมยราบหนาม
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	39 ab	1	0	0	314ab	0	0	0	2	0	23 b	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	71 a	0	0	0	434 a	0	0	0	0	0	27 b	0
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	35 ab	1	0	0	423 a	0	0	0	2	0	16 bc	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	49 ab	0	0	0	396 a	0	0	0	0	0	197 a	0
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	41 ab	0	0	0	68 c	0	0	0	0	0	47 b	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	51 ab	0	0	0	78 c	0	0	0	0	0	13 c	0
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	44 ab	0	0	0	228 b	0	0	0	0	0	46 b	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	43 ab	0	0	0	241 b	0	0	0	0	0	48 b	0
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	45 ab	3	0	0	39 c	0	0	0	4	0	14 c	0
Cv	23				65						45	

ตารางที่ 3. ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	19.35	80.65
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	19.17	80.83
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	15.42	84.58
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	17.02	82.98
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	38.97	61.03
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	36.34	63.66
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	16.31	83.69
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	23.14	76.86
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	43.04	56.96

ตารางที่ 4. ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	Community Coefficient(%) .
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.57
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	63.41
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	65.84
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	66.49
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	78.45
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	80.63
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	65.44
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.27

ตารางที่ 5. ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีก่อนทำการทดลองในปี 2553 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)									
	พันงูเขียว	หญ้าสาบ	ไมยราบหนาม	ผักยาง	เส็งใบมน	กระดุมใบเล็ก	ตีนตุ๊กแก	สะอึก	ปอวัชพืช	สโหนดอน
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	1	3	25	5	4	1	4	5	1	4
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	3	4	23	4	2	1	7	3	2	3
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	3	35	4	5	1	5	4	3	2
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	2	26	3	3	1	4	2	2	4
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	4	22	2	3	2	2	3	3	2
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	3	26	2	3	3	4	4	2	5
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	3	24	2	4	1	7	5	3	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	4	20	3	2	1	7	3	3	2
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	2	3	23	4	2	2	5	3	2	4
ค่าเฉลี่ย	2	3	25	3	3	1	5	4	2	3

ตารางที่ 5. ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีก่อนทำการทดลองในปี 2553 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี (ต่อ)

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)ปี54										
	ถั่วลิสงนา	น้ำนมราชสีห์	ถั่วเซ็นโตร	ขยุ้งตีนหมา	ลูกใต้ใบ	มะหิ่งเม็น	หญ้าตีนติด	หญ้านกสีชมพู่	หญ้าปากควาย	หญ้าดอกขาว	หญ้าตีนนก
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	16	2	5	2	2	3	42	11	25	1	15
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	13	1	1	2	1	3	26	12	27	2	15
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	15	3	1	3	1	4	25	15	23	1	11
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	10	2	1	2	2	5	40	18	20	1	16
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	12	3	1	4	1	6	30	16	20	1	12
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	13	1	1	3	1	3	29	12	27	1	14
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	12	1	1	4	1	4	27	12	24	1	12
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	13	2	1	5	1	3	24	14	20	1	14
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	10	2	4	2	2	2	30	17	28	4	10
ค่าเฉลี่ย	12	2	2	3	1	4	30	14	23	1	13

ตารางที่ 6. ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีหลังทำการทดลองในปี 2555 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)ปี54										
	พันงูเขียว	หญ้าสาบ	ไมยราบหนาม	ผักยาง	เส็งใบมน	กระดุมใบเล็ก	ตีนตุ๊กแก	สะอึก	ปอวัชพืช	สโหนดอน	ถั่วลิสงนา
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	0	1 b	2	1	6	25 bc	25 bc	1	1	1	7
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	0	1 b	1	3	7	35 bc	50 b	1	1	1	7
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	1	11a	1	0	2	45 b	35 b	1	0	1	19
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	1	16 a	9	1	1	65 ab	51 b	1	0	1	13
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	0	1 b	5	1	2	10 c	7 c	1	1	11	9
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	1 b	2	1	1	14 c	5 c	1	1	3	9
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	1 b	2	1	3	87 a	90 a	1	1	2	5
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	1 b	1	4	1	92 a	82 a	1	1	3	2
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	1	2 b	5	1	18	5 c	7 c	1	1	4	3
cv	5.0	4.5	12.3	3.1	14.0	45.7	87.5	4.0	3.4	3.4	11.8

ตารางที่ 6. ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีหลังทำการทดลองในปี 2555 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี (ต่อ)

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)											
	น้ำนมราชสีห์	ถั่วเซ็นโตร	ขยุ้งตีนหมา	ลูกใต้ใบ	มะหิงเม็น	กระดุมใบ	หญ้าตีนติด	หญ้านกสีชมพู่	หญ้าปากควาย	หญ้าดอกขาว	หญ้าตีนนก	ขจรจบ
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	1	6	1	1	0	1	4	1	1	1	1	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	2	1	1	1	0	7	2	1	1	1	1	4
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	0	2	2	2	0	0	1	3	1	1	3	2
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	1	5	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	7	1	2	0	1	2	7	3	1	3	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	4	1	1	0	1	2	1	1	1	1	2
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	1	1	1	0	1	3	1	2	2	2	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	1	3	1	2	0	1	2	7	1	1	7	9
cv	1.13	3.12	1.33	2.44	0	1.33	2.45	1.45	1.22	1.54	2.11	2.34

ตารางที่ 7. ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	25.32	74.68
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	26.14	84.01
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	22.03	77.97
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	16.72	83.28
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	32.14	67.86
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	31.24	68.76
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	22.96	77.04
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	16.10	83.90
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	36.35	63.65

ตารางที่ 8. ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	Community Coefficient(%) .
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.74
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	58.36
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	55.10
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	55.03
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	75.30
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	73.93
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	66.43
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	55.78

ผลของสารพาราควอท ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

Effect of paraquat changes in weed populations.

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ในสวนปาล์มน้ำมัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัชพืช ดำเนินการทดลอง ที่อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 2) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 3)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 4)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 5)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 6)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 7)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี 8) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี และ 9)กรรมวิธีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีในการทดลองสัดส่วนของวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ไม่แตกต่างกันหลังทำการทดลอง โดยเฉพาะวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าแดง หญ้าปล้องหิน และหญ้าหวาย แต่กรรมวิธีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณวัชพืชลดลง เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของประชากรในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี พบว่า ทุกรรมวิธีที่ทำการทดลองไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชอยู่ในระดับที่ไม่ยอมรับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากรมากกว่า 70 % ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-03-02-54

คำนำ

ปัจจุบันมีการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสาร paraquat มีการนำเข้าสูงถึง 68,824594.71 คิดเป็นมูลค่า 11,487,037,763.36 บาท มากกว่าสารเคมีประเภทอื่นๆ(นิรนาม, 2552) เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่อื่นๆ เช่นในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ปาล์มน้ำมัน ยางพารา ไม้ผล เป็นต้น เมื่อเกษตรกรส่วนใหญ่ตัดสินใจที่จะใช้ จะเป็นผลการวิเคราะห์ตัดสินใจว่าดีและประหยัดมากกว่าการใช้วิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ออกมายังไม่มีการคำนึงถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะยาว การใช้สาร paraquat อย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิด ประชากรของวัชพืช และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืชปลูก แต่ในปัจจุบันไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ทางกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชในพืชปลูกต่างๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง และค้นคว้างานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเรื่องนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรอย่างถูกต้องในการใช้สารกำจัดวัชพืช และให้ได้ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลทางวิชาการสำหรับเกษตรกร นักวิชาการ และผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี
2. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะรูปพัด
5. ป้ายแปลง
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี วัชพืชในแปลงมีความสูงไม่เกิน 30 ซม.สำรวจวัชพืชในแปลงจำนวน 30 จุด ก่อนทำการแบ่งแปลงย่อย หลังจากนั้นแบ่งแปลงย่อยขนาด 8X9 เมตร จำนวน 27แปลง ทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ในวิธีการปฏิบัติ การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat แต่ละครั้ง หรือในกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า ทิ้งช่วงห่างจากการพ่นสารหรือการตัดหญ้าครั้งแรก ประมาณ 3 เดือนก่อนทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat หรือการตัดหญ้าครั้งต่อไป และ

กรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat 1 ครั้ง/ปี หรือ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับการตัดหญ้า ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat ก่อน แล้วตามด้วย กรรมวิธีการตัดหญ้า ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack) หัวพ่นแบบปะทะ (impack nozzle) อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี

2.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี

3.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี

4.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี

5.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

6.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

7.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

8.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

9.ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

การบันทึกข้อมูล

1.สุ่มบันทึกชนิดและจำนวนต้นวัชพืชก่อนทำการทดลองจำนวน 4 จุดในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อคัดเลือกตัวแทนวัชพืชที่เป็นวัชเด่นในการทดลอง

2.สุ่มบันทึกชนิด และจำนวนต้นวัชพืช ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง จำนวน 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่า relative density, relative frequency, Sum dominant ratio และค่า community coefficient จากสมการดังต่อไปนี้

Relative density (RD) = $\frac{\textbf{Density for a species}}{\textbf{Total density for all species}} x 100$

Relative frequency (RF) = $\frac{\textbf{Frequency value for a species}}{\textbf{Total frequency value for all species}} x 100$

Sum dominant ratio (SDR) = $\frac{\textbf{RD + RF}}{2}$

Community Coefficient(CC) = $\left(\frac{2W}{a+b}\right) x 100$

W = total of the lowest SDR value of all species from each community

a = total of all SDR values from the first community

b = total of all SDR values from the second community

ค่า CC แสดงถึงความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของประชากรวัชพืชที่นำประชากรวัชพืช 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกันแบ่งระดับค่า CC ตามวิธีการของ Bonham(1989) ได้ 5 ระดับ คือ

91-100% = excellent 71-90% = good

56-70% = fair 45-55% = poor

น้อยกว่า 45% = unacceptable

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในช่วงเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง(ปี 2553)

วัชพืชที่พบในแปลงมีทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้แก่ หญ้าแดง (*Ischaemum barbatum* Retz..) หญ้าปล้องหิน (*Paspalum scrobiculatum* L.) หญ้าหวาย (*Eragotis* sp.) โคลงเคลงยวน (*Melastoma saigonense* (Kuntze) Merr.) สร้อยนกเขา (*Hedyotis corymbosa*) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica*) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L) DC.) หญ้านิ้วหนู (*Fimbristylis miliacea* (L) Vahl.) หญ้าหนวดแมว (*Fimbristylis dichotoma* L.) กกชายลูกลาย(*Diplacrum caricinum* R.Br.) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 115, 126, 39, 5, 13, 4, 2, 7, 25, 25 และ 37 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นหลังทำการทดลอง(ปี 2555)

หลังจากทำการทดลอง สุ่มชนิด และปริมาณวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบ ชนิดวัชพืชที่มีดั้งเดิมยังไม่มีการหายไปจากพื้นที่ และปริมาณการสุ่มนับวัชพืชในทุกกรรมวิธี ส่วนใหญ่แล้ว ปริมาณวัชพืชยังคงไม่แตกต่างไปจากเดิมมากนักโดยเฉพาะวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าแดง หญ้าปล้องหิน และหญ้าหวาย แต่พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณวัชพืชลดลง นอกจากนั้นยังพบว่า ในแปลงการทดลอง พบชนิดวัชพืชเพิ่มขึ้นจากเดิม ได้แก่ เทียนนา (Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell) เกล็ดหอย (Desmodium triflorum (L.) DC.) ผักปลาบ (Cyanotis axillaris (L.) D. Don) หัวไม้ขีด (*Eriocaulon setaceum* L.) หญ้าหัวหงอก (*Eriocaulon cinereum* R.Br.) กระถิ่นทุ่ง (Xyris indica L.) กินกุ้งนาง

(*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan) และ กกเล็ก (*Cyperus pulcherrimus* Willd. Ex Kunth) โดยเฉพาะกระถิ่นทุ่ง กินกุ้งนาง และ กกเล็ก พบทุกกรรมวิธีในการทดลอง (ตารางที่ 2)

ผลของการใช้สาร paraquat **ในการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช**

จากการวิเคราะห์ค่า **sum dominance ratio เป็น**การวิเคราะห์เชิงปริมาณของวัชพืช เป็นการจัดลำดับปริมาณของวัชพืชที่พบ โดยวัชพืชที่พบมากที่สุด จัดเป็นวัชพืชเด่น (dominant specise) และวัชพืชที่พบในปริมาณรองลงมาเป็นวัชพืชรอง (co-dominant) ในวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ที่พบในแปลง พนว่า SDR ในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีสัดส่วนของค่า SRD ในวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก แตกต่างกัน โดยมีค่า 68.93%, 4.04% และ 27.03% ตามลำดับ ซึ่งหมายถึงในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี จะพบวัชพืชใบแคบเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นวัชพืชประเภทกก และใบกว้าง เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ พบว่าสัดส่วน ค่า SRD ในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ในวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ใกล้เคียงกัน กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่วนกรรมวิธีอื่นๆส่วนใหญ่แล้วค่า SRD ใกล้เคียงกัน และค่า SRD ประเภทใบแคบและกกใกล้เคียงกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี ซึ่งมีค่า SRD ในวัชพืชประเภทกกต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนค่า SRD ในวัชพืชประเภทใบกว้างนั้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้งขึ้นไปมีค่า SRD ต่ำกว่ากรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี (ตารางที่ 3) อาจเกิดจากสารกำจัดวัชพืช paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชได้ จะทำลายเฉพาะส่วนที่ได้รับสารเท่านั้น และวัชพืชใบกว้างเป็นพืชที่มีสรีระพื้นที่ใบที่ใช้ในการรับสารหรือพื้นที่สัมผัสสาร paraquat ได้ดีกว่าวัชพืชใบแคบและกก ดังนั้นสาร paraquat จึงมีประสิทธิภาพในการทำลายได้ดี และในกรรมวิธีดังกล่าวมีการพ่นสารมากกว่า 1 ครั้ง ยิ่งทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี

เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของสังคมวัชพืช 2 สังคม สามารถประเมินได้จากค่า community coefficient(CC) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร ค่า CC น้อยกว่า 45 % หมายความว่า มีความคล้ายคลึงกันต่ำมาก เป็นระดับที่ไม่ยอมรับ และเป็นระดับที่แสดงถึงมีการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช จากการทดอง เมื่อเปรียบเทียบทุกกรรมวิธีในการทดลองกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ พบว่าทุกกรรมวิธีในการทดลองมีค่า CC อยู่ในระดับดี (มากกว่า 70%) ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี ที่มีค่า

CC อยู่ในระดับพอใช้ แต่ทุกกรรมวิธีไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชอยู่ในระดับที่ไม่ยอมรับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากรอยู่ในระดับดี มีค่าอยู่ระหว่าง 68.76.-91.45 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เช่นเดียวกับการทดลองของ Wahyu *et al*.(2009) ทำการทดลองในสวนปาล์มน้ำมัน พบว่าค่า CC ในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat เทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่า CC สูงหลังใช้สารที่ระยะ 8 12 และ 16 สัปดาห์ ค่า CC สูง แสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชในกลุ่มกรรมวิธีไม่พ่นสาร และในกลุ่มกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทุกกรรมวิธีในการทดลอง สัดส่วนของวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกกไม่แตกต่างกัน และ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชหรือประชากรของวัชพืชมีความคล้ายคลึงกันในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง เมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี แต่กรรมวิธีพ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี มีแนวโน้มที่จะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชเนื่องจากมีค่า CC อยู่ในระดับพอใช้ และต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

รังสิต สุวรรณเขตนิคม 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้ 2547. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 467 หน้า.

Bonham.C.D.,1989.Measurement for Terrestrial Vegetation.p.338. John Wiley and Sons. New York

Wahyu, W.R. Mohamad, A, Shukor. D, Omar. M.G. Mohayidin. and M, Begum, 2009. Weed Control Efficacy and Short Term Weed Dynamic Impact of Three Non-Selective Herbicides in Immature Oil Palm Plantation. Int.e J. Agric. Biol. 11:145-150.

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณวัชพืชในแปลงก่อนทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในปี 2553

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)										
	หญ้าแดง	หญ้าปล้องหิน	หญ้าหวาย	โคลงเคลงยวน	สร้อยนกเขา	ไมยราบหนาม	สาบม่วง	ถั่วลิสงนา	หญ้านิ้วหนู	หญ้าหนวดแมว	กกชายลูกลาย
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	114	120	34	5	12	2	2	8	25	23	39
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	118	123	45	7	14	3	2	7	25	27	35
paraquaqt 120 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	112	130	31	6	12	3	3	9	20	20	30
paraquaqt 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	112	125	37	5	12	3	2	8	25	25	44
paraquaqt 120 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	108	122	42	5	12	4	3	8	27	28	32
paraquaqt 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	118	131	40	6	16	4	2	6	22	22	31
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	120	125	44	3	13	3	2	5	28	28	38
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	114	123	37	5	14	5	2	7	25	24	40
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	118	131	41	5	15	5	2	7	25	25	45
ค่าเฉลี่ย	115	126	39	5	13	4	2	7	25	25	37

ตารางที่ 2. ชนิดและปริมาณวัชพืชในแปลงหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในปี 2555

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)ปี55										
	หญ้าแดง	หญ้าปล้องหิน	หญ้าหวาย	โคลงเคลงยวน	สร้อยนกเขา	ไมยราบหนาม	สาบม่วง	ถั่วลิสงนา	หญ้านิ้วหนู	หญ้าหนวดแมว	กกชายลูกลาย
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	110	87	17	5 b	8	2	4	7	20 b	22 b	22 b
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	110	94	14	5 b	7	1	6	7	18 b	20 b	26 b
paraquaqt 120 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	112	88	18	6 b	4	2	5	7	7 a	5 a	8 a
paraquaqt 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	119	73	13	3 b	4	1	4	6	4 a	3 a	5 a
paraquaqt 120 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	119	128	18	0 a	3	2	3	4	22 b	20 b	33 b
paraquaqt 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	118	113	13	0 a	5	2	2	4	24 b	22 b	35 b
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	111	110	17	0 a	6	0	3	3	25 b	25 b	27 b
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	119	87	15	0 a	4	0	3	3	27 b	26 b	28 b
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	110	110	30	0 a	4	2	3	2	23 b	23 b	35 b
Cv	12.45	45.09	23.11	11.2	7.8	2.66	2.98	4.34	12.45	7.89	23.12

ตารางที่ 2. ชนิดและปริมาณวัชพืชในแปลงหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในปี 2555(ต่อ)

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)ปี55							
	เทียนนา	เกล็ดหอย	ผักปลาบนา	หัวไม้ขีด	หญ้าหัวงอก	กระถิ่นทุ่ง	กินกุ้งนาง	กกเล็ก
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	0	1	5	16	25	22	17	1
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	0	0	3	17	67	16	13	1
paraquaqt 120 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	3	0	2	0	15	15	4	0
paraquaqt 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	0	0	3	15	25	17	10	0
paraquaqt 120 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	3	0	2	0	3	6	7	1
paraquaqt 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	3	4	0	26	25	10	1
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	15	1	2	9	1	9	12	1
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	13	5	3	0	0	3	18	2
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	0	3	2	3	5	7	2	2
Cv	5.27	2.4	3.12	6.78	18.45	45.6	36.23	5.67

ตารางที่ 3. ผลของสาร paraquat ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)		
	ใบแคบ	ใบกว้าง	กก
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี	62.73	13.22	24.05
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี	63.74	10.16	26.10
paraquat 120 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี	66.55	12.08	21.37
paraquat 240 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี	69.50	16.46	14.04
paraquat 120 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	69.30	5.83	24.87
paraquat 240 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	64.10	6.39	29.51
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	65.00	14.94	20.06
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	62.14	16.18	21.68
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	68.93	4.04	27.03

ตารางที่ 4. ผลของสาร paraquat ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

กรรมวิธี	Community Coefficient(%) .
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	78.83
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	72.61
paraquat 120 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	79.70
paraquat 240 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	68.76
paraquat 120 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	91.45
paraquat 240 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	87.25
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	80.49
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	80.44

ศึกษาช่วงความถี่ที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้

Study on Insecticides Application Frequencies for Controlling *Thrips palmi* Karny on Orchid

สิริกัญญา ขุนวิเศษ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สุชาดา สุพรศิลป์
สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาช่วงความถี่ที่เหมาะสมและประสิทธิภาพในการพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้ ทำการทดลอง 2 การทดลอง ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม **การทดลองที่ 1** ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2553 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารทุก 4 วัน กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารทุก 5 วัน กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารทุก 6 วัน กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารทุก 7 วัน กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารทุก 8 วัน และกรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร โดยทุกกรรมวิธีใช้สาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุก 5 วัน และกรรมวิธีที่พ่นสารทุก 7 วัน มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟได้ดี และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร **การทดลองที่ 2** ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil (Ascend 5% EC) กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร imidacloprid (Provado 10% SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5% EC) (แบบ1:1) กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid (Provado 10% SL) สลับกับ spinosad (Success 12% SC) (แบบ1:1) โดยทุกกรรมวิธีพ่นสารทุก 5 วัน ใช้สารอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-01-54

คำนำ

กล้วยไม้ เป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศ และประเทศไทยครองอันดับการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาเป็นเวลานาน จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2551 และ 2552 ประเทศไทยมีการส่งออกดอกกล้วยไม้สดปริมาณ 25,152 และ 20,076 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,411.10 และ 1,985.60 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) สำหรับการส่งออกไปต่างประเทศนั้น จะต้องคำนึงถึงมาตรฐานด้านสุขอนามัยให้เป็นที่ยอมรับของผู้ส่งออกและนำเข้า คือ ต้องมีมาตรฐาน GAP ในปัจจุบันการส่งออกกล้วยไม้มีการแข่งขันกันมากขึ้น ดังนั้นจะละเลยมาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ได้ (นิรนาม, 2547) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาจากแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญด้านกักกันพืชในการส่งออกหากพบมีเพลี้ยไฟติดไปกับดอกกล้วยไม้ตัดดอกจะมีปัญหาด้านการส่งออกทันที เช่น กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และพบการระบาดของเพลี้ยไฟฝ้าย ในแปลงเกษตรกรทุกพื้นที่ที่มีการปลูกกล้วยไม้ จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกันค่อนข้างมากในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูก นอกจากนี้เกษตรกรนิยมพ่นสารในช่วงความถี่ทุก 4 วัน โดยไม่คำนึงถึงประชากรแมลงหรือความคงทนของสาร ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทั้งสารฆ่าแมลงและเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยตลอดจนความถี่ที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลง เพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ จากการศึกษาของพฤทธิชาติและคณะ (2552) พบว่าสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ 0.25 ตัว/ดอก หรือ 10 ตัว/ดอก หลังพ่นทุก 4 วัน จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งจากข้อมูลทางเคมีของสารชนิดนี้พบว่า สารชนิดนี้มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดได้นานกว่า ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มในเรื่องของความถี่ที่เหมาะสมในการพ่นสารจากเดิม 4 วัน เป็น 5 วัน หรือมากกว่านั้น ซึ่งจะช่วยลดการใช้สารฆ่าแมลง ประหยัดเวลาและลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังสามารถนำไปข้อมูลที่ได้มาใช้ เพื่อสลับกับสารกลุ่มอื่นๆ เพื่อป้องกันไม่แมลงเกิดความต้านทาน หรือต้านทานช้าลงด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (Motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) มีขนาด D_4C_{25}
2. แปลงกล้วยไม้

3. สารฆ่าแมลง emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC)

4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) และ mancozeb (Manzate 80 WP)

5. สารจับใบ

6. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลม และนาฬิกาจับเวลา

7. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำบนพื้นที่แปลงขนาด 2×9 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน
2. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน
3. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 10 มล./น้ำ 10 ลิตร ทุก 6 วัน
4. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
5. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 8 วัน
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารและทุก 4 วัน หลังการพ่นสารครั้งแรก โดยสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจำนวน 30 ดอก/แปลงย่อย (ช่อละดอก) ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟจำนวน 4 ครั้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ mancozeb (Manzate 80 WP) อัตรา 35 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2

ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ บนพื้นที่แปลงขนาด 2×9 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

2. พ่นสาร fipronil (Ascend 5% EC)

อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

3. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC)

อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

4. พ่นสาร แบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ : พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกับ fipronil (Ascend 5% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (แบบ1:1)

5. พ่นสาร แบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ : พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกับ spinosad (Success 12% SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (แบบ1:1)

6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารทุกครั้ง โดยสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน/แปลงย่อย) ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟจำนวน 5 ครั้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ mancozeb (Manzate 80 WP) อัตรา 35 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2553

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยกรรมวิธีต่างๆ จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

ก่อนพ่นสาร พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.71-1.06 ตัว/ดอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์จำนวนเพลี้ยไฟหลังการพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1

กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.46-0.61 ตัว/ดอก มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่กำหนดพ่นสารทุก 4, 5, และ 7 วัน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.46, 0.48 และ 0.54 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและ

แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.91 ตัว/ดอก ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่กำหนดพ่นสารทุก 6 และ 8 วัน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.57 และ 0.61 ตัว/ดอก ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 2

กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.41-0.59 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.06 ตัว/ดอก และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 4, 5, 6, 7 และ 8 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.45, 0.41, 0.47, 0.44, 0.59 ตัว/ดอก ตามลำดับ

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 3

กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.46-0.90 ตัว/ดอก มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 4, 5, 6 และ 7 วัน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.46, 0.59, 0.61 และ 0.66 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.19 ตัว/ดอก ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 8 วัน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.90 ตัว/ดอก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 4

กรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.18-0.54 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.53 ตัว/ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 5 และ 7 วัน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.18 และ 0.20 ตัว/ดอก ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสารทุก 8 วัน ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.54 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 4 และ 6 วัน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.31 และ 0.37 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 8 วัน

จากผลการทดลองมีแนวโน้มว่า การใช้สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ที่เพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทาน เช่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) สามารถทิ้งช่วงห่างของการพ่นสารได้นาน 4-7 วัน ซึ่งทำให้เกษตรกรประหยัดต้นทุนในการใช้สารและเวลาในการพ่นสาร

ต้นทุนการพ่นสารกำจัดแมลง (ตารางที่ 2)

จากผลการทดลองพบว่า ต้นทุนในการพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ทุกกรรมวิธีมีต้นทุนการพ่นสาร 480 บาท/ครั้ง/ไร่ แต่กรรมวิธีการพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ที่มีกำหนดพ่นสารทุก 7 วัน มีต้นทุนน้อยที่สุด เนื่องจากสามารถช่วยยืดระยะเวลาในการพ่นสารได้เพิ่มขึ้น และจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ

กรรมวิธีการพ่นสารทุก 4, 5 และ 6 วัน ดังนั้นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) สามารถยืดอายุของการพ่นสารได้ถึง 7 วัน ซึ่งช่วยประหยัดต้นทุนและเวลาในการพ่นสาร

การทดลองที่ 2 จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยกรรมวิธีต่างๆ จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 วัน พบว่า (ตารางที่ 3)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 7.72-8.65 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์จำนวนข้อมูลเพลี้ยไฟหลังการพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1

กรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.07-2.52 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.55 ตัว/ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad (Success 12%SC) พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.07 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10%SL) และ imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ spinosad (Success 12%SC) ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ยเท่ากัน 2.52 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (Ascend 5%EC) และ imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5%EC) พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.90 และ 2.05 ตัว/ดอก ตามลำดับ

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 2

กรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.85-2.02 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.77 ตัว/ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร fipronil (Ascend 5%EC), spinosad (Success 12%SC), imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5%EC) และ imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ spinosad (Success 12%SC) พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.95, 0.95, 1.02 และ 0.85 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid (Confidor 10%SL) ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.02 ตัว/ดอก

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 3

กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.52-1.47 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.15 ตัว/ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร fipronil (Ascend 5%EC) พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.52 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid (Confidor 10%SL) ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.47 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12%SC), imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5%EC) และ imidacloprid

(Confidor 10%SL) สลับกับ spinosad (Success 12%SC) ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.72, 0.95 และ 1.02 ตัว/ดอก ตามลำดับ

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 4

กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.42-0.67 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.72 ตัว/ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10%SL), fipronil (Ascend 5%EC), spinosad (Success 12%SC), imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5%EC) และ imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ spinosad (Success 12%SC) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.67, 0.42, 0.55, 0.55 และ 0.55 ตัว/ดอก ตามลำดับ

ตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 5

กรรมวิธีที่พ่นสาร พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.35-0.75 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.50 ตัว/ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10%SL), fipronil (Ascend 5%EC), spinosad (Success 12%SC), imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5%EC) และ imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ spinosad (Success 12%SC) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.75, 0.65, 0.35, 0.55 และ 0.70 ตัว/ดอก ตามลำดับ

จากผลการทดลองโดยวัดประสิทธิภาพจากการตรวจนับเพลี้ยไฟ พบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดี แต่กรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีต้นทุนในการใช้สารที่ถูกกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ซึ่งมีการสลับกลุ่มสารจะช่วยลดการต้านทานของแมลงได้

ต้นทุนการพ่นสารกำจัดแมลง (ตารางที่ 4)

จากผลการทดลองพบว่า ต้นทุนในการพ่นสาร imidacloprid (Confidor 10%SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5%EC) มีต้นทุนรวมในการพ่นสารน้อยที่สุด 681 บาท/ไร่/5 ครั้ง และจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร fipronil (Ascend 5%EC) มีต้นทุนรวมในการพ่นสาร 660 บาท/ไร่/ 5 ครั้ง ซึ่งการสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ สามารถช่วยลดความต้านทานของเพลี้ยไฟ และช่วยให้เกษตรกรประหยัดต้นทุนในการใช้สารเคมี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองที่ 1 การพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้แบบน้ำมากโดยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ ด้วยสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในช่วงความถี่ของการพ่นสารทุก 5 ถึง 7 วันครั้ง ให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดีเทียบเท่ากับที่เกษตรกรพ่นสารในช่วงความถี่ของการ

พ่นสารทุก 4 และ 5 วัน ทำให้สามารถลดจำนวนการพ่นสาร ค่าแรงงาน และต้นทุนเรื่องสารฆ่าแมลงลงได้กว่า 25 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการพ่นสารในช่วงความถี่ทุก 8 วัน ให้ผลในทางตรงกันข้าม โดยให้ผลการป้องกันกำจัดที่ด้อยกว่าวิธีการอื่น ทั้งนี้มาจากคุณสมบัติด้านทางด้านกายภาพ หรือความคงทนของสารฆ่าแมลง ทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านประสิทธิภาพ ในแต่ละระยะช่วงความถี่การพ่นสาร นอกจากนี้ จากการที่จำนวนประชากรเพลี้ยไฟในแปลงทดลองก่อนการพ่นสารที่มีการระบาดค่อนข้างต่ำ (น้อยกว่า 1 ตัว/ดอก) รวมทั้งการจัดการให้น้ำของเกษตรกรซึ่งบางครั้งให้หลังจากการพ่นสารไม่นาน เป็นผลให้เกิดการชะล้าง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารที่ใช้ในการทดลอง จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้ไม่สามารถสรุปผลได้ชัดเจนว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันการทดลองทั้งในแปลงที่มีการระบาดต่ำและสูงอีกครั้งหนึ่ง

การทดลองที่ 2 การทดลองด้านประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง ในการทดลองที่ 2 พบว่าประชากรเพลี้ยไฟมีการระบาดที่สูงมาก (มากกว่า 7 ตัว/ดอก) จึงทำให้หลังการพ่นสาร 5 ครั้ง ไม่มีสารฆ่าแมลงชนิดใดสามารถลดระดับประชากรของเพลี้ยไฟ ให้ลดลงจนถึงระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจที่ตั้งไว้ได้ (0.25 ตัวต่อดอก) อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีสามารถลดประชากรของเพลี้ยไฟได้อย่างชัดเจนและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ดังนั้นจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสาร (timing) ที่สัมพันธ์กับประชากรแมลงจึงเป็นส่วนที่ควรพิจารณา แต่เมื่อวิเคราะห์ด้านต้นทุนในการพ่นสาร พบว่าการใช้สารเดี่ยวมีต้นทุนในการพ่นสารที่ต่ำกว่า จากข้อมูลที่ได้นี้จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการจัดการ ด้านการต้านทานของสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management) เนื่องจากปัจจุบัน เพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงบางชนิด นอกจากนี้จากพฤติกรรมการพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร ซึ่งเมื่อได้ผลดีก็จะพ่นสารชนิดเดียวกันตลอดทั้งฤดู ส่งผลให้เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การสลับกลุ่มของสารฆ่าแมลง ตามแนวทางการจัดการสารฆ่าแมลงของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ที่มีการจำแนกสารฆ่าแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ไว้ทั้งหมด 28 กลุ่ม (IRAC, 2012) ซึ่งจะได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการให้คำแนะนำในการใช้สารฆ่าแมลงแก่เกษตรกร เพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. กล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

นิรนาม. สถิติการส่งออกดอกกล้วยไม้สด. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2550-2552.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สรรชัย เพชรธรรมรส

และสิริวิภา พลตรี. 2553. ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. หน้า 1863-1866. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), 2012. MOA Classification Scheme V 7.2. Available from: http://www.iraconline.org/wpcontent/uploads/MoA_Classification.pdf. (04.2012).

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยไฟจากการตรวจนับดอกกล้วยไม้ ที่พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ด้วยช่วงความถี่ต่างๆ ที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2553

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	การตรวจนับ (ครั้งที่)			
			1	2	3	4
1. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 4 วัน	20	0.86a	0.46a	0.45a	0.46a	0.31ab
2. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 5 วัน	20	0.71a	0.48a	0.41a	0.59ab	0.18a
3. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 6 วัน	20	0.91ab	0.57ab	0.47a	0.61ab	0.37ab
4. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 7 วัน	20	1.06ab	0.54a	0.44a	0.66ab	0.20a
5. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 8 วัน	20	0.83ab	0.61ab	0.59a	0.90bc	0.54b
6. ไม่พ่นสาร	-	1.01ab	0.91b	1.06b	1.19c	1.53c
CV (%)		17.75	37.80	38.56	30.46	36.04
R. E. (%)		-	-	92.9	88.4	69.1

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/20 ลิตร	บาท/ไร่/ครั้ง [2/]	ต้นทุนรวม
1. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 4 วัน	20	4,000	80	480	1,920
2. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 5 วัน	20	4,000	80	480	1,440
3. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 6 วัน	20	4,000	80	480	1,440
4. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 7 วัน	20	4,000	80	480	960
5. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 8 วัน	20	4,000	80	480	960

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2553 [2/] อัตราการพ่นสารในกล้วยไม้ ใช้น้ำประมาณ 120 ลิตร/ไ

ตารางที่ 3 จำนวนเพลี้ยไฟจากการตรวจนับดอกกล้วยไม้ที่พ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ทุก 5 วัน ที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)[1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)				
			1	2	3	4	5
1. imidacloprid (Confidor 10% SL)	20	8.65	2.52b	2.02b	1.47b	0.67a	0.75a
2. fipronil (Ascend 5% EC)	20	8.30	1.90ab	0.95a	0.52a	0.42a	0.65a
3. spinosad (Success 12% SC)	20	8.17	1.07a	0.95a	0.72ab	0.55a	0.35a
4. imidacloprid (Confidor 10% SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5% EC)	20	7.72	2.05ab	1.02a	0.95ab	0.55a	0.55a
5. imidacloprid (Confidor 10% SL) สลับกับ spinosad (Success 12% SC)	20	7.72	2.52b	0.85a	1.02ab	0.55a	0.70a
6. ไม่พ่นสาร	-	8.07	5.55c	4.77c	6.15c	5.72b	5.50b
CV (%)		22.4	33.1	33.8	28.0	26.6	33.4
R. E. (%)		-	-	46.1	29.1	29.5	7.7

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/20 ลิตร	บาท/ไร่/ครั้ง[2/]	ต้นทุนรวม
1. imidacloprid (Confidor 10% SL)	20	1,160	23.2	139.2	696
2. fipronil (Ascend 5% EC)	20	1,100	22	132	660
3. spinosad (Success 12% SC)	20	3,520	70.4	422.4	2,112
4. imidacloprid (Confidor 10% SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5% EC)	20	Imidacloprid 580 บาท/ลิตร	23.2	417.6	681.6
		fipronil 1,100 บาท/ลิตร	22	264	
5. imidacloprid (Confidor 10% SL) สลับกับ spinosad (Success 12% SC)	20	Imidacloprid 580 บาท/ลิตร	23.2	417.6	1,262.4
		spinosad 880 บาท/ลิตร	70.4	844.8	

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2553 [2/] อัตราการพ่นสารในกล้วยไม้ ใช้น้ำประมาณ 120 ลิตร/ไร่

ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก

Efficacious Study on Some type of Nozzle Filted on Mistblower Sprayer to Control Chilli Thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood) on Chilli

วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์
สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 2 ชนิด ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม เปรียบเทียบกับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ(กรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่) โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริก ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงมิถุนายน 2555 บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 2.4 x 13.7 เมตร จำนวน 5 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้ 1. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่ 2. พ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่ 3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่ ที่อายุพริกประมาณ 55, 70 และ 85 วัน ตามลำดับ และ 4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร ทุกกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92 % EC) ควบคุมเพลี้ยไฟพริก อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ในการพ่นครั้งที่ 1, 2 และ 3 และเพิ่มอัตราเป็นอัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตรในการพ่นครั้งที่ 4, 5 และ6 ใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยใช้อัตราสารเท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริก 25 ยอด/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่าและ แตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ควรทำการทดลองซ้ำโดยเปลี่ยนสถานที่ดำเนินการทดลอง และทดสอบในสภาพแปลงใหญ่ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-02-54

คำนำ

พริกเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพเป็นพืชส่งออก ปัญหาในการผลิตนอกจากโรคพืชแล้วยังมีปัญหาจากแมลงและไรศัตรูพืชทำให้ผลผลิตลดลง เกษตรกรจะทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำหรือใช้เครื่องยนต์ลากสายแบบแรงดันน้ำสูง ทำให้ต้องใช้อัตราพ่นที่มากเกินควร บางรายมีการใช้สารหลายชนิดผสมกัน เช่นใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดผสมกัน หรือการใช้สารฆ่าแมลงผสมสารกำจัดโรคพืช บางกรณีทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดค่อนข้างต่ำ ใช้เวลา เติมสารบ่อยครั้งเมื่อใช้เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลังซึ่งบรรจุน้ำยาได้ไม่เกิน 20 ลิตร และสูญเสียค่อนข้างมาก การพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ผลดีในการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญๆ หลายชนิด เช่น การพ่นสารแบบน้ำน้อยในฝ้าย และการใช้เครื่อง Airblast ในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในไม้ผลที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่หรือพืชปลูกที่มีทรงพุ่มค่อนข้างแน่นทึบ เป็นต้น จีรนุชและคณะ, 2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลม สามารถควบคุม เพลี้ยไฟพริก และไรขาวพริกได้ดีใกล้เคียงกับการพ่นแบบน้ำมาก แต่ประหยัดเวลาในการพ่นและการผสมสาร เนื่องจากการพ่นสารแบบใช้แรงลม มีละอองสารที่มีขนาดเล็กและสม่ำเสมออีกทั้งยังมีลมในการช่วยพัดพาละอองสารเข้าสู่เป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพริก จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพริก ที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย เป็นทางเลือกของเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง (motorised knapsack power sprayer)
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (motorised knapsack mist blower)
3. หัวฉีดชนิดใช้แรงลมจำนวน 2 ชนิด คือ หัวฉีด wizza และหัวฉีด Micron X-1
4. แปลงพริกขนาดแปลงย่อย 2.4X13.7 เมตร จำนวน 5 ร่อง รวม 20 แปลง
5. สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC)
6. สารป้องกันกำจัดไรขาวพริก pyridaben (Sanmite 20% WP)
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และอุปกรณ์ตวงสาร

วิธีการ

ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ โดยวิธีการพ่นแบบผสมน้ำมาก และเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดชนิดใช้แรงลม โดยวิธีการพ่นแบบผสม น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก ทำการทดลองบนแปลงพริกขนาด 2.4 X 13.7 เมตร จำนวน 5 ร่องต่อแปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ดังนี้

1. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก

2. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก

3. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก

4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทำการพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate (Proclaim 1.92 % EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากในกรรมวิธีที่ 1 พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกจำนวน 25 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ทำการพ่นสาร Sanmite (pyridaben 20% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง เพื่อควบคุมไรขาวพริก

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of

Variance กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงมิถุนายน 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดกรวยกลวง, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza และกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร จำนวน 6 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสาร ก่อนพ่นสารทดลองพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 8.56 - 9.38 ตัว/ยอด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.06 – 6.82ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 9.87 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำน้อยพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.06 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำมากและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.82 และ 6.79 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.38 – 6.26 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 9.27 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.38 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมที่วิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.53 และ 6.26 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.46 – 3.88 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.48 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.46 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.88 และ 3.56 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.67 – 7.13 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 10.68 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริก

น้อยที่สุดเฉลี่ย 6.67 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.72 และ 7.13 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 4.84 – 5.62 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 8.01 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.84 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.11 และ 5.62 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.45 – 1.90 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.32 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.45 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.86 และ 1.90 ตัว/ยอด ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยหัวฉีดชนิดต่างๆ สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza หลังการพ่นสารทุกครั้ง พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดกรวยกลวง โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด micron X-1 พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกมากที่สุด ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร อาจเป็นเพราะลักษณะทรงพุ่มใบค่อนข้างทึบ ประกอบกับเพลี้ยไฟพริกเป็นศัตรูพืชขนาดเล็กและหลบซ่อนอยู่ตามยอดอ่อนและซอกใบ การพ่นสารแบบน้ำน้อยให้ละอองสารที่ละเอียดกว่าการพ่นสารแบบน้ำมาก ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่ทรงพุ่มพริกได้ดีกว่า การควบคุมเพลี้ยไฟพริกจึงมีแนวโน้มดีกว่า สอดคล้องกับการทดลองของ พฤทธิชาติและคณะ ,2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด wizza สามารถควบคุมไรขาวพริกและเพลี้ยไฟพริกได้ดี นอกจากนี้การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และ micron X-1 ช่วยประหยัดเวลาในการพ่นสาร ได้ 3-4 เท่า (ตารางที่2) เมื่อเทียบกับการพ่นสารแบบน้ำมาก เนื่องจากพื้นที่ทดลองจำกัด ทำให้ขาดกรรมวิธีการพ่นสารตามวิธีของเกษตรกร อย่างไรก็ดีควรมีการทดลองซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลองและเพิ่มเติมกรรมวิธีทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ร่วมกับวิธีการและหัวฉีดที่ได้ผลดีที่สุดไว้แนะนำเกษตรกรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 121.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท . 2554. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี.. ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) น.177 – 186 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

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. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

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

ตารางที่1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟพริก จากการพ่นสาร ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2555)

กรรมวิธี (ชนิดหัวฉีด)	ก่อนพ่นสาร 10/05/55	ปริมาณเพลี้ยไฟพริก(ตัว/ยอด) [1/] หลังการพ่นสารครั้งที่					
		1 17/05/55	2 24/05/55	3 31/05/55	4 7/06/55	5 14/06/55	6 21/06/55
พ่นสารแบบน้ำมาก (กรวยกลวง)	8.56	6.06 a	5.53 a	3.88 a	6.72 a	5.11 a	1.86 a
พ่นสารแบบน้ำน้อย (wizza)	8.56	6.06 a	5.53 a	3.88 a	6.72 a	5.11 a	1.86 a
พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (Micron X-1)	9.38	6.79 a	6.26 a	3.56 a	7.13 a	5.62 a	1.90 a
ไม่พ่นสาร	8.84	9.87 b	9.27 b	6.48 b	10.68 b	8.01 b	5.32 b
C.V. (%)	13.1	23.3	29.2	33.6	15.6	27.1	27.4
R.E. (%)	-	-	87.0	166.0	67.7	54.7	74.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีDMRT

หัวฉีดฝักบัว พ่นสารแบบน้ำมาก อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่

หัวฉีดwizza พ่นสารแบบน้ำน้อย อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่

หัวฉีดmicron X-1 พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่

ตารางที่2 เปรียบเทียบเวลาในการพ่นสารจากหัวฉีดแบบต่างๆ ที่อัตราการพ่นต่างๆกัน แปลงเกษตรกรอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการพ่น (ลิตร/ไร่)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	เวลาพ่น/ไร่ (นาที)	จำนวนครั้งที่ผสมสาร
กรวยกลวง	60	2.70	25	3
	70	1.70	42	3
	80	1.70	49	4
wizza	10	0.37	27	1
	15	0.37	40	2
	20	0.47	42	2
Micron X-1	3	0.13	23	1
	6	0.13	46	1
	9	0.18	50	1