กรมวิชาการเกษตร
Department of Agriculture
แหล่งความรู้ แหล่งพัฒนา แหล่งก้าวหน้า

รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี ๒๕๔๘
เล่มที่ ๒

ลำดับเลขที่ 2/2549 ISBN: 374-436-561-7

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มีหน้าที่ ศึกษา ค้นคว้า วิจัย สำรวจ และรวบรวม เกี่ยวกับ แมลง สัตว์ ศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช และหาวิธีป้องกันและกำจัดที่เหมาะสม ปฏิบัติงานร่วมกันหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นภารกิจที่ต้องรับผิดชอบดำเนินการตั้งแต่การผลิตในไร่นา จนถึงการส่งออก นำเข้าสินค้าเกษตร มีการค้นคว้าวิจัยเพื่อการอารักขาพืชที่คลอบคลุมหลายสาขา ทั้งสัตว์ พืช จุลินทรีย์ ได้แก่ แมลงต่างๆ ไร แมงมุม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น หนู หอยศัตรูพืช เช่น หอยทาก หอยเชอรี่ นกชนิดที่ช่วยในการกำจัดศัตรูพืช ไส้เดือนฝอย จุลินทรีย์ เช่น บักเตรี รา ไวรัส เห็ด เป็นต้น รวมทั้งวัชพืชต่างๆ อันเป็นหน้าที่ของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช ส่วนด้านการส่งออกนำเข้าสินค้าเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มีหน้าที่ รวบรวมข้อมูลศัตรูพืช วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เสนอร่างกฎกระทรวง ร่างประกาศกระทรวง และร่างประกาศกรม กำหนดเรื่องนโยบาย หลักเกณฑ์ วิธีการนำเข้า/นำผ่านพืชตาม พ.ร.บ กักพืช พ.ศ. 2507 การวินิจฉัยขั้นละเอียดเกี่ยวกับโรคพืชและศัตรูพืชกักกัน ของพืชที่นำเข้าและส่งออก รับรองการปลอดโรคพืช/ศัตรูเฉพาะชนิด กักพืชเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพืชและกักพืช ฯลฯ ซึ่งเป็นหน้าที่ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

การส่งออกสินค้า การเจรจาทางการค้าภายใต้ข้อตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช โดยสินค้าเกษตรจะต้องมีมาตรฐาน คุณภาพและความปลอดภัยตั้งแต่ระบบการผลิตในไร่นา จนถึงผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะสำเร็จได้ต้องอาศัยข้อมูลงานวิจัยด้านอารักขาพืชเป็นหลัก ดังนั้นหลังจากที่ทำการวิจัยแล้วสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจึงได้รวบรวมรายงานผลงานวิจัย เรื่องเต็มปี 2548 ขึ้น ประกอบด้วยงานวิจัยภายใต้ 14 แผนงานหลัก 9 กรอบโครงการ 26 กิจกรรม 67 การทดลอง ของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนเรื่องที่เสนอ 133 เรื่อง จัดพิมพ์เผยแพร่เป็นแหล่งความรู้ทางวิชาการที่ผู้สนใจใช้สืบค้นข้อมูล นำไปวิจัยประยุกต์ต่อยอดขยายผลเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร และประชาชนต่อไป

(นายศุภชัย แก้วมีชัย)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สิงหาคม 2549

สารบัญ

หน้า

แผนงานหลัก 1.1 การวิจัยและการกำหนดมาตรฐานคุณภาพและการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจ

กรอบโครงการ 1.1.2 การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มผลผลิตคุณภาพ โภชนาการและทนทานต่อสภาพแวดล้อม

กิจกรรม 01-02-47-02

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวนาชลประทาน

การทดลอง 01-02-47-0201

- ประสิทธิภาพการใช้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในการควบคุมหญ้าดอกขาว 1
  ในนาข้าว

โดย จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม 01-02-47-16

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

การทดลอง 01-02-47-1606

- การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ต้านทานต่อโรคใบยอดย่น 26
  ในสภาพเรือนทดลอง

โดย วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

แผนงานหลัก 1.3 เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ

กรอบโครงการ 1.3.1 การเขตกรรม เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช และการขยายพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์

กิจกรรม 03-01-47-07

วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทานตะวัน

การทดลอง 03-01-47-0702

ค้นคว้าเทคโนโลยีแบบผสมผสานที่เหมาะสมต่อการผลิต

ทานตะวันในเขตจังหวัดนครราชสีมา

- การใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรทานตะวันเพื่อเพิ่มผลผลิต…….....33

โดย ยุทธนา แสงโชติ และคณะ

กิจกรรม 03-01-47-21

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์เห็ด

การทดลอง 03-01-47-2101

- ปริมาณวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดกระด้าง.....45
  ในถุงพลาสติก

โดย อัจฉรา พยัพพานนท์ และคณะ

การทดลอง 03-01-47-2102

- การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรม 57

โดย เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และคณะ

กรอบโครงการ 1.3.2 การวิจัยการผลิตพืชเศรษฐกิจใหม่ที่มีศักยภาพในการแข่งขัน

กิจกรรม 03-02-47-01

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตลองกอง

การทดลอง 03-02-47-0105

- การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรู 82
  ลองกองในสภาพสวน

โดย ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรม 03-02-48-02

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีผึ้ง

การทดลอง 03-02-48-02

- การจัดการรังผึ้งพันธุ์ที่เหมาะสมในเขตจังหวัด.....89
  สระบุรีและนครราชสีมา

โดย ยุทธนา แสงโชติ และคณะ

การทดลอง 03-02-48-02

- จำนวนรังผึ้งพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำผึ้งจาก.....103
  ดอกทานตะวัน

โดย พวงผกา อ่างมณี และคณะ

กิจกรรม 03-02-47-06

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพ

ผลผลิตมะนาวนอกฤดู

การทดลอง 03-02-47-0602

การอารักขาศัตรูมะนาวนอกฤดู

- การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัด.....111
  เพลี้ยไฟ และหนอนชอนใบในมะนาว
  โดย สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ
- การควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาวโดยชีววิธี 123
  โดย นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

แผนงานหลัก 3.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช ขยายพันธุ์พืช พิสูจน์พันธุ์ ตรวจสอบพืช ศัตรูพืช จุลินทรีย์และการอนุรักษ์พันธุ์

กรอบโครงการ 3.1.1 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ขยายพันธุ์ และพิสูจน์พันธุ์

กิจกรรม 05-01-47-08

การพัฒนาเทคนิคอณูชีววิทยาเพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพืช

การทดลอง 05-01-47-0805

- การตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรค anthracnose ของพริก.....135
  โดยเทคนิค PCR
  โดย ศรีสุข พูนผลกุล และคณะ

การทดลอง 05-01-47-0806

- การตรวจสอบหาเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของส้มโดยเทคนิค PCR 144
  โดย วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

การทดลอง 05-01-47-0807

- การตรวจสอบหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชด้วยคุณสมบัติของ.....154
  aminolipid profile โดยเทคนิค TLC
  โดย วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ

กิจกรรม 05-01-47-09

การพัฒนาเทคนิคเซรุ่มวิทยาเพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุของโรคพืช

การทดลอง 05-01-47-0901

● การพัฒนาวิธีการ Lateral flow test ในการตรวจสอบเชื้อ ……..…..……162
CyMV และ ORSV (CyMV) ในกล้วยไม้เชิงพาณิชย์

โดย สุรภี กีรติยะอังกูร และคณะ

การทดลอง 05-01-47-0902

● วิจัยและพัฒนาเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาในการตรวจสอบ.....……..……...176
เชื้อไวรัสสาเหตุปื้นดำบนกล้วยไม้

โดย สุรภี กีรติยะอังกูร และคณะ

การทดลอง 05-01-47-0906

● การวิจัยเทคนิคการผลิตชุดตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว…….....….....183
ของมันฝรั่งจากดินและน้ำในแปลงเพาะปลูก

โดย วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ

การทดลอง 05-01-47-0907

● วิจัยและพัฒนาการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของส้ม 188

โดย วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

การทดลอง 05-01-47-0908

● วิจัยและพัฒนาการผลิตชุดตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรค 194
ใบขาวของอ้อย

โดย วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

กรอบโครงการ 3.1.2 อนุรักษ์พันธุกรรมพืช จุลินทรีย์ แมลง เห็ด สาหร่าย และไหม

กิจกรรม 05-02-47-07

อนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเห็ดเพื่อการใช้ประโยชน์

การทดลอง 05-02-47-0701

สำรวจ รวบรวม จำแนก และอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเห็ด

● สำรวจ รวบรวม จำแนก และอนุรักษ์สายพันธุ์เห็ด.....202
Coprinus spp. จากแหล่งวัสดุต่างๆ
โดย อัจฉรา พยัพพานนท์ และคณะ

การทดลอง 05-02-47-0702
การประเมินลักษณะเชิงพันธุกรรมเห็ดเพื่อการใช้ประโยชน์

● การประเมินสายพันธุ์เห็ดหัวลิงที่เหมาะสมกับการเพาะ.....221
ในภาคเหนือ
โดย อัจฉรา พยัพพานนท์

● การประเมินสายพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา.....229
โดย สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ

กิจกรรม 05-02-47-08

การทดลอง 05-02-47-0801
จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร

● การคัดเลือกเชื้อราที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ด.....243
นางฟ้า
โดย วรลักษณ์ พฤฒิภิญโญ

● การจำแนกคัดเลือกราและใช้ประโยชน์จากราสกุล *Rhizoctonia* 247
โดย พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

การทดลอง 05-02-47-0802
จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคพืช

● ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชกลุ่ม.....256
Xanthomonas
โดย บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

● การเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* 284
โดย อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

● การจำแนกชนิดราสนิมสาเหตุโรคพืชโดยลายพิมพ์ ดี เอ็น เอ 304
โดย ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ

- อนุกรมวิธานเชื้อราสนิมสาเหตุโรคพืช..... 315
  โดย ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
- อนุกรมวิธานเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Bipolaris*.....327
  โดย พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
- อนุกรมวิธานราสาเหตุโรคพืช Class Ascomycetes 331
  โดย พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
- อนุกรมวิธาน และการเก็บรักษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชชั้น.....349
  Hyphomycetes สกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora*
  โดย ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ
- อนุกรมวิธานและความหลายหลายทางพันธุกรรมแบคทีเรีย 369
  โดย ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ

กิจกรรม 05-02-47-09

- อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์ 400
  โดย นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด

การทดลอง 05-02-47-0901

สำรวจและเก็บรักษาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูเพื่อการใช้ประโยชน์

การทดลอง 05-02-47-0902

การจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

การทดลอง 05-02-47-0903

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง
เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์

กิจกรรม 05-02-47-10

จำแนก เก็บรักษาและใช้ประโยชน์ตัวอย่างพรรณไม้ ศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ ตัวอย่าง
โรคพืช และผ้าไหมในพิพิธภัณฑ์

การทดลอง 05-02-47-1003

สำรวจ รวบรวม จำแนก ตัวอย่างแมลงศัตรูธรรมชาติ และการเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์

- การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในมะม่วง 418
  โดย วิภาดา วังศิลาบัตร
- การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในข้าวอินทรีย์ 471
  โดย วิภาดา วังศิลาบัตร

การทดลอง 05-02-47-1004

- สำรวจ รวบรวม จำแนกตัวอย่างสาเหตุโรคพืช และการเก็บ.....514
  รักษาในพิพิธภัณฑ์
  โดย ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ

การทดลอง 05-02-47-1005

- สำรวจ รวบรวม และจำแนกตัวอย่างวัชพืชในนาข้าว 530
  โดย คมสัน นครศรี และคณะ

แผนงานหลัก 4.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันและกำจัดโรคพืช แมลงศัตรูพืชและวัชพืช ตลอดจนการใช้ปุ๋ยและสารเคมีทางการเกษตร

กรอบโครงการ 4.1.1 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

กิจกรรม 06-01-47-01

เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

การทดลอง 06-01-47-0101

การทดสอบประสิทธิภาพวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งโดยใช้สารเคมี ... .534
  โดย ศิริพงษ์ คุ้มภัย และคณะ
- การป้องกันกำจัดโรคสแคปของส้ม โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช.....551
  โดย วุฒิศักดิ์ บุตรธนู และคณะ
- การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรค 561
  ศัตรูส้มโอ
  โดย ดำรง เวชกิจ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0102

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

- การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ และสาร 580
  Eco_2 fume ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้
  โดย ไพศาล รัตนเสถียร และคณะ
- ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของ.....590
  ของพืชผักสวนครัว
  โดย เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ และคณะ
- การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง..... 618
  ศัตรูส้มโอ
  โดย ดำรง เวชกิจ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0103

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช

- การศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในหน่อไม้ฝรั่ง 635
  โดย เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ
- การศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในพริก 653
  โดย เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ
- การวิจัยการใช้สารอนินทรีย์และน้ำหมักในการกำจัดวัชพืช.....669
  โดย ไชยยศ สุพัฒนกุล
- ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช..... 680
  ประเภทคุมและฆ่าในนาข้าว
  โดย คมสัน นครศรี และคณะ
- ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
  ประเภทคุมและฆ่าในนาข้าว
  ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและฆ่าในข้าวหอม.....690
  พันธุ์ต่างๆ
  โดย เพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0104

การทดสอบช่วงเวลาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม

● การหาช่วงเวลาและอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม.....701
ในการปลูกกระเจี๊ยบเขียว
โดย คมสัน นครศรี และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0106

วิจัยและพัฒนาการใช้สารสกัดธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

● ประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชและน้ำมันปิโตรเลียมใน 711
การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว
โดย สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

● ประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในรูปเหยื่อพิษในการป้องกัน.....718
กำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้
โดย ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ

● ศึกษาการใช้สารไคโตซานในการควบคุมโรคราน้ำค้าง 731
ข้าวโพด
โดย พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

● ศึกษาการใช้สารไคโตซานในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้.....741
โดย พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-02

การศึกษาระดับความเสียหายของพืชเพื่อการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสม

การทดลอง 06-01-47-0201

การศึกษาระดับความเสียหายเพื่อจัดการศัตรูพืชในสับปะรด

● การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงใน.....753
การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรด
โดย สุเทพ สหายา และคณะ

● ผลของการใช้น้ำร้อนกำจัดโรคเหี่ยวในหน่อพันธุ์สับปะรดก่อนปลูก 763
โดย วันพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0202

● การทดสอบหาระดับความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากเพลี้ยไฟ 773
โดย ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0203

ศึกษาระบบการเตือนภัยโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง Blight Cast System .....……786
เพื่อพยากรณ์การเกิดโรค

- ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางอุตุนิยมวิทยากับการแพร่ระบาดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง

โดย ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-03

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี

การทดลอง 06-01-47-0301

การปลูกงาอย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมวัชพืช วัชพืชตดหมูตดหมา

- ศึกษาอิทธิพลของต้นงาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชตดหมู.....794
ตดหมาที่เจริญเติบโตจากลำต้นใต้ดิน

โดย ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และคณะ

- อิทธิพลของต้นงาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชตดหมูตดหมา 804
ที่เจริญจากเมล็ด

โดย ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0302

- การจัดการฟางข้าว และวิธีการควบคุมวัชพืชในนาหว่าน.....814
ข้าวแห้งโดยไม่เตรียมดิน

โดย คมสัน นครศรี และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0303

- การทดสอบพันธุ์พริกต้านทานต่อโรคใบด่าง 824

โดย วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-04

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี

การทดลอง 06-01-47-0401

การใช้ประโยชน์จากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการควบคุมเชื้อ
Ralstonia solanacearum สาเหตุโรคเหี่ยวในมันฝรั่ง ขิง และมะเขือเทศ

● การใช้ประโยชน์จากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการควบคุม.....841
เชื้อ *Ralatonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวในมันฝรั่ง
โดย วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0403

● การใช้เชื้อไวรัส NPV ร่วมกับ BT ในการควบคุมหนอน.....859
ผีเสื้อในหน่อไม้ฝรั่ง
โดย อัจฉรา ตันติโชดก และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0405

การวิจัยการใช้เหยื่อโปรโตซัวในการลดประชากรหนูศัตรูพืช

● ศึกษาระยะเวลาและจำนวนครั้งของการวางเหยื่อโปรโตซัว.....867
เพื่อลดประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมัน
โดย ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

● ศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวน.....885
ปาล์มน้ำมัน
โดย ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

การทดลอง 06-01-48-0405

การใช้เชื้อราในการควบคุมไส้เดือนฝอยโรครากปมมะเขือเทศ

● การใช้จุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติควบคุมโรครากปม..... 896
ในมะเขือเทศ
โดย นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-05

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

การทดลอง 06-01-47-0502

● เทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน.....904
โดย ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0503

● เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน.....924
โดย เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธ์ และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-06

เทคโนโลยีเฉพาะด้านในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม

การทดลอง 06-01-47-0601

การจัดการแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง

- ศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกฝรั่ง.....939

  โดย วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

- การศึกษาชนิดและชีววิทยาของแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ใน 946
  สวนฝรั่ง

  โดย วิภาดา วังศิลาบัตร และคณะ

- ศึกษาชีววิทยาและการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด 968
  Bactrocera correcta (Bezzi)

  โดย สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0602

การจัดการเพลี้ยแป้งในมังคุดและเงาะ

- การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง.....978
  ทำลายมังคุดในสภาพสวน

  โดย เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

- การกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว.....993

  โดย เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

- การวิจัยและพัฒนาการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด.....1008
  โดยชีววิธี

  โดย รุจ มรกต และคณะ

- การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ และสาร.....1016
  Eco_2 fume ในมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง

  โดย ทวีศักดิ์ ชโยภาส และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0603

- การจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก.....1028

  โดย อรพรรณ วิเศษสังข์ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0605

- การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขิง.....1036

โดย อรพรรณ วิเศษสังข์ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0606

- การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชในนาข้าว.....1042

โดย คมสัน นครศรี และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0607

- การจัดการโรคเส้นใยเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 1050

โดย วุฒิศักดิ์ บุตรธนู และคณะ

กรอบโครงการ 4.1.2 วิจัยการกันกันพืช

กิจกรรม 06-02-47-01

การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อและวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การทดลอง 06-02-47-0101

การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อการนำเข้า

- การศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของแมลงศัตรูพืชนำเข้า.....1059 (ส้ม องุ่น แอปเปิ้ล)

โดย เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

- การศึกษาชนิดไรศัตรูของพืชเพื่อการนำเข้า 1066

โดย มานิตา คงชื่นสิน และคณะ

- การศึกษาชนิดของโรคองุ่นเพื่อการนำเข้า 1093

โดย พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

- การศึกษาชนิดของโรคหอมแดงเพื่อการนำเข้า.....1114

โดย สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

- การศึกษาชนิดของโรคหอมหัวใหญ่เพื่อการนำเข้า 1130

โดย ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

- การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของกระเทียมเพื่อ.....1172 การนำเข้า

โดย ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

- การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการ.....1180
  นำเข้า
  โดย พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
- รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในหอมหัวใหญ่ 1196
  โดย เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ
- รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในหอมแดง 1202
  โดย เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ
- รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในกระเทียม 1209
  โดย เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ
- การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช 1216
  ของกระเทียม
  โดย สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ
- การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับ 1248
  การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศ
  โดย ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ
- การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของแอปเปิ้ล 1322
  โดย อุดร อุณหวุฒิ และคณะ

การทดลอง 06-02-47-0102

การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อการส่งออก

- การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผล.....1348
  ส่งออก
  โดย เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ
- การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก.....1361
  โดย เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ
- การศึกษาชนิดไรศัตรูของพืชเพื่อการส่งออก 1373
  โดย พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ
- การศึกษาชนิดโรคข้าวเพื่อการส่งออก.....1392
  โดย วุฒิศักดิ์ บุตรธนู และคณะ

- การศึกษาชนิดของโรคทุเรียนเพื่อการส่งออก.....1408
  โดย อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ
- การศึกษาชนิดของโรคลำไยเพื่อการส่งออก.....1429
  โดย ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ
- การศึกษาชนิดของโรคมะขามหวานเพื่อการส่งออก.....1435
  โดย ศรีสุข พูนผลกุล และคณะ
- การศึกษาชนิดของโรคกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก 1441
  โดย วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ
- การศึกษาชนิดของโรคลิ้นจี่เพื่อการส่งออก 1452
  โดย พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
- ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคฝักเน่าของมะขามหวาน.....1464
  โดย ศรีสุข พูนผลกุล และคณะ
- ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora* 1469
  สาเหตุโรคเน่าลำไย
  โดย อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ
- รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในพริก.....1494
  โดย เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ
- ศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในนาข้าว 1502
  โดย จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ และคณะ
- สำรวจ และจำแนกชนิดวัชพืชในลิ้นจี่ มังคุด ส้มโอ 1511
  มะม่วง ลำไย
  โดย เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ และคณะ

กิจกรรม 06-02-47-02

การวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกัน

การทดลอง 06-02-47-0207

- การศึกษาการใช้น้ำร้อน แช่ท่อนพันธุ์อ้อยเพื่อกำหนดเป็น 1529
  มาตรการกักกันพืช
  โดย สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ

การทดลอง 06-02-47-0208

● ผลกระทบของสับปะรดตัดจุกหลังการรมด้วย Methyl bromide 1544

โดย ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ

กิจกรรม 06-02-47-03

วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

การทดลอง 06-02-47-0301

วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจเชื้อ *Pseudomonas syringae* pv. tomato และ *Xanthomonos compestis* pv. *vesicatoria* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

● การตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestis* pv. *vesicatoria* 1559

สาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียมะเขือเทศโดยใช้เทคนิค

Polymerase Chain Reaction

โดย ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ

การทดลอง 06-02-47-0302

● วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อ Watermelon 1582

mosaic virus และ Cucumber mosaic virus ใน

เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงบางชนิด

โดย ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

กรอบโครงการ 4.1.4 การวิจัยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กิจกรรม 06-04-47-01

ศึกษาประเมินความเสี่ยงภัยจากการใช้วัตถุมีพิษทางเกษตรที่ต้องเฝ้าระวัง

การทดลอง 06-04-47-0105

ศึกษาปริมาณสารพิษที่ต้องเฝ้าระวังปนเปื้อนบนร่างกายผู้ฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่นชนิดต่างๆ ในแปลงผัก ข้าว และไม้ผล

● ศึกษาการปนเปื้อนสารพิษบนร่างกายผู้พ่นสารป้องกันกำจัด.....1595

ศัตรูพืชและสิ่งแวดล้อม

โดย จีรนุช เอกอำนวย และคณะ

กิจกรรม 06-04-47-04

วิจัยหาสารใหม่ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อทดแทนสารเฝ้าระวัง

การทดลอง 06-04-47-0401

● ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะ 1609
ผลมะม่วง

โดย สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

การทดลอง 06-04-47-0402

● ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด 1619
หนอนเจาะผลส้มโอ

โดย ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

การทดลอง 06-04-47-0405

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทดแทนสารต้องห้ามเพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยจักจั่นและแมลงหวี่ขาวในฝ้าย

● การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงทดแทนสารเฝ้าระวัง.....1626
เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นในฝ้าย

โดย สุเทพ สหายา

กรอบโครงการ 4.1.5 การวิจัยหาสารสกัดจากพืช และสารชีวภาพ เพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม 06-05-47-01

วิจัยหาสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลอง 06-05-47-0102

วิจัยและพัฒนาสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมวัชพืช

● ผลของสารสกัดจากเทียนหยดต่อไมยราบยักษ์ที่อายุต่าง ๆ กัน 1638

โดย ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

● วิจัยประสิทธิภาพของสาบเสือในการป้องกันกำจัดวัชพืช : I ศึกษา 1644
ระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากสาบเสือให้ได้สารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

โดย ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และคณะ

● วิจัยประสิทธิภาพของสาบเสือในการป้องกันกำจัดวัชพืช : II ศึกษา 1658
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือที่เก็บไว้ในสภาพธรรมชาติ
โดย ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และคณะ

กิจกรรม 06-05-47-02

การวิจัยสารชีวภาพเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลอง 06-05-47-0201

วิจัยและพัฒนาการผลิตและการใช้ *Bacillus thuringiensis* เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

● การทำสูตรสำเร็จ *Bacillus thuringiensis* ผสมกับไวรัส NPV 1666
แขวนลอยเข้มข้น เพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกะหล่ำ
โดย อัจฉรา ตันติโชดก และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0202

วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อไวรัสโรคแมลงเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

● การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV 1676
โดย สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ
● การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจากเอ็มบริโอ.....1683
โดย สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0203

วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

● การทำสูตรสำเร็จเพื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย 1690
ในรูปผง
โดย วัชรี สมสุข และคณะ
● พัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้มีคุณภาพสูง.....1697
โดย วัชรี สมสุข และคณะ
● ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ใน 1706
การควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด
โดย สาทิพย์ มาลี และคณะ

● ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษา ประสิทธิภาพ 1720
และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai*
Stock, Somsook and Reid
โดย วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

● เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinemema siamkayai* Stock, ...1732
Somsook and Reid สายพันธุ์ท้องถิ่นด้วยอาหารเทียมแบบ
Monoxenic และ axenic culture โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยจาก
แมลงอาศัย และจากกรรมวิธีบริสุทธิ์
โดย วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0204
วิจัยและพัฒนาการผลิตและการใช้แมลงเบียนเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

● พัฒนาเทคนิคการผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* 1742
corifusum ด้วยอาหารเทียม
โดย รจนา ไวยเจริญ และคณะ

● ศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* 1759
ในการเบียนไข่แมลงศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ
โดย รจนา ไวยเจริญ และคณะ

● ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp 1770
ด้วยแมลงอาศัย
โดย รจนา ไวยเจริญ และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0205
การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากแมลงและไรตัวห้ำเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

● การศึกษาเทคนิคการควบคุมแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* 1776
Gennadius (Aleyrodidae : Homoptera)
โดย ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0207
วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อรา โรคแมลง เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

● พัฒนาการผลิตเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อเป็น.....1785
พื้นฐานในเชิงการค้า
โดย เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0208

วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

● การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ใน.....1809
การควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย
โดย ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

ศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกฝรั่ง

Study on Fruit Fly species and Natural Enemies on Guava

วิภาดา ปลอดครบุรี สัญญาณี ศรีคชา เกรียงไกร จำเริญมา อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกฝรั่ง โดยสุ่มเก็บผลฝรั่งจากแปลงปลูกฝรั่งของเกษตรกร แล้วนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัย นำไปจำแนกชนิดแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติ จากการเก็บตัวอย่างผลฝรั่งในแปลงปลูกฝรั่งของเกษตรกรจังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-กันยายน 2547 และเก็บตัวอย่างผลฝรั่งจากแปลงปลูกฝรั่งของเกษตรกรจังหวัดนครปฐม ราชบุรี และสมุทรสาคร ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 – สิงหาคม 2548 รวมจำนวนผลฝรั่งที่เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 2,194 ผล น้ำหนักผล 338.23 กิโลกรัม

พบ แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *Bactrocera correcta* (Bezzi), *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) และ *Bactrocera papayae* (Drew & Hancock) โดยพบชนิด *B. correcta* มากที่สุด รองลงมา คือ *B. dorsalis* ส่วน *B. carambolae* และ *B. papayae* พบเพียงเล็กน้อย โดยพบจำนวนแมลงวันผลไม้ทั้ง 4 ชนิด ที่ออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัย 42,472, 5,900, 942 และ 92 ตัว ตามลำดับ และมีสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1:1.10, 1:1.12, 1:0.69 และ 1:0.70 ตามลำดับ ซึ่งในตัวอย่างผลฝรั่งที่เก็บจากจังหวัดกาญจนบุรีไม่พบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. carambolae* และ *B. papayae* ส่วนศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้ที่พบ คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) ซึ่งเข้าทำลายแมลงวันผลไม้ตั้งแต่ในระยะหนอน และในแปลงปลูกฝรั่ง สังเกตพบแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ ได้แก่ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C. L. Koch) แมงมุมในวงศ์ Salticidae แมงมุมกระโดด *Evarcha flavocincta* (C. L. Koch), และแมงมุมในวงศ์ Lycoscidae แมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str.) โดยพบจำนวนน้อยครั้งและในปริมาณต่ำ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0601

คำนำ

ฝรั่งเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและเป็นที่นิยมในการบริโภค จึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ดี มีศักยภาพในการส่งออก แต่เนื่องจากฝรั่งมีแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลาย โดยเพาะอย่างยิ่ง คือ แมลงวันผลไม้ ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลหลายชนิด ทำให้ผลผลิตเน่าเสีย เก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้ หรือทำให้คุณภาพผลผลิตตกต่ำ ขายไม่ได้ราคา นอกจากนี้ยังเป็นอุปสรรคต่อการส่งออกเนื่องจากแมลงวันผลไม้มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชของประเทศต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา ประเทศในสหภาพยุโรป ไต้หวัน และจีน เป็นต้น ดังนั้นเกษตรกรจึงจำเป็นต้องป้องกันกำจัดซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต และการป้องกันกำจัดมีการใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดปัญหาของสารพิษตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อมตามมา

แมลงวันผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทยมีหลายชนิด แสน (2529) รายงานว่ามีแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในประเทศไทยอยู่ 7 ชนิด มนตรี (2536, 2541) รายงานชนิดแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในประเทศไทย มีจำนวน 10 ชนิด ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *B. correcta* (Bezzi), *B. cucurbitae* (Coquillett), *B. tau* (Walker), *B. umbrosa* (Fabricius), *B. latifrons* (Hendel), *B. zonata* (Saunders), *B. carambolae* (Drew & Hancock), *B. papayae* (Drew & Hancock) และ *B. tuberculata* (Bezzi) โดยชนิดที่ทำลายฝรั่ง ได้แก่ *B. dorsalis* (Hendel), *B. correcta* (Bezzi), *B. carambolae* (Drew & Hancock) และ *B. papayae* (Drew & Hancock) ซึ่งการแพร่กระจายตลอดจนจำนวนประชากรแมลงวันผลไม้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และพืชอาหาร ตลอดจนแมลงศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติ ในแหล่งปลูกฝรั่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาวิธีป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ต่อไป

แมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้มีทั้งตัวห้ำและแมลงเบียน ซึ่งมีส่วนช่วยในการทำลายแมลงวันผลไม้ โดยแมลงเบียนของแมลงวันผลไม้ที่สำรวจพบทั่วโลกมีไม่ต่ำกว่า 16 ชนิด สำหรับชนิดที่พบในประเทศไทย มนตรี และคณะ (2537) กฤษณา (2538) และ จิราพร และคณะ (2539) รายงานไว้มีทั้งหมด 8 ชนิด คือ *Biosteres vandenboschi* (Fullaway) (Hymenoptera: Braconidae), *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), *Diachasmimorpha angaleti* (Fullaway) (Hymenoptera: Braconidae), *Fopius arisanus* (Sonan) (Hymenoptera: Braconidae), *Psyttalia makii* (Hymenoptera: Braconidae), *Psyttalia fletcheri* (Silvestri) (Hymenoptera: Braconidae), *Psyttalia incise* (Silvestri) (Hymenoptera: Braconidae) และ *Spalangua* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) โดยแตนเบียน *D. longicaudata* (Ashmead) เป็นชนิดที่พบมากกว่าแตนเบียนชนิดอื่นๆ ที่ลงทำลาย

แมลงวันผลไม้ พบเป็นประจำและพบได้ในทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ลงทำลายแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* (Hendel), *B. correcta* (Bezzi), *B. carambolae* (Drew & Hancock), *B. papayae* (Drew & Hancock), *B. cucurbitae* (Coquillett) และ *Carpomyia vesuviana* Costa แตนเบียนชนิดนี้ลงทำลายตัวหนอนวัยสุดท้ายของแมลงวันผลไม้ และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย เจาะออกจากดักแด้ของแมลงวันผลไม้ การเลือกหาตำแหน่งตัวหนอนที่จะเข้าวางไข่ จำใช้คลื่นเสียงเป็นสื่อพาเข้าหาตำแหน่งบนผลไม้ที่มีหนอนแมลงวันผลไม้เจาะไชกินอยู่ภายใน (Lawrence, 1981) แตนเบียนเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ที่ยาวมากแทงผ่านเนื้อผลไม้เข้าไปวางไข่ภายในตัวหนอนแมลงวันผลไม้วัยสุดท้าย ไข่ฟักเป็นตัวหนอนและกัดกินอยู่ภายในลำตัวหนอนแมลงวันผลไม้ที่กำลังเข้าดักแด้ แตนเบียนไม่ได้ทำให้หนอนแมลงวันผลไม้ที่ถูกเบียนตายทันที ตัวหนอนยังคงมีชีวิตเจริญเติบโตจนถึงระยะดักแด้ ส่วนตัวห้ำที่ช่วยทำลายกินแมลงวันผลไม้เป็นอาหารหลัก มี 4 ชนิด ได้แก่ แมงมุมในวงศ์ Oxyopidae มีชื่อสามัญว่า Lynx spiders หรือแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C. L. Koch), *Oxyopes javanus Thorell*, แมงมุมในวงศ์ Salticidae มีชื่อสามัญว่า Horn grass jumper หรือแมงมุมกระโดด *Evarcha flavocincta* (C. L. Koch), และแมงมุมในวงศ์ Lycoscidae มีชื่อสามัญว่า Wolf spiders หรือแมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str.) ฉะนั้นในการศึกษาชนิดศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการลดปัญหาที่เกิดจากแมลงวันผลไม้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนฝรั่งที่กำลังให้ผลผลิต พันธุ์แป้นสีทอง สาลี่สีทอง เย็น 2 ไส้แดง และไร้เมล็ด
2. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 35x50x35 เซนติเมตร และกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 24x30x10 เซนติเมตร
3. กล้องจุลทรรศน์
4. ขี้เลื่อยละเอียด ทราย
5. ตะแกรงร่อนเบอร์ 20
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ตู้เย็น
8. Brewer's yeast
9. น้ำตาลไอซ์ซิ่ง
10. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น คีมคีบ พู่กัน ถุงพลาสติก

วิธีการ

สุ่มเก็บตัวอย่างผลฝรั่งระยะต่างๆ ที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายจากแหล่งปลูกฝรั่ง นำผลฝรั่งมาชั่งน้ำหนัก และนับจำนวนผล บันทึกวัน เดือน ปี ระยะพืช และสถานที่เก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างที่เก็บได้ใส่ในกล่องเลี้ยงแมลง ด้านล่างรองด้วยทรายผสมขี้เลื่อยละเอียด สูงประมาณ 1 นิ้ว เพื่อให้หนอนออกมาเข้าดักแด้ ทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน จึงนำมาร่อนหาดักแด้ และผ่าผลฝรั่งหาดักแด้ที่หลงเหลืออยู่ แล้วบันทึกจำนวนดักแด้ นำดักแด้ใส่กล่องเลี้ยงแมลง กลบด้วยทรายผสมขี้เลื่อยละเอียด สูงประมาณ ½ นิ้ว เพื่อให้ความชื้น นำกล่องดักแด้ใส่ในกรงเลี้ยงแมลง รอให้ออกจากดักแด้ เมื่อได้ตัวเต็มวัยแล้วเลี้ยงตัวเต็มวัยด้วย Brewer's yeast และน้ำตาลไอซ์ซิ่ง จนแมลงมีอายุประมาณ 7-10 วัน จึงฆ่าแมลงในช่อง freeze ของตู้เย็น นาน 20 นาที เพื่อนำไปจำแนกชนิดและตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ เพศ และศัตรูธรรมชาติที่พบ ในการจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้นั้น ควรเลี้ยงแมลงวันผลไม้เพื่อให้สีบนตัวแมลงชัดเจน คือ ประมาณ 7-10 วัน หลังออกจากดักแด้เพื่อให้จำแนกชนิดแมลงวันผลไม้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม-กันยายน 2547 แปลงฝรั่งของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี และกาญจนบุรี

ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2547–สิงหาคม 2548 แปลงฝรั่งของเกษตรกรจังหวัดนครปฐม ราชบุรี และสมุทรสาคร

ห้องปฏิบัติการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บรวบรวมผลฝรั่งในแหล่งปลูกฝรั่ง (ตารางที่ 1) รวมจำนวนผลฝรั่งที่เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 2,194 ผล น้ำหนักผล 338.23 กิโลกรัม พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *Bactrocera correcta* (Bezzi), *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) และ *Bactrocera papayae* (Drew & Hancock) โดยพบชนิด *B. correcta* มากที่สุด รองลงมา คือ *B. dorsalis*, *B. carambolae* และ *B. papayae* โดยพบจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัย 42,472, 5,900, 942 และ 92 ตัว ตามลำดับ และมีสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1:1.10, 1:1.12, 1:0.69 และ 1:0.70 ตามลำดับ ซึ่งในตัวอย่างผลฝรั่งที่เก็บจากจังหวัดกาญจนบุรีไม่พบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. carambolae* และ *B. papayae* แมลงวันผลไม้ชนิด *B. papayae* ปกติมีเขตแพร่กระจายในเขตภาคใต้ (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ก็พบในจังหวัด

นครปฐม ราชบุรี และสมุทรสาคร แสดงว่าแมลงวันผลไม้ชนิดนี้มีเขตแพร่กระจายเพิ่มขึ้น ส่วนศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้ที่พบ คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) ซึ่งเข้าทำลายแมลงวันผลไม้ตั้งแต่ในระยะหนอน โดยพบจำนวนรวม 320 ตัว แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนแตนเบียนต่อจำนวนแมลงวันผลไม้รวมทั้ง 4 ชนิด 49,406 ตัว มีค่าเพียง 0.65 % แสดงว่าแตนเบียนชนิดนี้พบในสภาพแหล่งปลูกฝรั่งต่ำมาก อาจเนื่องมาจากในแหล่งปลูกฝรั่งมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสูง ส่วนสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียรวม เท่ากับ 1:0.87 และในแปลงปลูกฝรั่งยังสังเกตพบแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ ได้แก่ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C.L.Koch) แมงมุมในวงศ์ Salticidae แมงมุมกระโดด *Evarcha flavocincta* (C.L.Koch), และแมงมุมในวงศ์ Lycoscidae แมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str.) โดยพบจำนวนน้อยครั้งและในปริมาณต่ำมาก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พบแมลงวันผลไม้ที่ทำลายฝรั่ง 4 ชนิด คือ *Bactrocera correcta* (Bezzi), *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) และ *Bactrocera papayae* (Drew & Hancock) โดยพบชนิด *B. correcta* มากที่สุด รองลงมา คือ *B. dorsalis* ส่วน *B. carambolae* และ *B. papayae* พบเพียงเล็กน้อย โดยพบจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัย 42,472, 5,900, 942 และ 92 ตัว ตามลำดับ และมีสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1:1.10, 1:1.12, 1:0.69 และ 1:0.70 ตามลำดับ ซึ่งในตัวอย่างผลฝรั่งที่เก็บจากจังหวัดกาญจนบุรีไม่พบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. carambolae* และ *B. papayae* ส่วนศัตรูธรรมชาติที่พบ คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) ซึ่งเข้าทำลายแมลงวันผลไม้ระยะหนอน และในแปลงปลูกยังพบแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ ได้แก่ แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C. L. Koch) แมงมุมในวงศ์ Salticidae แมงมุมกระโดด *Evarcha flavocincta* (C. L. Koch), และแมงมุมในวงศ์ Lycoscidae แมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str.) โดยพบจำนวนน้อยครั้งและในปริมาณต่ำมาก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกร นักวิชาการเกษตร ผู้ร่วมงานทุกท่าน และคุณวิภาดา วังศิลาบัตร นักกีฏวิทยา 8ว กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม ที่ช่วยจำแนกชนิดแมงมุม ซึ่งทุกท่านมีส่วนช่วยให้ผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กฤษณา รุ่งโรจน์วนิชย์. 2538. การสำรวจปริมาณของแตนเบียนในวงศ์บราโคนิดที่เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้ในสวนชมพู่ พุทรา และฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 244 หน้า.

จิราพร เพชรรัตน์ วิชิต รัญเพชร์ และประโพชน์ ลอยฟ้า. 2539. การควบคุมแมลงวันผลไม้ Bactrocera papayae ในสวนฝรั่งอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ.

มนตรี จิรสุรัตน์ 2536. โครงการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2536 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มนตรี จิรสุรัตน์ จเร สดากร และสาทร สิริสิงห์. 2537. ชีววิทยาของแมลงวันผลไม้. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มนตรี จิรสุรัตน์ และ โอชาประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. ว. กีฏและสัตววิทยา. 20(3): 201-204.

แสน ติกวัฒนานนท์. 2529. พืชอาหารของแมลงวันทองชนิดต่างๆในประเทศไทย. ว. เกษตรพระจอมเกล้า. 4(1) : 1-5.

Lawrence, P. 1981. Host vibration-A cue to host location by the parasite, *Biosteres longicaudatus*. Oecologia 48: 249-251.

ตารางที่ 1 สรุปผลการศึกษาชนิดแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติ จากการเก็บตัวอย่างผลฝรั่งในแปลงปลูกฝรั่งของเกษตรกรจังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และกาญจนบุรี ปี 2547-2548

รายการ	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง				รวม
	นครปฐม	ราชบุรี	สมุทรสาคร	กาญจนบุรี	
จำนวนผล	639	1,207	181	167	**2,194**
น้ำหนักผล (kg)	102.46	183.00	30.31	22.46	**338.23**
จำนวนดักแด้	8,295	37,918	4,326	1,690	**52,229**
รวมจำนวน *B. correcta* (ตัว)	6,946	30,355	3,498	1,673	**42,472**
เพศผู้	3,592	15,914	1,828	897	22,231
เพศเมีย	3,354	14,441	1,670	776	20,241
สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย	1:1.07	1:1.10	1:1.09	1:1.16	1:1.10
รวมจำนวน *B. dorsalis* (ตัว)	920	4,541	426	13	**5,900**
เพศผู้	464	2,463	192	3	3,122
เพศเมีย	456	2,078	234	10	2,778
สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย	1:1.02	1:1.19	1:0.82	1:0.30	1:1.12
รวมจำนวน *B. carambolae* (ตัว)	28	784	130	0	**942**
เพศผู้	14	392	65	0	471
เพศเมีย	27	593	62	0	471
สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย	1:0.52	1:0.66	1:1.05	-	1:0.69
รวมจำนวน *B. papayae* (ตัว)	2	85	5	0	**92**
เพศผู้	1	35	2	0	38
เพศเมีย	1	50	3	0	54
สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย	1:1	1:0.70	1:0.67	-	1:0.70
จำนวนศัตรูธรรมชาติ [1] (ตัว)	47	218	44	11	**320**
เพศผู้	15	105	27	2	149
เพศเมีย	32	113	17	9	171
สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย	1:0.47	1:0.93	1:1.59	1:0.22	1:0.87

[1] แตนเบียน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead)

การศึกษาชนิดและชีววิทยาของแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ในสวนฝรั่ง

Studies on Spider Fauna Predating Fruit Flies and Their Biology in Guava Orchard

วิภาดา วังศิลาบัตร อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและชีววิทยาของแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ในสวนฝรั่ง ทำโดยสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมจากสวนฝรั่งของเกษตรกรต่าง ๆ ในเขตภาคกลางของประเทศ เช่น นครปฐม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี นครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2547 – 2548 ปล่อยแมงมุมในกล่องพลาสติกใส ซึ่งปูพื้นกล่องด้วยกระดาษซับชุ่มน้ำกล่องละ 1 ตัว ปล่อยแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* กล่องละ 5 ตัว เพื่อเป็นอาหารแมงมุม วันต่อมานับจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ถูกกินแล้วเติมแมลงวันผลไม้ลงในกล่องให้ครบ 5 ตัว ทำการทดลอง 7 วัน บันทึกชนิดแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้และพฤติกรรมของแมงมุมแต่ละชนิด ฆ่าและรักษาตัวอย่างแมงมุมในแอลกอฮอล์ 75% ศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมแต่ละชนิดเพื่อหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

จากการศึกษา พบแมงมุม 7 วงศ์ 12 สกุล 14 ชนิด ที่กินแมลงวันผลไม้ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 2 ชนิด คือ *Argiope catenulata* (Doleschall), *Eriovixia excelsa* (Simon), วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Clubiona japonicola Boes. et. Str.* วงศ์ Linyphiidae พบ 1 ชนิด คือ *Hylyphantes graminicola* (Sundevall) วงศ์ Lycosidae พบ 1 ชนิด คือ *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str) วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes javanus* Thorell และ *O. lineatipes* (C. L. Koch) วงศ์ Salticidae พบ 6 ชนิด คือ *Cosmophasis micans* Simon, *Epeus flavobilineatus* (Doleschall), *Evarcha flavocincta* (C. L. Koch), *Phintella versicolor* (C. L. Koch), *P. vittata* (C. L. Koch) และ *Telamonia dimidiata* (Simon), วงศ์ Thomisidae พบ 1 ชนิด คือ *Oxytate parallela* (Simon).

การศึกษาพฤติกรรมแมงมุมชนิดที่กินแมลงวันผลไม้ พบแมงมุม 2 ชนิดที่ชักใยดักเหยื่อ ได้แก่ *A. catenulata* และ *E. excelsa* ชนิดอื่น ๆ นอกจากนั้นจะจับเหยื่อกินโดยตรง ชนิดที่หากินบริเวณวัชพืชใต้ต้นฝรั่ง ได้แก่ *A. catenulata*, *P. pseudoannulata*, *E. flavocincta* ชนิดอื่น ๆ นอกจากนั้นหากินบนต้นฝรั่ง ส่วนชนิด *O. javanus* และ *O. lineatipes* หากินทั้งบนต้นฝรั่งและวัชพืชใต้ต้นฝรั่ง ชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงในการกินแมลงวันผลไม้ ได้แก่ *O. javanus* และ *O. lineatipes* และพบปริมาณประชากรสูงกว่าแมงมุมชนิดอื่น การอนุรักษ์แมงมุมในสวนฝรั่งจะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการควบคุมแมลงวันผลไม้โดยวิธีผสมผสาน

รหัสการทดลอง 06-01-47-060

คำนำ

ในปีเพาะปลูก 2544 มีพื้นที่ปลูกฝรั่ง (กลมสาลี่) 75,039 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,478 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 160,730 ตัน ราคาเฉลี่ย 8.30 บาทต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) แหล่งที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ จังหวัดนครปฐม, บุรีรัมย์ และ ชุมพร คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ปลูกรวม 26.78, 10.18 และ 9.77 ตามลำดับ จังหวัดที่ได้ผลผลิตสูงสุดคือ จังหวัดนครปฐม มีผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 55.28 ของผลผลิตรวม จังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดบุรีรัมย์ได้ผลผลิตมากเป็นอันดับสองและสาม คิดเป็นร้อยละ 8.67 และ 8.07 ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2539) แมลงวันผลไม้จัดอยู่ในวงศ์ Tephritidae อันดับ Diptera แมลงในอันดับนี้ลักษณะที่เด่นชัดคือ มีปีกคู่เดียว ปีกใสเป็นมันสะท้อนแสง ปีกบอบบาง ลำตัวมีขนปกคลุม ตัวหนอนไม่มีตา ไม่มีขา อาศัยกัดกินเนื้อเยื่อพืชเป็นอาหาร โดยสามารถพบแมลงวันผลไม้กัดกินทำลายส่วนต่าง ๆ ของพืช ไม่ว่าจะเป็นส่วน ผล ดอก ใบ ตาดอก ลำต้น แมลงวันผลไม้เป็นศัตรูที่สำคัญของผลไม้เกือบทุกชนิดในประเทศไทยหรือแม้แต่ที่อื่น ๆ ทั่วโลก ผลไม้ที่มีเปลือกบางหรืออ่อนนุ่มจะถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายได้ง่าย เช่น ฝรั่ง ชมพู่ มะม่วง พุทรา กระท้อน มะเฟือง น้อยหน่า ฯลฯ จากการสำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ที่พบในภาคกลางระหว่างปี 2534 – 2537 ในสวนฝรั่งพบแมลงวันผลไม้ 3 ชนิดเข้าทำลายได้แก่ *Bactrocera correcta* (Bezzi) *B. dorsalis* (Hendel) และ *B. papayae* (Drew & Hancock) (มนตรี, 2544) การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยการใช้สารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวไม่ได้ผลเท่าที่ควร จำเป็นต้องควบคุมโดยวิธีผสมผสาน ในสวนฝรั่งมีแมงมุมหลายชนิดที่กินแมลงวัน ผลไม้ การศึกษาประสิทธิภาพการกินแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel ของแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C.L. Koch) ในปี 2547 การทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า แมงมุมตัวอ่อนเพศผู้และตัวอ่อนเพศเมียกินแมลงวันผลไม้เฉลี่ย 7.4 และ 8.1 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนแมงมุมเพศผู้และเพศเมีย กินแมลงวันผลไม้เฉลี่ย 6.3 และ 7.3 ตัวต่อวันตามลำดับ สมควรสำรวจชนิดและศึกษาชีววิทยาแมงมุมในสวนฝรั่ง เพื่อใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้โดยวิธีผสมผสานต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บรักษาตัวอย่างและตรวจจำแนกชนิดแมงมุม ได้แก่ สวิงจับแมลง ท่อนไม้กลมยาว หลอดแก้วทดลอง ขวดดองตัวอย่างแมงมุมขนาดต่าง ๆ กัน กล่องพลาสติกใสขนาด 7.5 x 5.5 x 3 เซ็นติเมตร กระดาษซับ พู่กัน ปากคีบ กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสไลด์ แว่นขยาย กระดาษบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างแมงมุมที่เก็บได้ สารเคมี ได้แก่ alcohol 75% ethylacetate กล้อง stereomicroscope

2. อุปกรณ์ในการศึกษาชีววิทยาแมงมุม ได้แก่ กล่องพลาสติกใส ขนาด 15 x 29 x 8.5 เซ็นติเมตร แมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis*

วิธีการ

1. การเก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุม แมงมุมแต่ละชนิดมีอุปนิสัยแตกต่างกัน การเก็บตัวอย่างจึงมีหลายวิธี ดังนี้

1.1 การมองหาและจับโดยตรง วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมทุกเวลาและสถานที่และทำให้ผู้จับสามารถทราบถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละชนิด บันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละชนิดในสภาพธรรมชาติ เช่น วิธีจับเหยื่อ ชนิดของเหยื่อ เวลาที่ออกหากิน ลักษณะใยดักเหยื่อ เป็นต้น จับแมงมุมโดยใช้หลอดทดลอง ปล่อยแมงมุมที่จับได้ในกล่องพลาสติกใสขนาด 7.5 x 5.5 x 3 เซนติเมตร ซึ่งปูพื้นกล่องด้วยกระดาษซับชุ่มน้ำกล่องละ 1 ตัว นำแมงมุมแหล่านี้ไปทดลองในห้องปฏิบัติการโดยเปลี่ยนใส่ในกล่องพลาสติกใสขนาด 15 x 29 x 8.5 เซนติเมตร ด้วยแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* กล่องละ 5 ตัว บันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ถูกกินในแต่ละวันและพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละชนิด วันต่อมาเติมแมลงวันผลไม้ในกล่องให้ครบ 5 ตัว ทำการทดลอง 7 วัน ฆ่าแมงมุมโดยใส่ก้อนสำลีในกล่องพลาสติกที่เลี้ยงแมงมุมหยด ethyl acetate 2 – 3 หยดลงบนก้อนสำลีเพื่อทำให้แมงมุมสลบ ดองแมงมุมในขวดที่บรรจุแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างและนำไปจำแนกชนิดต่อไป

1.2 การเคาะ ใช้ท่อนไม้กลมยาวเคาะกิ่งฝรั่งซึ่งมีสวิงจับแมลงรองใต้กิ่ง แมงมุมจะตกลงในสวิง นำแมงมุมเหล่านี้ไปทดลองและเก็บรักษาเช่นเดียวกับข้อ 1.1

1.3 การโฉบ ใช้สวิงจับแมลงโฉบแมงมุมจากวัชพืชรอบ ๆ ต้นฝรั่ง นำแมงมุมเหล่านั้นไปทดลองและเก็บรักษาเช่นเดียวกับข้อ 1.1

2. การศึกษาอนุกรมวิธานเพื่อให้ได้ชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง แมงมุมที่เก็บรักษาไว้นำมาจำแนกเป็นวงศ์ สกุล ชนิด การจำแนกจะศึกษาจากตำราต่าง ๆ โดยเฉพาะจากเอกสารเกี่ยวกับการศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในแถบทวีปเอเชีย วาดรูปโดยใช้ gridscale เพื่อให้ได้ขนาดและสัดส่วนที่แท้จริงตามตัวอย่างแมงมุมที่วาด บรรยายลักษณะทางอนุกรมวิธาน ถ่ายรูปแมงมุม เก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมไว้ในพิพิธภัณฑ์ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548

สถานที่ 1. สวนฝรั่งของเกษตรกรจังหวัดต่าง ๆ เช่น อ.สามพราน จ.นครปฐม อ.บ้านแพร้ว จ.สมุทรสาคร อ.สนามชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี อ.บ้านนา จ.นครนายก

2. กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างแมงมุมบริเวณบนต้นฝรั่งและวัชพืชใต้ต้นฝรั่ง นำแมงมุมเหล่านี้มาทดสอบว่าแมงมุมชนิดใดกินแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* ในห้องปฏิบัติการ และนำแมงมุมเหล่านี้มาหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง พบแมงมุม 7 วงศ์ 12 สกุล 14 ชนิด ที่กินแมลงวันผลไม้ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 2 ชนิด คือ *Argiope catenulata* (Doleschall), *Eriovixia excelsa* (Simon) วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Clubiona japonicola* Boesenberg et Strand วงศ์ Linyphiidae พบ 1 ชนิด คือ *Hylyphantes graminicola* (Sundevall) วงศ์ Lycosidae พบ 1 ชนิด คือ *Pardosa pseudoannulata* (Boesenberg et Strand) วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes javanus* Thorell และ *O. lineatipes* (C. L. Koch) วงศ์ Salticidae พบ 6 ชนิด คือ *Cosmophasis micans* Simon, *Epeus flavobilineatus* (Doleschall) , *Evarcha flavocincta* (C.L. Koch), *Phintella versicolor* (C.L. Koch), *P. vittata* (C.L. Koch) และ *Telamonia dimidiata* (Simon) วงศ์ Thomisidae พบ 1 ชนิด คือ *Oxytate parallela* (Simon)

Argiope catenulata **(Doleschall) (Fig. 1)**

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira catenulata* Doleschall, 1859

Argiope opulenta Thorell, 1859

Epeira stellata Stoliczka, 1869

Argiope pelewensis Keyserling, 1886

Argiope catenulata Roewer, 1942

ชื่อสามัญ แมงมุมหลังเงิน

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 5.4 มิลลิเมตร เพศเมีย 12.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีแถบขนสีเงินทั่วไป มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ส่วนหัวนูน มี cervical groove แยกส่วนหัวออกจากส่วนอก ส่วนอกเห็น thoracic groove เป็นรอยตามขวาง ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) ตาแถวหน้าขนาดเล็กกว่าแถวหลัง และเรียงแบบ procurve เล็กน้อย ตาแถวหลังเรียงแบบ procurve มาก ตาข้างแถวหน้าและแถวหลังอยู่ติดกัน clypeus แคบ chelicerae มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความกว้างเท่ากับความยาว labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความกว้างเท่ากับความยาว ขาสีน้ำตาลยาว มีหนามทั่วไป ขาคู่ที่ 3 สั้นที่สุด

ท้อง สีน้ำตาล มีลายสีเงินบนท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปบริเวณวัชพืช

พฤติกรรม ชักใยกลมแนวดิ่งเส้นผ่าศูนย์กลางใยประมาณ 60 เซ็นติเมตร ขึงดักเหยื่อบริเวณวัชพืชใต้ต้นฝรั่ง แมงมุมเกาะกลางใยแบบห้อยหัวลง บริเวณใยมีแถบลายสีเงินพาดอยู่ 4 เส้นเป็นรูปตัว x พบดักกินแมลงวันผลไม้ที่บินมาติดใย

Eriovixia excelsa (Simon) (Fig. 2)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Glyptogona excelsus* Simon, 1889

Epeira excelsa Bank, 1896

Araneus excelsus Simon, 1906

Neoscona excelsus Tikader & Bal, 1981

ชื่อสามัญ แมงมุมก้นงอน

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6 มิลลิเมตร เพศเมีย 8.2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีขาว ยกเว้นบริเวณขอบมีลายสีเทา รูปทรงค่อนข้างกลม ด้านหน้าส่วนหัวยื่นเป็นมุมแหลมไปข้างหน้า ด้านบนแบนมีขนบาง ๆ ปกคลุม thoracic groove เป็นเส้นตรงลึกตามยาว และ cervical groove เป็นขีดตามขวาง ตาแบบ diurnal สีน้ำตาลเรียงแบบ recurve ทั้ง 2 แถว ตาข้างแถวหน้าและหลังอยู่ติดกันและตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้น chelicerae สีขาว มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ (แต่ละแถวมีซี่ใหญ่ 1 ซี่) ฟันสีแดง maxillae มีความกว้างเท่ากับความยาว มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว และ ขอบหนา sternum สีเทารูปทรงยาว 2 ข้างขนานกัน ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ความยาวขา ต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3 ขามีขนและหนามยาวทั่วไป บริเวณ tibia ของขาคู่ที่ 2 มีหนามเป็นจำนวนมาก ปลายขามี claw 3 อัน มี spurious claw

ท้อง สีขาว มีขนอ่อนปกคลุมทั่วไป ความกว้างเท่ากับความยาว ปลายท้องแหลมและเชิดขึ้น

เขตการแพร่กระจาย กทม. ปทุมธานี

พฤติกรรม ชักใยกลมดักแมลงวันผลไม้บริเวณระหว่างกิ่งฝรั่ง

Clubiona japonicola Boesenberg et Strand (Fig. 3)

วงศ์ Clubionidae

ชื่อพ้อง *Clubiona japonicola* Boesenberg et strand, 1906

Clubiona parajaponicola Schenkel, 1963

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม มีความยาวมากกว่าความกว้าง thoracic groove ตามยาว ตา 8 ตาขนาดเกือบเท่ากัน เรียง 2 แถว (4-4) ตาแถวหน้าเรียงโค้งมาทางด้านหลังเล็กน้อย และระยะห่างของตาเกือบเท่ากัน ตาแถวหลังเรียงเป็นเส้นตรง ระยะห่างระหว่างตากลางมากกว่าห่างจากตาข้าง chelicerae สี

น้ำตาลเข้ม ฟันแถวหน้ามี 5 ซี่ ฟันแถวหลัง 4 ซี่ maxillae 2 อัน ขนานกัน ปลายบาน labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง มี scopulae sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ความยาวขาทั้ง 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 3, 2 มี scopulae ที่ tarsi และ metatarsi ปลาย tarsi มี claw tuft

ท้อง สีเทา รูปทรงกระบอก และเรียงยาวไปทางปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบบนวัชพืชทั่วไป

พฤติกรรม จับแมลงวันผลไม้กินโดยตรงช่วงกลางคืน

Hylyphantes graminicola (Sundevall) (Fig. 4)

วงศ์ Linyphiidae

ชื่อพ้อง *Erigonidium graminicola* (Sundevall) 1830

ชื่อสามัญ แมงมุมใยแผ่น (Line Weaving Spiders)

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.3 – 2.5 มิลลิเมตร เพศเมีย 2.5 – 3.2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย มี 8 ตา เรียงเป็น 2 แถว ตาแถวหน้าเรียงแบบ recurve (ตากลาง 2 ตา ตัวอยู่ใกล้ขอบด้านหน้า carapace มากกว่าตาข้าง) ตาแถวหลังเรียงเป็นเส้นตรง ตาแบบ heterogeneous (ตาทั้งหมดสีไม่เหมือนกัน) โดยตากลางแถวหน้าเป็นแบบ diurnal (สีดำ) อีก 6 ตาที่เหลือแบบ nocturnal (สีขาว) ทุกตามีขนาดเท่ากัน clypeus สีน้ำตาล ความกว้างของ clypeus มากกว่าระยะห่างของตากลางแถวหน้า chelicerae สีน้ำตาล อ้วน ใหญ่ มี stridulating ridgeด้านข้าง เพศผู้มี mastidion ฟันแถวหน้า (promarginal teeth) มี 5 ซี่ แถวหลัง (retromarginal teeth) มี 4 ซี่ ไม่มี boss maxillae สีน้ำตาล ขนานกัน มี scopula sternum สีน้ำตาลคล้ายรูปหัวใจ labium สีน้ำตาลแบบ reborder (ขอบหนา) pedipalp สีน้ำตาลเพศผู้มี paracymbium แต่ไม่มี tibial apophyses

เพศเมียมี claw 1 อัน ขาสีน้ำตาล ผอม ยาว มี spine เส้นบาง อยู่ทั่วไป มี claw 3 อัน มี trichobothria น้อย

ท้อง สีเทา มันเป็นเงา มี colulus มี spinneret 6 อัน

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

พฤติกรรม อาหารหลักคือไรแดงส้มและไรเหลืองส้ม ถ้าอยู่ในสภาพที่ขาดอาหาร จะจับกินแมลงวันผลไม้กินโดยตรง

Pardosa pseudoannulata (Boesenberg and Strand) (Fig.5)

วงศ์ Lycosidae

ชื่อพ้อง *Tarantula pseudoannulata* Boesenberg and Strand, 1906

Lycosa pseudoannulata Fox, 1935

Pardosa pseudoannulata Yaginuma, 1986

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 9.1 มิลลิเมตร เพศเมีย 9.9 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล บริเวณตาสีดำ มี thoracic groove สีน้ำตาลเข้มตามยาวกลางอก กลางส่วนหัวและอกนูน แล้วลาดลงไปทางบริเวณริมหัวและอก ความกว้างของตาแถวที่ 1 แคบกว่าความกว้างของตาแถวที่ 2 เล็กน้อย ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 3 แถว (4-2-2) ความกว้างของ clypeus มากกว่าระยะห่างของตากลางแถวหน้าเล็กน้อย chelicerae มีฟันแถวหน้า 1 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ ปลาย maxillae เบนเข้าหากัน มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum และ labium มีความกว้างมากกว่าความยาว metatarsus IV ยาวกว่า tibia + patella IV

ท้อง สีน้ำตาล ยาวมากกว่ากว้าง มีลายขวางตามยาวกลางท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปบริเวณวัชพืช

พฤติกรรม จับแมลงวันผลไม้กินโดยตรงบริเวณวัชพืช

Oxyopes javanus (Thorell) (Fig. 6)

วงศ์ Oxyopidae

ชื่อพ้อง *Oxyopes javanus* Thorell, 1877

Oxyopes lineatipes Simon, 1885

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 7.1 มิลลิเมตร เพศเมีย 10.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทอง นูน มีขีดยาวกลางอก ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 4 แถว (2-2-2-2) และตาแถวที่ 2, 3, 4 เรียงเป็นรูปหกเหลี่ยม clypeus กว้าง มีแถวขนสีดำสั้น ๆ ยาวจากกลางตาแถวที่ 1 ยาวลงมาตาม clypeus และ chelicerae chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae และ labium ยาวมากกว่ากว้าง ปลาย maxillae เบนเข้าหากัน มี scopulae labium ขอบไม่หนา sternum รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 4, 1, 2, 3

ท้อง สีเหลืองทอง มีลายสีเงินทั่วไป ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในสวนฝรั่ง

พฤติกรรม หากินกลางวันโดยล่าเหยื่อกินโดยตรง เป็นแมงมุมที่วิ่งและกระโดดได้รวดเร็ว หากินบริเวณต้นฝรั่งและวัชพืชใต้ต้น อาหารหลักคือแมลงวันผลไม้ เพศเมียกินแมลงวันผลไม้ได้เฉลี่ย 7 ตัวต่อวัน เพศผู้ 6 ตัวต่อวัน

Oxyopes lineatipes (C.L. Koch) (Fig. 7)

วงศ์ Oxyopidae

ชื่อพ้อง *Sphasus lineatipes* C.L. Koch, 1848

Oxyopes lineatipes Simon, 1864

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.5 มิลลิเมตร เพศเมีย 8.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทอง ผิวเป็นมัน มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย นูนทางด้านข้าง ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 4 แถว (2-2-2-2) ตากลางแถวหน้าขนาดเล็กสุด ส่วนตาอื่น ๆ

อีก 6 ตา ขนาดเท่ากันเรียงเป็นรูปหกเหลี่ยม มีขีดสีดำจากตากลางแถวหน้ายาวมาตาม clypeus ลงมาถึงฐาน chelicerae clypeus กว้าง thoracic groove ตามยาว chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae ยาว มี scopulae ที่ปลาย maxillae labium ยาวมากกว่ากว้าง sternum มีความยาวเท่ากับความกว้าง ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 มีหนามยาวแหลมทั่วไป

ท้อง สีเหลืองทอง มีลายสีดำตามยาวริมท้อง ท้องยาว ปลายท้องแหลม spinneret อยู่ที่ปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในสวนฝรั่ง

พฤติกรรม หากินกลางวันโดยล่าเหยื่อกินโดยตรง เป็นแมงมุมที่วิ่งและกระโดดได้รวดเร็ว หากินบริเวณต้นฝรั่ง และวัชพืชใต้ต้น อาหารหลักคือ แมลงวันผลไม้ เพศเมียกินแมลงวันผลไม้ได้เฉลี่ย 7 ตัวต่อวัน เพศผู้ 6 ตัวต่อวัน (วิภาดา, 2547)

Cosmophasis micans Simon (Fig.8)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 7.0 มิลลิเมตร เพศเมีย 8.0 มิลลิเมตร

หัวและอก มีลายสีเงินแววววาวสลับระหว่างสีเขียวปนส้มและมีแผ่นขนสีดำตามขวาง สัดส่วนความยาวของหัวและอกต่อความกว้างประมาณ 3 ต่อ 2 รูปทรงของหัวและอกค่อนข้างมน ตา 8 ตา เรียง 3 แถว (4-2-2) ตาแถวที่ 3 ตั้งอยู่ก่อนครึ่งหนึ่งของความยาวหัว chelicerae มีฟันแถวหน้าและแถวหลังแถวละ 1 ซี่ และมี scopulae maxillae 2 อัน ขนานกัน ปลายบานออก และมี scopulae labium ยาวมากกว่ากว้าง sternum ยาวเท่ากับกว้าง ค่อนข้างกลม ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4 และ 3

ท้อง สีดำแววววาว มีสีขาวตามยาวใกล้ริมท้อง ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี นครปฐม เพชรบุรี

พฤติกรรม กระโดดหากินตามบริเวณใบฝรั่งเวลากลางวัน โดยจับเหยื่อกินโดยตรง

Epeus flavobilineatus (Doleschall) (Fig.9)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ Yellow-Lined Epeus

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 5.8 มิลลิเมตร เพศเมีย 6.2 มิลลิเมตร

หัวและอก บริเวณตาสีเหลือง อกสีเขียว ตาแถวที่ 1 คือ ตากลางแถวหน้า แถวที่ 2 คือ ตาข้างแถวหน้า ตาแถวที่ 3 และ 4 คือ ตากลางแถวหลัง และตาข้างแถวหลังตามลำดับ ตาแถวที่ 2, 3, 4 อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน และการเรียงตัวของตาจะค่อย ๆ คอดเข้าหากลางหัวจากตาแถวที่ 2 มาหาแถวที่ 4 chelierae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae ปลายบาน ปลาย maxillae ตัดเป็นรูปขวาง มี scopulae labium มีความกว้างเท่ากับความยาว ปลาย labium คอดเข้าและเป็นรูปตัดขวาง โคนขาสีเขียวแล้วค่อย ๆ เป็นสีเหลืองไปทางปลายขา

ท้อง สีเหลือง ยกเว้นบริเวณกลางท้องตรงส่วนที่ติดกับอกสีเขียว ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี นครปฐม

พฤติกรรม กระโดดล่าเหยื่อเวลากลางวันบริเวณใบส้ม

Evarcha flavocincta (C. L. Koch) (Fig.10)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง *Maevia flavocincta* C. L. Koch, 1848

ชื่อสามัญ Horned Grass Jumper

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 6.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทอง ยกเว้นบริเวณตาสีดำ มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตาแถวที่ 2 ตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างตาแถวแรกและแถวที่ 3 มีกลุ่มขนมองดูคล้ายเขา 2 ข้าง ส่วนหัวใกล้ตาแถวที่ 2 chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ ปลาย maxillae อ้วน และเบนเข้าหากัน มี scopulae labium มีความกว้างเท่ากับความยาว sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ค่อนข้างเป็นรูปไข่ หัวท้ายเป็นรูปตัด ขาคู่แรกอ้วน มี spine 3 คู่ ใต้ tibia ของขาคู่แรก

ท้อง สีครีม มีลายจุดสีดำทั่วไปบนหลังท้อง และมีลายแถบสีดำ 2 ข้างหลังปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในหญ้าบริเวณสวนฝรั่ง

พฤติกรรม กระโดดจับกินแมลงวันผลไม้ที่เกาะบริเวณหญ้า

Phintella versicolor (C.L.Koch) (Fig.11)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง *Plexippus versicolor* C.L. Koch, 1846

Chrysilla versicolor Thorell, 1890

Jotus munitus Boes. et. Str, 1906

Dexippus davidi Schenkel, 1963

Dexippus tschekiangensis Schenkel, 1963

Phintella versicolor Song, 1987

ชื่อสามัญ Multi – Coloured Phintella

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 4.1 มิลลิเมตร เพศเมีย 7.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลอ่อน บริเวณรอบตาสีดำ มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตากลางแถวหลังตั้งอยู่ในแนวเดียวกับตรงกลางของตาข้างแถวหน้าและตาข้างแถวหลัง และอยู่ใกล้ตาข้างแถวหน้ามากกว่าตาข้างแถวหลัง chelicerae มีฟันแถวหน้า 1 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ ปลาย maxillae เบนออกจากกัน labium มีความยาวใกล้เคียงกับความกว้าง sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขามีหนามทั่วไป

ท้อง สีน้ำตาลอ่อน มีความยาวมากกว่าความกว้าง spinnerets คู่ที่ 3 ยาวกว่าคู่ที่ 1 เล็กน้อย ปลาย spinnerets คู่ที่ 1 โค้งเข้าหากัน แต่คู่ที่ 3 ปลายเบนออกจากกัน

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี นครปฐม ปราจีนบุรี

พฤติกรรม หากินเวลากลางวันบริเวณต้นฝรั่ง จับแมลงวันผลไม้กินโดยตรง

Phintella vittata (C.L.Koch) (Fig.12)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง *Plexippus vittata* C.L. Koch, 1846

Chrysilla vittata Sherriffs, 1931

Phintella vittata Zabka, 1985

ชื่อสามัญ **Banded Phintella**

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 3.8 มิลลิเมตร เพศเมีย 4.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีดำ มีแถบขนสีเขียวเงินแวววาว ตาแถวที่ 2 มีขนาดเล็กมาก ตั้งอยู่ใกล้กับตาข้างแถวที่ 1 มากกว่าแถวที่ 3 เล็กน้อย chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ fang ยาวมาก maxillae อ้วน ปลายตัด มี scopulae labium มีขอบหนา ความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขาสีดำ มีแถบขนสีเขียวเงินแวววาว

ท้อง สีครีม มีแถบสีดำขวางกลางท้อง 2 แถบ มีขนเงินแวววาว ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี นครปฐม ปราจีนบุรี

พฤติกรรม หากินเวลากลางวันบริเวณต้นฝรั่ง จับแมลงวันผลไม้กินโดยตรง

Telamonia dimidiata (Simon) (Fig.13)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ Two-Striped Telamonia

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 7.8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม ยกเว้นบริเวณตามีขนละเอียดสีดำปนแดง ตาแถวที่ 2 มีขนาด เล็กมาก และตั้งอยู่ใกล้ตาข้างแถวหน้ามากกว่าตาแถวที่3 เล็กน้อย chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae ปลายบาน มี scopulae labium มีขอบหนา ความยาวเท่ากับความกว้าง sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง tibia ของขาคู่ที่ 1 มีหนาม 3 คู่

ท้อง สีครีม มีเส้นสีน้ำตาลแดง 2 เส้น บนด้านข้างท้อง spinnerets ยาว คู่ที่ 3 ยาวผอมกว่าคู่ที่ 1 เล็กน้อย

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี นครปฐม

พฤติกรรม หากินเวลากลางวันบริเวณต้นฝรั่ง จับแมลงวันผลไม้กินโดยตรง

Oxytate parallela (Simon) (Fig.14)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง *Diete parallela* (Simon) 1880

ชื่อสามัญ *Oxytate parallela* Song 1982

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 7.4 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างแบน มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ตา 8 ตาเรียงเป็น 2 แถว ๆ ละ 4 ตา ตาทั้ง 2 แถวเรียงแบบ recurve ตาข้างทั้ง 2 แถวโปนเล็กน้อย chelicerae ไม่มีฟัน ปลาย maxillae โค้งเข้าหากัน labium และ sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขาคู่ที่ 1, 2 ยาว และใหญ่กว่าคู่ที่ 3, 4 มาก

ท้อง สีขาว มีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 4 ต่อ 1 เท่า

เขตการแพร่กระจาย กรุงเทพมหานคร

พฤติกรรม ซุ่มจับเหยื่อกินโดยตรงบริเวณดอกฝรั่ง

จากผลการทดลองจะเห็นว่าพบแมงมุมหลายชนิดที่ช่วยควบคุมแมลงวันผลไม้ในสวนฝรั่ง แต่ละชนิดจะอาศัยหากินบริเวณที่แตกต่างกัน เช่น ตามกิ่ง ใบ ยอด ดอก และวัชพืช เป็นต้น แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (Oxyopidae) จัดว่าเป็นแมงมุมที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้ในสวนฝรั่ง เพราะมีประสิทธิภาพสูงในการกินแมลงวันผลไม้ จากการศึกษาประสิทธิภาพการกินของแมงมุมตาหกเหลี่ยม *O. lineatipes* ต่อแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* พบว่า แมงมุมตัวอ่อนเพศผู้ และตัวอ่อนเพศเมีย กินแมลงวันผลไม้เฉลี่ย 7.4 และ 8.1 ตัวต่อวัน ตามลำดับ และตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียกินแมลงวันผลไม้เฉลี่ย 6.3 และ 7.3 ตัวต่อวันตามลำดับ แมงมุมชนิดนี้พบปริมาณประชากรสูงกว่าแมงมุมชนิดอื่น ๆ ในสวนฝรั่ง อาศัยหากินอยู่ ทุกบริเวณ เช่น ใบ ดอก กิ่ง ผล ตามวัชพืชจะพบปริมาณประชากรมากเช่นกัน เป็นแมงมุมที่มีนิสัยว่องไว หากินกลางวัน และมีสายตาดีมาก (วิภาดาและคณะ, 2547) ฉะนั้นควรอนุรักษ์แมงมุมต่าง ๆในสวนฝรั่ง โดยเฉพาะแมงมุมตาหกเหลี่ยมไว้ควบคุมแมลงวันผลไม้ ดังนี้

1. เก็บวัชพืชในสวนไว้บางส่วนเพื่อเป็นที่หลบซ่อนอาศัยของแมงมุม

2. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างรอบคอบ ซึ่งรวมถึงการเลือกชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลงที่มีอันตรายน้อยต่อแมงมุม วิธีการพ่นที่เหมาะสม การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถึงระดับที่จะก่อให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูเท่านั้น และบางครั้งไม่จำเป็นต้องพ่นทั่วแปลงปลูก แต่พ่นเฉพาะบริเวณที่เกิดความเสียหายจากศัตรูพืชเท่านั้น ใช้ระดับเศรษฐกิจ (economic threshold) ในการตัดสินใจใช้สารฆ่าแมลง ซึ่งต้องมีการสำรวจชนิดและปริมาณประชากรของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติก่อน

3. ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรพ่นป้องกันกำจัดศัตรูแทนการใช้สารเคมี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดและชีววิทยาของแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ในสวนฝรั่ง ทำโดยสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมจากสวนฝรั่งของเกษตรกรต่าง ๆ ในเขตภาคกลางของประเทศ เช่น นครปฐม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี นครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2547 – 2548 นำแมงมุมแต่ละชนิดมาศึกษาเพื่อหาชนิดแมงมุมที่กินแมลงวันผลไม้ในห้องปฏิบัติการพร้อมทั้งบันทึกพฤติกรรม เก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมและศึกษาอนุกรมวิธานเพื่อหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง พบแมงมุม 7 วงศ์ 12 สกุล 14 ชนิด ที่กินแมลงวันผลไม้ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 2 ชนิด คือ *Argiope catenulata* (Doleschall), *Eriovixia excelsa* (Simon), วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Clubiona japonicola* Boes. et. Str. วงศ์ Linyphiidae พบ 1 ชนิด คือ *Hylyphantes graminicola* (Sundevall) วงศ์ Lycosidae พบ 1 ชนิด คือ *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str) วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes javanus*

Thorell และ *O. lineatipes* (C. L. Koch) วงศ์ Salticidae พบ 6 ชนิด คือ *Cosmophasis micans* Simon, *Epeus flavobilineatus* (Doleschall), *Evarcha flavocincta* (C. L. Koch), *Phintella versicolor* (C. L. Koch), *P. vittata* (C. L. Koch) และ *Telamonia dimidiata* (Simon), วงศ์ Thomisidae พบ 1 ชนิด คือ *Oxytate parallela* (Simon).

การศึกษาพฤติกรรมแมงมุมชนิดที่กินแมลงวันผลไม้ พบแมงมุม2ชนิดที่ชักใยดักเหยื่อ ได้แก่ *A. catenulata* และ *E. excelsa* ชนิดอื่น ๆ นอกจากนั้นจะจับเหยื่อกินโดยตรง ชนิดที่หากินบริเวณวัชพืชใต้ต้นฝรั่ง ได้แก่ *A catenulata*, *P. pseudoannulata*, *E. flavocincta* ชนิดอื่น ๆ นอกจากนั้นหากินบนต้นฝรั่ง ส่วนชนิด *O. javanas* และ *O. lineatipes* หากินทั้งบนต้นฝรั่ง และวัชพืชใต้ต้นฝรั่ง ชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงในการกินแมลงวันผลไม้ ได้แก่ *O. javanus* และ *O. lineatipes* และพบประชากรสูงกว่าแมงมุมชนิดอื่น การอนุรักษ์แมงมุมในสวนฝรั่งจะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการควบคุมแมลงวันผลไม้โดยวิธีผสมผสาน ทำการอนุรักษ์โดย

1. เก็บวัชพืชในสวนไว้บางส่วนเพื่อเป็นที่หลบซ่อนอาศัยของแมงมุม

2. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างรอบคอบ ซึ่งรวมถึงการเลือกชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลงที่มีอันตรายน้อยต่อแมงมุม วิธีการพ่นที่เหมาะสม การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถึงระดับที่จะก่อให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูเท่านั้น และบางครั้งไม่จำเป็นต้องพ่นทั่วแปลงปลูก แต่พ่นเฉพาะบริเวณที่เกิดความเสียหายจากศัตรูพืชเท่านั้น ใช้ระดับเศรษฐกิจ (economic threshold) ในการตัดสินใจใช้สารฆ่าแมลง ซึ่งต้องมีการสำรวจชนิดและปริมาณประชากรของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติก่อน

3. ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรพ่นป้องกันกำจัดศัตรูแทนการใช้สารเคมี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539. สถิติการปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น ปี 2539. กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร. 331 น.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. สถิติการปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น ปี 2544. ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 439 น.

วิภาดา วังศิลาบัตร อัมพร วิโนทัย มนตรี จิรสุรัตน์. 2547. การศึกษาประสิทธิภาพการกินแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel ของแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C. L. Koch) (Araneae : Oxyopidae) รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 13 หน้า.

มนตรี จิรสุรัตน์. 2544. แมลงวันผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทยและการแพร่กระจาย, น. 13 – 18. ใน : แมลงวัน ผลไม้ในประเทศไทย เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ISBN 974-436-046-1. 244 หน้า

Studies on Spider Fauna Predating Fruit Flies and Their Biology In Guava Orchard

Wipada Vungsilabutr Amporn Winotai
Entomology and Zoology Group Plant Protection Research Development Office

Abstract

Fruit flies are economic and important insect pests and host range are wide. Many kinds of spider are predator of fruit flies. The studies were done by surveying and collecting spiders from guava orchards and brought to studies on predating fruit flies and their biology in the laboratory. Each kind of spider were put in each plastic box (15 x 29 x 8.5 cm) and were provided with 5 fruit flies (*B. dorsalis*) and maintain at this density after each checking. The number of fruit flies consumed was recorded each day. The trial lasted 7 days. Each kind of spider consumed fruit flies were recorded and preserved in 75% alcohol for identification.

Spider fauna predating fruit flies revealed that, 14 species in 12 genera of 7 families consumed fruit flies, there were *Argiope catenulata* (Doleschall), *Eriovixia excelsa* (Simon) (Araneidae) ; *Clubiona japonicola* Boes. et. Str. (Clubionidae) ; *Hylyphantes graminicola* (Sundevall) (Linyphiidae); *Pardosa pseudoannulata* (Boes et. Str). (Lycosidae); *Oxyopes javanus* Thorell and *O. lineatipes* (C. L. Koch) (Oxyopidae) ; *Cosmophasis micans* Simon, *Epeus flavobilineatus* (Doleschall), *Evarcha flavocincta* (C. L. Koch), *Phintella versicolor* (C. L. Koch), *P. vittata* (C. L. Koch) and *Telamonia dimidiata* Simon (Salticidae) ; *Oxytate parallela* (Simon) (Thomisidae). The biology of spiders predated fruit flies also studied.

From this study it can by modified plantations ecosytem to be suitable for population increase of spider population especially *Oxyopes* spp in order to bring down the fruit flies population by

1. provide or leave sparsely weedy areas as the shelters for spiders especially *Oxyopes* spp
2. judiciously use of pesticides, especially insecticides that have the least or no impact on the spider by selecting of application time or with not-broad spectrum insecticides.
3. rotate crop plantation with diverse or mixed cropping in nearby areas for maintaining or conserving high population of the spiders especially *Oxyopes* spp throughout the year.
4. use botanical insecticides such as neem as chemical - insecticide application alternative due to their low or no impact on population of *Oxyopes* spp or other spiders.

Keywords : Fruit fly, Spider, Predation, Biology

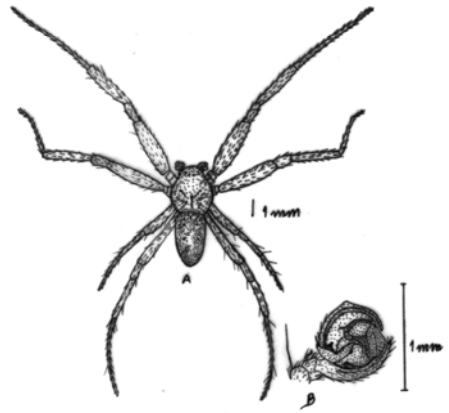


Figure 1. *Argiope catenulata* (Doleschall). (Araneidae). male (A); palp (B).

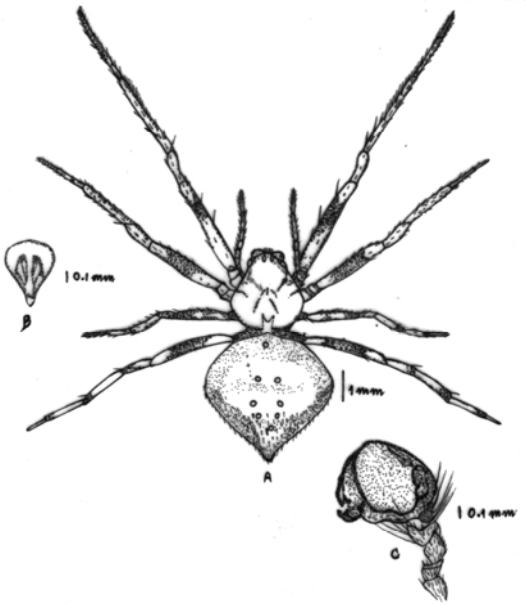


Figure 2. *Eriovixia excelsa* (Simon) (Araneidae) female (A); epigynum (B); palp (C).

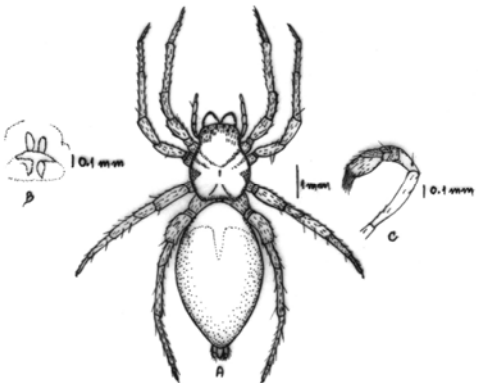


Figure 3. *Clubiona japonicola* Boes. et. Str. (Clubionidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

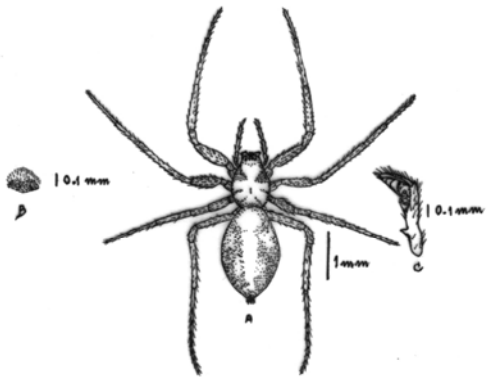


Figure 4. *Hylyphantes graminicola* (Sundevall). (Linyphiidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

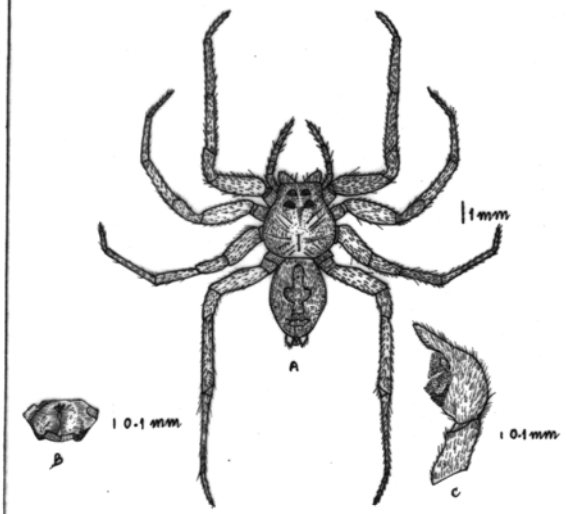


Figure 5. *Pardosa pseudoannulata* (Boes.et.Str).
(Lycasidae). female (A);
epigyne (B); palp (C).

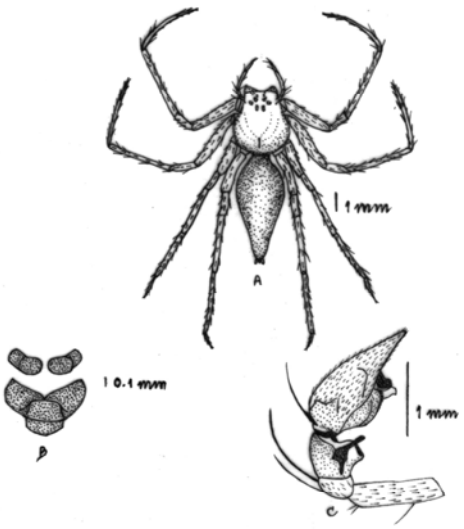


Figure 6. *Oxyopes javanus* Thorell.
(Oxyopidae). female (A);
epigynum (B); palp (C).

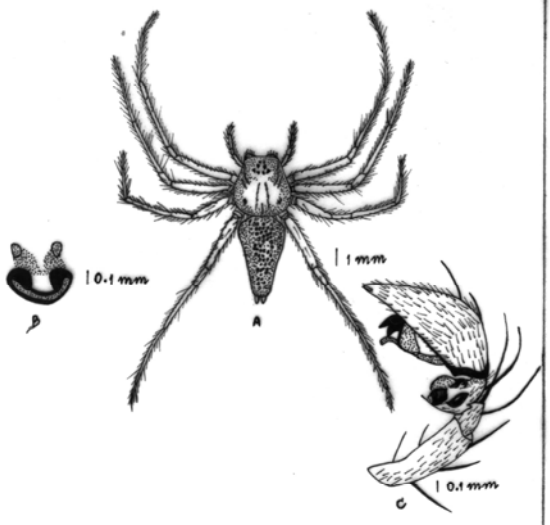


Figure 7. *Oxyopes lineatipes* (C.L. Koch).
(Oxyopidae). female (A);
epigynum (B); palp (C).

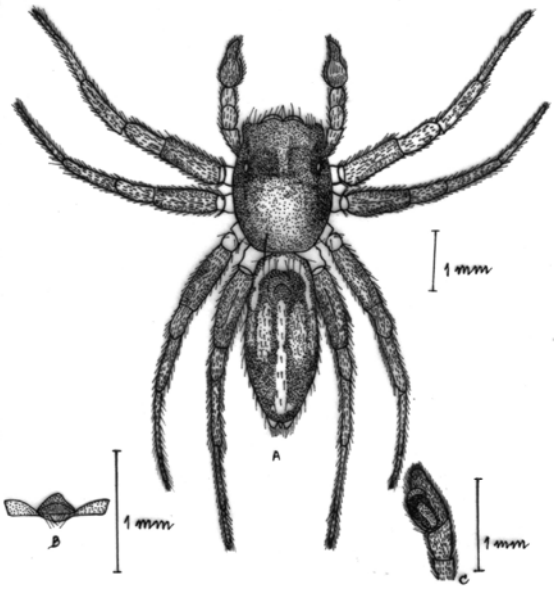


Figure 8. *Cosmophasis micans* Simon.
(Salticidae). male (A);
epigyne (B); palp (C).

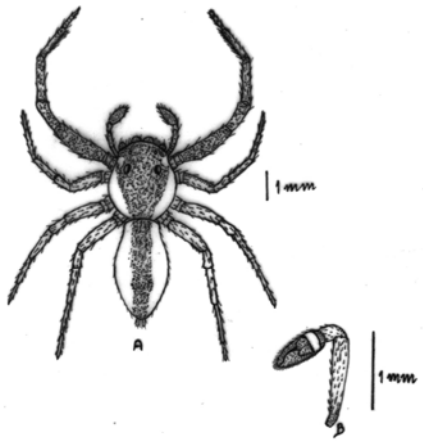


Figure 9. *Epeus flavobilineatus* (Doleschall). (Salticidae). male (A); palp (B).

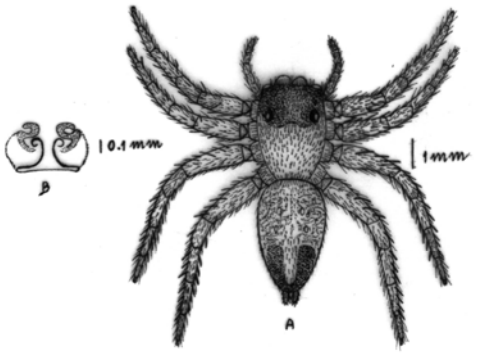


Figure 10. *Evarcha flavocincta* (C.L. Koch). (Salticidae). female (A); epigynum (B).

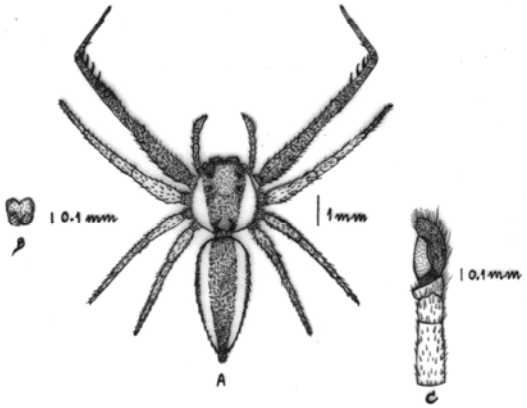


Figure 11. *Phintella versicolor* (C.L. Koch). (Salticidae). male (A); epigynum (B); palp (C).

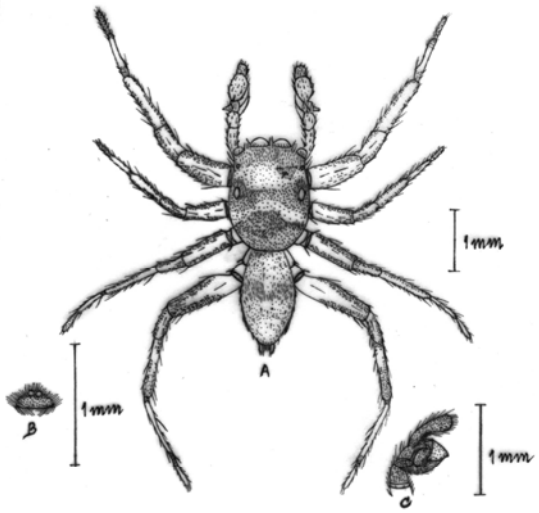


Figure 12. *Phintella vittata* (C.L. Koch). (Salticidae). male (A); epigynum (B); palp (C).

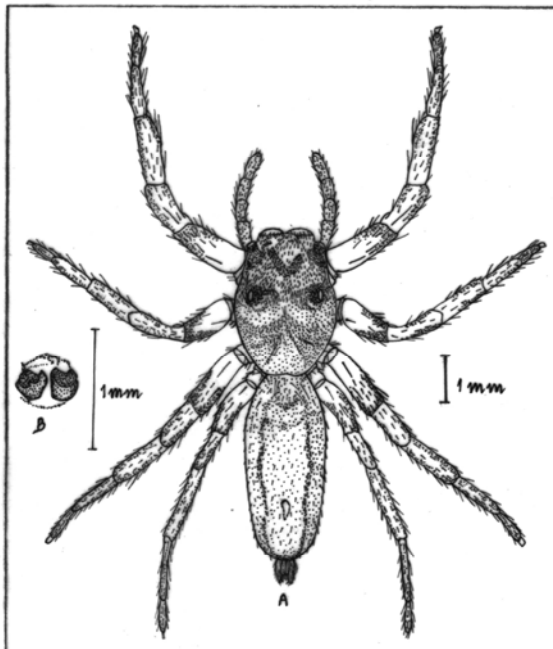


Figure 13. *Telamonia dimidiata* (Simon).
(Salticidae).
female (A); epigynum (B).

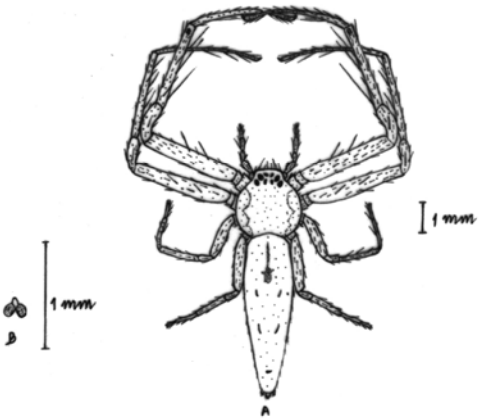


Figure 14. *Oxytate parallela* (Simon).
(Thomisidae).
female (A); epigynum (B).

การศึกษาชีววิทยาและการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* Bezzi

Study on Biology and Infestation of Guava Fruit fly, *Bactrocera correcta* Bezzi

สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลอดครบุรี
รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย เกรียงไกร จำเริญมา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาและการระบาดของแมลงวันผลไม้ *Bactrocera correcta* Bezzi ดำเนินการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2547-2548 ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกฝรั่งจังหวัดชลบุรี นครปฐม และราชบุรี จากการศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 21 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 232-754 ฟอง เฉลี่ย 409.78±190.39 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 91.80% ระยะไข่กินเวลา 36-48 ชั่วโมง เฉลี่ย 39.73±2.04 ชั่วโมง ระยะหนอนมี 3 ระยะ กินเวลา 5-6 วัน เฉลี่ย 5.09±0.56 วัน ระยะดักแด้ 7-10 วัน เฉลี่ย 8.88±0.52 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 56-144 วัน เฉลี่ย 98.70±31.87 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 48-122 วัน เฉลี่ย 85.80±26.20 วัน รวมระยะเวลาตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยเฉลี่ย 116.20±3.20 วัน

จากการศึกษาตารางชีวิต (Partial ecological life table) ในสภาพผลฝรั่งสด พบว่าหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 33.99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 96.70 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามวัยและอายุที่มากขึ้น โดยพบว่าจากไข่มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัย 46.00 เปอร์เซ็นต์

จากการสำรวจพบศัตรูธรรมชาติ 6 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* เข้าทำลายระยะหนอน, แมงมุมหลังเงิน *Argiope catenulata* (Doleschall), แมงมุมถุง *Clubiona japonicola* Boes. et. Str., แมงมุมใยแผ่น *Hylyphantes graminicola* (Sundeball), แมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* Boes. et. Str. และแมงมุม *Eriovixia exeelsa* (Simon) เข้าทำลายระยะตัวเต็ม

รหัสการทดลอง 06-01-47-0601

จากการศึกษาการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในสวนฝรั่ง โดยการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner แปลงที่ 1 (อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis*, *B. cucurbitae* และ *B. umbrosa* ส่วนแปลงที่ 2 (อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม) และ 3 (อำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis*, *B. carambolae* และ *B. papayae* นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* สูงที่สุด ส่วนในปี 2548 แปลงอำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี พบแมลงวันผลไม้ 3 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุด รองลงมาเป็น *B. dorsalis* และ *B. carambolae* และพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* สูงที่สุด

จากการศึกษาระยะการเข้าทำลายฝรั่งของแมลงวันผลไม้ พบว่าผลฝรั่งที่อายุ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta*

คำนำ

แมลงวันผลไม้นับเป็นศัตรูสำคัญของไม้ผลหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝรั่งซึ่งเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นที่นิยมในการบริโภค และจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ดี อีกทั้งเป็นพืชที่มีศักยภาพในการส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่เนื่องจากการปลูกไม้ผลในประเทศไทยประสบกับปัญหาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ทำให้ผลผลิตเสียหายและคุณภาพตกต่ำ เกษตรกรมีการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต ประกอบกับในการป้องกันกำจัดมีการใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว ส่งผลให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาด้านกักกันพืชและถูกใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าจากต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ ไต้หวัน และจีน การจัดการแมลงวันผลไม้ที่ดีในระดับสวนด้วยวิธีการที่เหมาะสม จะช่วยลดความเสียหายของผลผลิตและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด

ชนิดของแมลงวันผลไม้ที่พบทำลายฝรั่ง Pholboon and Cantelo (1965) รายงานว่าพบแมลงวันผลไม้ชนิด *Dacus dorsalis* และ *D. indica* ส่วน Wongsiri (1991) พบแมลงวันผลไม้ชนิด *D. dorsalis* นอกจากนี้ Allwood, et al. (1999) พบแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta, B. carambolae* และ *B. dorsalis* ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ คือ อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ถิ่นที่อยู่อาศัยของแมลงวันผลไม้แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงได้ทำการสำรวจชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกฝรั่งตามที่ต่างๆ ตลอดจนทำการศึกษาข้อมูลของแมลงวันผลไม้ทั้งทางด้านชีววิทยา และช่วงการแพร่ระบาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดความเสียหายของผลผลิตและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steniner
2. สารล่อแมลงวันผลไม้ methyl eugenol
3. สารฆ่าแมลง malathion (ไดมาร์ค 83% EC)
4. กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20x25x10 เซนติเมตร
5. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 0.35x0.35x0.5 เมตร และขนาด 0.4x0.4x0.5 เมตร
6. ผลฝรั่งสด, ขี้เลื่อยละเอียด, ยีสต์โปรตีน และน้ำตาล
7. กล้องจุลทรรศน์, คีมคีบ และ พู่กัน
8. ตะแกรงร่อนเบอร์ 20, จานเลี้ยงเชื้อ, ที่นับแมลง, ถุงพลาสติก, สำลี และมีด

วิธีการ

1. **การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด** *B. correcta* Bezzi ทำการเก็บรวบรวมแมลงวันผลไม้จากสวนฝรั่ง โดยเก็บผลฝรั่งที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายแล้วนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย จากนั้นทำการจำแนกชนิดแมลงวันผลไม้ เมื่อได้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* Bezzi จึงนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อจนได้รุ่นที่ 1 (F_1) จึงดำเนินการศึกษาหาวงจรชีวิตในระยะต่าง ดังนี้

ระยะไข่ ศึกษาอายุของไข่ โดยการทำ Hatching Rate เพื่อดูอายุ และอัตราการฟักของไข่ ทำ 5 ซ้ำๆ ละ 100 ฟอง

ระยะหนอน ศึกษาอายุและลักษณะของหนอนวัยต่างๆ รวมทั้งอัตราการอยู่รอดของหนอน

ระยะดักแด้ ศึกษาอายุและลักษณะของดักแด้ รวมทั้งอัตราการฟักเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้

ระยะตัวเต็มวัย ศึกษาอายุขัย การผสมพันธุ์ การวางไข่ และลักษณะของตัวเต็มวัย โดยใช้แมลงวันผลไม้จำนวน 20 คู่

2. **การศึกษาฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้** ทำการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนสำลีชุบสาร methyl eugenal ผสมสารฆ่าแมลง malathion (ไดมาร์ค 86% EC) ในอัตรา 4:1 โดยปริมาตร จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยนำไปแขวนในทรงพุ่มของต้นฝรั่งที่ระดับความสูงประมาณ 1-1.5 เมตร เก็บแมลงวันผลไม้ในกับดักออกทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นทำการจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ พร้อมทั้งเก็บผลฝรั่งในระยะต่างๆ จากสวนฝรั่งมาผ่าเพื่อตรวจสอบการทำลายของแมลงวันผลไม้ทุกสัปดาห์ บันทึกชนิด จำนวน สัดส่วนเพศผู้และเพศเมียของแมลงวันผลไม้ที่พบ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม แปลงเกษตรกร อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี แปลงเกษตรกรอำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* Bezzi

1.1 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi ดำเนินการศึกษาในปี พ.ศ. 2548 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.81±3.23 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07±1.40 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาชีววิทยาของ *B. correcta* Bezzi บนผลฝรั่งสด พบว่าการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟองในผลฝรั่ง ลึกจากผิวประมาณ 2.0-5.0 มิลลิเมตร ไข่มีสีขาวผิวเป็นมันสะท้อนแสง รูปร่างคล้ายผลกล้วย มีขนาดเล็ก เมื่อใกล้ฟักจะมีสีขาวขุ่น ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.27±0.03 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.13±0.90 มิลลิเมตร ระยะไข่กินเวลา 36-48 ชั่วโมง ไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟักสูงถึง 91.80% (Table 1)

ระยะหนอน หนอนมีลักษณะหัวแหลม ท้ายป้าน ไม่มีขา ส่วนหัวมีลักษณะเป็นตะขอแข็งสีดำ เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ลำตัวใสส่วนหัวที่เป็นตะขอมีสีน้ำตาล ขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.30±0.03 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.28±0.13 มิลลิเมตร ตัวหนอนเคลื่อนที่โดยการยืดหดลำตัว หนอนมี 3 วัย หนอนโตเต็มมีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 1.95±0.08 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 8.17±0.37 มิลลิเมตร หนอนในระยะนี้มีลักษณะพิเศษ คือ ตัวหนอนสามารถดีดตัวได้ไกลประมาณ 30 เซนติเมตร การดีดตัวเพื่อช่วยในการหาทำเลที่เหมาะสมในการเข้าดักแด้ในดิน ระยะหนอนกินเวลา 5-6 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอด 63.83% (Table 1)

ระยะดักแด้ ดักแด้มีลักษณะกลมรีคล้ายถังเบียร์ ลำตัวเป็นปล้องๆ ตามแนวขวาง ดักแด้ในระยะแรกมีสีขาวและค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนแล้วสีจะค่อยๆ เข้มขึ้นเมื่อดักแด้ใกล้ฟัก ระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ดักแด้อาศัยในดินลึกประมาณ 2.0-5.0 เซนติเมตร ดักแด้มีขนาดกว้างเฉลี่ย 2.26±0.17 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 5.16±0.19 มิลลิเมตร ระยะดักแด้กินเวลา 7-10 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอด 91.13% (Table 1)

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันมีสีน้ำตาลแดงทั้งลำตัวและขา มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอกปีกบางใสสะท้อนแสงที่ปลายปีกมีจุดเล็กๆ สีดำ ระยะนี้จะไม่ทำลายพืช กินน้ำหวาน โปรตีน และวิตามินที่ได้จากสิ่งขับถ่ายจากแมลง นก น้ำยางจากแผลของต้นไม้ น้ำหวานจากพืช และเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นดิน ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ประมาณ 3 อาทิตย์ จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ หลังจากออกจากดักแด้ 25

วัน จึงเริ่มวางไข่ โดยวางไข่ในผลของพืชอาศัย ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความสามารถในการวางไข่ตลอดอายุไขได้ 232-754 ฟอง เฉลี่ย 409.78±190.39 ฟอง วางไข่ได้สูงสุด 44 ฟอง/วัน โดยมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.16 ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อกางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 12.05±2.17 มิลลิเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 6.90±2.79 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุ 56-144 วัน เฉลี่ย 98.70±31.87 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อกางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 11.74±3.53 มิลลิเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 5.74±1.71 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 48-122 วัน เฉลี่ย 85.80±26.20 วัน (Table 1)

การเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัย(วงจรชีวิต) ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ ใช้ระยะ เวลาเฉลี่ย 116.20±32.00 วัน (Table 1)

1.2 ตารางชีวิต (Partial ecological life table) ของแมลงวันผลไม้ ***B. correcta*** Bezzi

ทำการศึกษาบนผลฝรั่งสดในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.81±3.23 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07±1.40 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาตามวิธีของ Napompeth (1973) และ Southwood (1966) ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

L_x คือ จำนวนตัวที่มีชีวิตรอดได้ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$ โดย x คือ ระยะการเจริญเติบโต

l_x คือ จำนวนตัวที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะ x

q_x คือ อัตราการตายในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$q_x = d_x / l_x$ โดย d_x คือ จำนวนตัวที่ตายในระยะ x

S_x คือ อัตราการรอดในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$S_x = 100\text{-}100q_x$ โดย $100q_x = 100 \times q_x$

e_x คือ ค่าที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$e_x = T_x / l_x$ โดย $T_x = L_x + L_{x+1} + \ldots + L_{x+n}$

จากการทดลองพบว่า หนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 33.99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นระยะดักแด้, ระยะไข่, หนอนวัยที่ 3 และ 2 คือ 13.86, 8.20, 3.30 และ 3.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้ พบว่าหนอนวัยที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 96.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับหนอนวัยที่ 3 คือ 96.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการรอดชีวิตต่ำที่สุดคือ 58.17 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

จาก Figure 1 พบว่าการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามวัยและอายุที่มากขึ้น เห็นได้จากไข่จำนวน 500 ฟอง มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัยเพียง 230 ตัว หรือคิดเป็น 46.00 เปอร์เซ็นต์

Table 1 Developmental stages of guava fruit fly, *Bactrocera correcta* Bezzi under laboratory condition (24.81±3.23 °C and 91.07±1.40 % RH) at Bangkok, 2005

Stages of guava fruit fly	n [1/]	Range(days)	Mean ± SD (days)
Egg incubation	500	36 - 48 (hr.)	39.73 ± 2.04 (hr.)
Larva period	100	5 - 6	5.09 ± 0.56
Pupal period	90	7 - 10	8.88 ± 0.52
Adult longevity			
Female	20	56 - 144	98.70 ± 31.87
Male	20	48 - 122	85.80 ± 26.20
Total development period			
From egg to adult (day)		63 - 161	116.20 ± 32.00

[1/] = number of observations

Table 2 Partial ecological life table of guava fruit fly, *Bactrocera correcta* Bezzi in guava fruit (Bangkok, 2005)

x	l_x	L_x	d_x	$100q_x$	S_x	e_x
Egg stage	500	479.5	41	8.20	91.80	3.37
Larval stage						
First instar	459	381	156	33.99	58.17	2.63
Second instar	303	298	10	3.30	96.70	2.73
Third instar	293	280	10	3.41	96.59	1.98
Pupal stage	267	248.50	37	13.86	86.14	0.93
Adult	230	-	-	-	-	-

x = Developmental stage l_x = Number entering stage

L_x = Number alive in each age interval d_x = Number dying during stage x

$100q_x$ = Percent apparent mortality S_x = Survival rate within stage

e_x = life expectancy

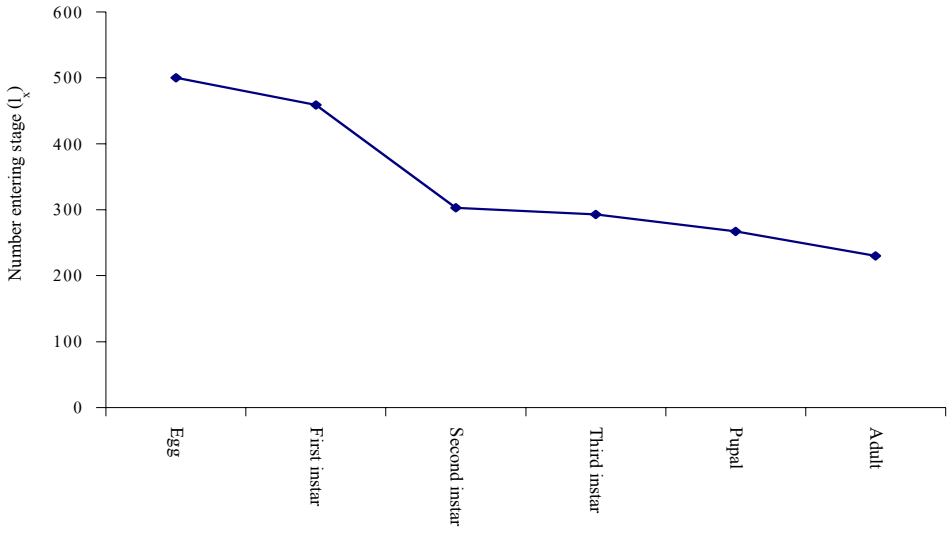


Figure 1 Survivorship curve of guava fruit fly, *Bactrocera correcta* Bezzi in guava fruit (Bangkok, 2005)

1.3 ศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi

ในการสำรวจและเก็บตัวอย่างผลฝรั่งที่ถูกทำลายโดยแมลงวันผลไม้ จากแปลงเกษตรกรในแหล่งปลูกฝรั่งจังหวัดชลบุรี นครปฐม และราชบุรี พบศัตรูธรรมชาติ 6 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* เข้าทำลายระยะหนอนของ *B. correcta* Bezzi, แมงมุมหลังเงิน *Argiope catenulata* (Doleschall), แมงมุมถุง *Clubiona japonicola* Boes. et. Str., แมงมุมใยแผ่น *Hylyphantes graminicola* (Sundeball), แมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* Boes. et. Str. และแมงมุม *Eriovixia exeelsa* (Simon) เข้าทำลายระยะตัวเต็มของ *B. correcta* Bezzi ในสภาพแปลงปลูก

2. การศึกษาฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi

2.1 ฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi ในสวนฝรั่ง ทำการศึกษาในปี พ.ศ. 2547 และ พ.ศ. 2548 โดยติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนสำลีชุบสาร methyl eugenal : malathion (ไดมาร์ค 86% EC) อัตรา 4:1 แล้วนำกับดักแขวนในทรงพุ่มที่ระดับความสูงประมาณ 1-1.5 เมตร จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยในปี พ.ศ. 2547 ทำการติดตั้งกับดักในแหล่งที่มีการเพาะปลูกฝรั่งจำนวน 3 แห่ง คือ แปลงที่ 1 ฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง อายุ 2 ปี ที่อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ดำเนินการติดตั้งกับดักระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนมิถุนายน, แปลงที่ 2 ฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง อายุ 3 ปี ที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ดำเนินการติดตั้งกับดักระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนกรกฎาคม และแปลงที่ 3 ฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง อายุ 3 ปี ที่อำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี ดำเนินการติดตั้งกับดักระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนธันวาคม

จากการตรวจจำแนกชนิดและนับจำนวนแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ พบว่าในแปลงที่ 1 พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis*, *B. cucurbitae* และ *B. umbrosa* ส่วนแปลงที่ 2 และ 3 พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิดเช่นกัน โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis*, *B. carambolae* และ *B. papayae* นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* สูงที่สุด โดยสามารถตรวจนับแมลงวันผลไม้ได้มากที่สุด จำนวน 420.38, 366.00 และ 225.75 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ในแปลงที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ (Figure 2)

ส่วนในปี 2548 ดำเนินการติดตั้งกับดักซ้ำที่แปลงอำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนมกราคม – เดือนสิงหาคม จากการตรวจจำแนกชนิดและนับจำนวนแมลงวันผลไม้ในกับดักพบแมลงวันผลไม้ 3 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis* และ *B. carambolae* และพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* สูงที่สุด โดยสามารถตรวจนับแมลงวันผลไม้ได้มากที่สุด จำนวน 206.63 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ (Figure 3)

2.2 ระยะการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi บนผลฝรั่ง

ดำเนินการศึกษาในปี พ.ศ. 2548 ในแปลงฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง อายุ 4 ปี ที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยทำการเก็บผลฝรั่งที่อายุ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84 และ 91 วัน มาทำการผ่าเพื่อตรวจดูการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ครั้งละ 20 ผล พบว่าผลฝรั่งที่อายุ 7-56 วัน ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi ส่วนผลฝรั่งที่อายุ 63, 70, 77, 84 และ 91 วัน มีการทำลายของแมลงวันผลไม้ *B. correcta* Bezzi 10, 5, 17.39, 26.32 และ 84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 21 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 232-754 ฟอง เฉลี่ย 409.78$\pm$190.39 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 91.80% ระยะไข่กินเวลา 36-48 ชั่วโมง เฉลี่ย 39.73$\pm$2.04 ชั่วโมง ระยะหนอนมี 3 ระยะ กินเวลา 5-6 วัน เฉลี่ย 5.09$\pm$0.56 วัน ระยะดักแด้ 7-10 วัน เฉลี่ย 8.88$\pm$0.52 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 56-144 วัน เฉลี่ย 98.70$\pm$31.87 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 48-122 วัน เฉลี่ย 85.80$\pm$26.20 วัน รวมระยะเวลาตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยเฉลี่ย 116.20$\pm$3.20 วัน

จากการศึกษาตารางชีวิต (Partial ecological life table) ในสภาพผลฝรั่งสด พบว่าหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 33.99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 96.70 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามวัยและอายุที่มากขึ้น โดยพบว่าจากไข่มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัย 46.00 เปอร์เซ็นต์

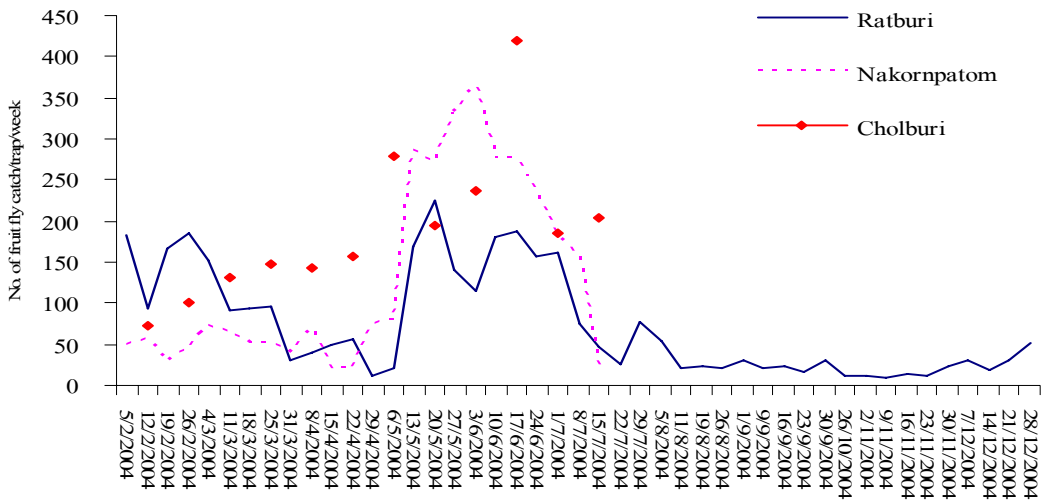


Figure 2 Number of adult male guava fruit fly, *Bactrocera correcta* Bezzi caught per trap per week in guava orchard at Cholburi province, Nakornpatom province and Ratburi province, Thailand 2004

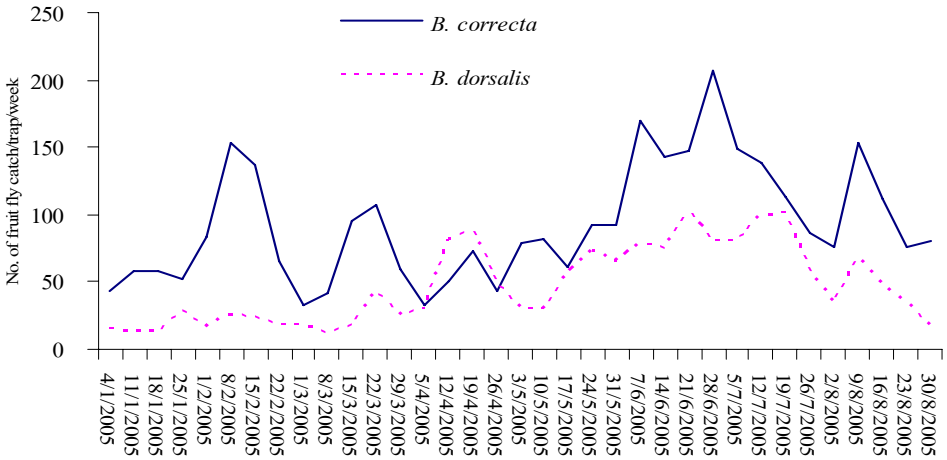


Figure 3 Number of adult male guava fruit fly, *Bactrocera correcta* Bezzi and *Bactrocera dorsalis* caught per trap per week in guava orchard at Ratburi province, Thailand 2005

จากการสำรวจพบศัตรูธรรมชาติ 6 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* เข้าทำลายระยะหนอน, แมงมุมหลังเงิน *Argiope catenulata* (Doleschall), แมงมุมถุง *Clubiona japonicola* Boes. et. Str., แมงมุมใยแผ่น *Hylyphantes graminicola* (Sundeball), แมงมุมสุนัขป่า *Pardosa pseudoannulata* Boes. et. Str. และแมงมุม *Eriovixia exeelsa* (Simon) เข้าทำลายระยะตัวเต็ม

จากการศึกษาการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในสวนฝรั่ง โดยการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner แปลงที่ 1 (อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis*, *B. cucurbitae* และ *B. umbrosa* ส่วนแปลงที่ 2 (อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม) และ 3 (อำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis*, *B. carambolae* และ *B. papayae* นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* สูงที่สุด ส่วนในปี 2548 แปลงอำเภอโพธิ์หัก จังหวัดราชบุรี พบแมลงวันผลไม้ 3 ชนิด โดยพบ *B. correcta* มากที่สุดรองลงมาเป็น *B. dorsalis* และ *B. carambolae* และพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* สูงที่สุด

จากการศึกษาระยะการเข้าทำลายฝรั่งของแมลงวันผลไม้ พบว่าผลฝรั่งที่อายุ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta*

เอกสารอ้างอิง

Allwood, A.J., Chinijariyawong, R.A.I. Drew, E.L., Hamacek, D.L.Hancock,C.Hengsawad, J.C.Jipanin, M.Jirasurat, C.Kong Krong, S.Krisaneepaiboon, C.T.S. Leong and S.Vijaysegaran. 1999. Host Plant Records for Fruit Flies(Diptera : Tephritidae) in Southeast Asia. The Raffles Bulletin of Zoology 1999 Supplement No.7 : 1-92

Napompeth, B. 1973. Ecology and Population Dynamics of the Corn Planthopper, Peregrinus maidis (Ashmead) (Homoptera : Delphacidae) in Hawaii. Hawaii : Ph.D.Dissertation, Univ. Hawaii. 257 p.

Pholboon Phol and W. Cantelo. 1965. Host List of the Insects of Thailand. Department of Agriculture, Royal Thai Government and the United States Operations Mission to Thailand. 149 p.

Southwood, T.R.E. 1966. Ecological methods with particular reference to the study of insect population. London. 361 p.

Wongsiri, N. 1991. List of Insect, Mites and Other Zoological Pests of Economics Plants in Thailand. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand 168 p.

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูมังคุดในสภาพสวน

Study on Biology Ecology and Controlling of Mealybug in Mangosteen Orchard

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย วิภาดา ปลอดครบุรี สัญญาณี ศรีคชา
กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูมังคุดในสภาพสวน ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ระหว่างตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จากการสำรวจในมังคุด เพลี้ยแป้งที่พบมาก คือ *Pseudococcus cryptus* Hempel เมื่อเลี้ยงด้วยผลฟักทองที่ 28 – 32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH ในเพศเมียตัวอ่อนมี 3 วัย แต่ละวัยใช้เวลาเฉลี่ย 4.50±0.95, 5.35±0.88 และ 6.80±1.20 วัน ตามลำดับ ขณะที่ตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 10.95±1.43 วัน ตัวเต็มวัยแต่ละตัววางไข่เฉลี่ย 374.70±72.59 ฟอง ระยะไข่ใช้เวลาเฉลี่ย 3.05±0.76 วัน ตัวอ่อนเพศผู้มีการลอกคราบ 4 ครั้ง ตัวอ่อนวัย 1 และ 2 มีลักษณะคล้ายเพศเมีย ใช้เวลาเฉลี่ย 4.50±0.95 และ 12.10±2.27 วัน ตามลำดับ ตัวอ่อนวัย 3 จะมีลำตัวผอมยาว เริ่มสร้างรังไหมเพื่อเข้าดักแด้ รวมระยะก่อนเข้าดักแด้ (Prepupa) และระยะดักแด้ใช้เวลาเฉลี่ย 5.85±1.46 วัน หลังฟักจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยที่มีปีก 1 คู่ มีอายุขัยเฉลี่ย 3.75±1.59 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง ตัวอ่อนเพศเมียทั้ง 3 วัยใช้เวลาเฉลี่ย 15.00±1.93, 5.33±1.45 และ 6.67±1.40 วัน ตามลำดับ ขณะที่ตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 35.20±21.05 วัน แต่ไม่มีการวางไข่ ส่วนเพศผู้ใช้เวลาเฉลี่ย 11.59±3.58, 5.86±1.83 และ 7.14±1.66 วัน ในวัย 1, 2 และ Prepupa + pupa ส่วนตัวเต็มวัยใช้เวลา 3.68 ±1.94 วัน ในสภาพสวน พบการระบาดของเพลี้ยแป้งเมื่อผลมังคุดมีอายุ 2 เดือน หลังดอกบานจนถึงระยะเก็บเกี่ยว จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสภาพสวน พบสารที่มีประสิทธิภาพดี คือ carbosulfan(Posse 20% EC) imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) dinotefuran (Starkle 10% WP) และ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 50, 10 มิลลิลตร 20 และ 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0602-01

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีรูปทรงเหมาะเจาะ สีสรรผลสุกสวยงาม สะดุดตาตัดกับสีของเนื้อที่ขาวฟู จึงได้ชื่อว่าเป็นราชินีแห่งไม้ผล ประเทศไทยนับเป็นผู้นำด้านการผลิตและส่งออกมังคุดของโลก โดยแต่ละปีสามารถส่งออกมังคุดไปยังต่างประเทศทั้งมังคุดสดและแช่แข็ง คิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (กรมวิชาการการเกษตร, 2545) ผลมังคุดที่ตลาดต่างประเทศต้องการจะต้องเป็นมังคุดคุณภาพดี (ผลมีน้ำหนักมากกว่า 80 กรัม ผิวมัน ปราศจากตำหนิ และการเข้าทำลายของโรคและแมลง เนื้อมีคุณภาพดี ไม่มีอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายใน) แต่ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่สามารถผลิตมังคุดคุณภาพดีได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ในด้านการอารักขาพืช เกรียงไกร (2542) รายงานว่าแมลงศัตรูสำคัญที่จะทำให้ปริมาณและคุณภาพของมังคุดลดลง คือ เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) และหนอนกินใบอ่อน (*Stictoptera cucullioides* Guenee) โดยเฉพาะการระบาดของเพลี้ยไฟซึ่งจะทำให้ผลมังคุดมีลักษณะผิวขี้กลาก คุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงตั้งจุดประสงค์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพียงอย่างเดียว เพื่อผลิตมังคุดผิวมัน การใช้สารฆ่าแมลงเพียงชนิดเดียวซ้ำๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ นอกจากจะทำให้เกิดปัญหาการต้านทานสารเคมีแล้วยังทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งด้วย ที่ผ่านมาพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง 3 ชนิด คือ *Pseudococcus cryptus* Hempel, *Planococcus minor* (Maskell) และ *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley (ชลิดาและคณะ, 2545) เพลี้ยแป้งเหล่านี้จะซ่อนตัวอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ติดไปกับผลผลิตมังคุด จึงเกิดปัญหาการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้งไปกับผลผลิตมังคุดส่งออก ผู้ส่งออกมังคุดหลายรายแก้ปัญหา โดยวิธีตัดกลีบเลี้ยง หรือตัดทั้งขั้วและกลีบเลี้ยงออก เป็นผลให้รูปลักษณ์ที่สวยงามของมังคุดเปลี่ยนไป จึงทำการศึกษาถึงชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูมังคุดในสภาพสวน เพื่อทราบถึงชนิดของเพลี้ยแป้งที่มีการระบาดรุนแรง และการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม สำหรับลดปัญหาเพลี้ยแป้งซึ่งระบาดในสภาพสวน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนมังคุด ในระยะการติดผล ขนาด 1 ไร่ (25 ต้น)
- กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20 x 15 x 10 เซนติเมตร และขนาด 10 x 10 x 5 เซนติเมตร
- พืชอาหารสำหรับเลี้ยงเพลี้ยแป้ง เช่น ฟักทอง และใบมะม่วง
- สารฆ่าแมลงและน้ำมันธรรมชาติ ได้แก่ carbaryl (Sevin 85% WP), carbosulfan (Posse 20% EC), malathion (Malathion 57% EC) หรือ Chlorpyrifos (Lorsban 40% EC), fipronil (Ascend 5% SC), etofenpox (Trebon 10% EC), imidacloprid (Confidor 10%SL) และ Petroleum spray oil (SK99 83.9% EC)

- กล้องจุลทรรศน์
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น หลอดแก้ว พู่กัน สำลี เป็นต้น

วิธีการ

1. การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด

เก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งชนิดต่างๆ ในมังคุดตามแหล่งปลูกที่สำคัญ พร้อมบันทึกลักษณะการทำลาย ความหนาแน่น ช่วงฤดูการระบาด นำเพลี้ยแป้งที่เก็บได้มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิประมาณ 28-32 ^{o}C ความชื้น 60-80% RH โดยใช้ฟักทองเป็นพืชอาหาร และเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 20 x 15 x 10 เซนติเมตร กล่องละ 1 ผล เมื่อเพลี้ยแป้งวางไข่ในถุงไข่ ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นไหมใต้ท้อง และไข่เริ่มฟัก แยกเลี้ยงบนผลฟักทองขนาดเล็ก (ฟักทองแฟนซี) และใบมะม่วง ในกล่องขนาด 10 x 10 x 5 เซนติเมตร กล่องละ 1 ตัว บันทึกระยะการพัฒนา ลักษณะการทำลาย พฤติกรรมของเพลี้ยแป้งและปริมาณการให้ลูกหลาน

2. ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน

ศึกษาในสวนมังคุด ซึ่งอยู่ในระยะติดผล ขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (จำนวน 25 ต้น) โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

- พ่น carbaryl อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น carbosulfan อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น malathion อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น fipronil อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น etofenpox อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น petroleum spray oil อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่นน้ำเปล่า

หลังจากมังคุดติดผล สำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีดังกล่าว เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเกิน 1 ตัว/ผล ใช้มังคุด 1 ต้นต่อซ้ำ สุ่มนับและบันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด จำนวน 10ผล/ต้น โดยรอบทรงพุ่มมังคุด พร้อมผูกเชือกทำเครื่องหมายพ่นสารทดสอบ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ บันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดก่อนพ่นสารแต่ละครั้งและหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 1, 3, 5 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด

1.1 การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยแป้ง

จากการสำรวจพบเพลี้ยแป้งชนิด *Pseudococcus cryptus* มากที่สุดในผลมังคุด จึงเก็บมาเพื่อศึกษาชีววิทยา ซึ่งระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ได้ศึกษาชีววิทยาบนผลฟักทองและใบมะม่วง ได้ผล ดังนี้

บนผลฟักทอง

ระยะไข่ ไข่เพลี้ยแป้งชนิดนี้มีลักษณะกลมรี สีเหลืองใส ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 ± 0.04 ยาวเฉลี่ย 0.32 ± 0.04 มิลลิเมตร เมื่อใกล้ฟักจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม และเห็นจุดแดง ซึ่งเป็นส่วนของตารวม 2 จุด ชัดเจน ระยะไข่ใช้เวลาเฉลี่ย 3.05 ± 0.76 วัน จึงฟักเป็นตัวอ่อนวัยแรก เริ่มเดินออกจากใต้ท้องตัวแม่

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศเมีย (ตารางที่ 1)

ตัวอ่อนวัยที่ 1 ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ มีสีเหลืองใส รูปร่างลักษณะยาว หัวป้านท้ายแหลม เห็นส่วนหนวดและขาชัดเจน ตารวมสีแดง ตัวอ่อนวัยนี้มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 ± 0.14 ยาวเฉลี่ย 0.39 ± 0.03 มิลลิเมตร ยังไม่พบไขแป้งตามลำตัว เคลื่อนไหวได้ว่องไวกว่าวัยอื่นๆ โดยจะเดินไปหาตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อเกาะฝังตัวดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร เรียกตัวอ่อนในวัยแรกของเพลี้ยแป้งว่า crawler ใช้เวลาเฉลี่ย 4.50 ± 0.95 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 2 ตัวอ่อนวัยแรกจะลอกคราบ โดยการเกิดรอยแตกที่ส่วนหัว จากนั้นจะดันตัวออกมาจากรอยแตกกลายเป็นตัวอ่อนวัยที่ 2 ตัวอ่อนวัยนี้จะมีลำตัวยาวรีสีขาวขุ่น ตามบริเวณลำตัวเริ่มมีไขแป้ง โดยเฉพาะส่วนท้ายของลำตัวจะพบเส้นแป้ง 2เส้น เพลี้ยแป้งวัยที่2 จะมีการเคลื่อนย้ายที่อยู่บ้างแต่จะน้อยกว่าตัวอ่อนในวัยแรก และมักเป็นการเคลื่อนที่เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร ขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.64 ± 0.07 ยาวเฉลี่ย 1.07 ± 0.05 มิลลิเมตร เนื่องจากเริ่มมีการฝังตัว ดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร จึงสังเกตพบว่า เพลี้ยแป้งวัยนี้มีการถ่ายมูลโดยพบมูลหวานมีลักษณะเป็นหยดน้ำใสๆ และเหนียว ตัวอ่อนวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 5.35 ± 0.88 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 ตัวอ่อนวัยที่ 2 จะลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 โดยวิธีเดียวกันกับการลอกคราบของตัวอ่อนวัยแรก เมื่อลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 พบตัวอ่อนวัยนี้มีลักษณะเหมือนตัวอ่อนวัยที่ 2 แต่จะมีการสร้างไขแป้งสีขาวเพิ่มขึ้นชัดเจน โดยเฉพาะเห็นเส้นไขแป้งโดยรอบลำตัวและขุยแป้งปกคลุมรอบลำตัวจนเห็นเป็นสีขาวทั้งตัว แต่บางส่วนที่ขุยแป้งยังไม่มากจะยังคงเห็นร่องรอยของปล้องบนลำตัวอยู่ ตัวอ่อนเพศเมียและเพศผู้วัยนี้ จะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน โดยตัวอ่อนเพศเมียจะมีความกว้างเฉลี่ย 1.40 ± 0.10 และยาวเฉลี่ย 2.51 ± 0.27 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่จะเกาะฝังตัวนิ่งอยู่ใน

ตำแหน่งที่เหมาะสมของพืชอาหาร ดูดกินน้ำเลี้ยงและถ่ายมูลหวานเป็นหยดน้ำอยู่ด้านท้ายของลำตัว บางครั้งจะพบเชื้อราดำตรงบริเวณที่เพลี้ยแป้งถ่ายมูลหวานไว้ ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งเพศเมียวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 6.80 ± 1.20 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 3 และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย

ตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างเป็นรูปไข่ค่อนข้างกว้างโดยเฉลี่ย 2.22 ±0.23 และมีความยาวเฉลี่ย 3.69 ± 0.43 มิลลิเมตร ผนังลำตัวสีเหลืองอ่อนหรือเขียวอมเหลืองปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างของลำตัวมีเส้นแป้งล้อมรอบ เส้นแป้งที่อยู่ด้านท้ายของลำตัวจะยาวกกว่าความกว้างของลำตัว โดยเฉพาะคู่ท้ายสุดของลำตัวจะยาวที่สุดดูลักษณะคล้ายหาง หนวดมี 8 ปล้อง ขาเจริญดี เพลี้ยแป้งเพศเมียที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะเริ่มสร้างไข่ โดยตอนแรกพบว่าเพลี้ยแป้งที่พร้อมวางไข่ จะมีการสร้างเส้นใยไหมสีขาวฟูใต้ลำตัวและเริ่มวางไข่ไว้ในเส้นไหมที่สร้างใต้ลำตัวนั้น โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เฉลี่ย 374.70 ± 72.59 ฟอง และมีชีวิตอยู่ได้นาน 10.95 ± 1.43 วัน รวม ตลอดอายุขัย เพลี้ยแป้งเพศเมียตั้งแต่ระยะไข่ถึงสิ้นอายุขัยของตัวเต็มวัย ใช้เวลาเฉลี่ย 27.60 ± 2.04 วัน

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศผู้ (ตารางที่ 2)

ตัวอ่อนวัย 1 และวัย 2 มีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้งเพศเมีย จากการเลี้ยงด้วยผลฟักทอง ตัวอ่อนเพศผู้วัยแรกใช้เวลาเฉลี่ย 4.50 ± 0.95 วัน ขณะที่ตัวอ่อนเพศผู้วัยที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ย 12.10 ±2.27 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 เมื่อเข้าสู่วัยที่ 3 ตัวอ่อนเพศผู้จะมีรูปร่างแตกต่างไปจากตัวอ่อนเพศเมีย โดยตัวอ่อนเพศผู้วัยนี้จะมีลำตัวผอมยาว และสร้างเส้นไหมสีขาวคลุมลำตัวไว้ ถ้าเขี่ยเส้นไหมออกจะพบว่าตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งเพศผู้วัยนี้จะประกอบด้วย 2 ระยะ คือ

ระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupa) เมื่อเขี่ยเส้นไหมออกจะพบตัวอ่อนอยู่ภายใน ลักษณะลำตัวผอมยาว ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.65 ± 0.01 มิลลิเมตร เห็นตารวมชัดเจน ที่บริเวณอกด้านบนมีการพัฒนาของตุ่มปีก 1 คู่ เมื่อได้รับลการกระทบกระเทือนจะเดินเคลื่อนที่ได้ในระยะใกล้ๆ ตัวอ่อนในระยะนี้ ไม่มีการดูดกินอาหาร ใช้เวลาไม่นาน จึงลอกคราบครั้งที่ 3 เพื่อเข้าดักแด้ในรังไหม โดยทิ้งคราบไว้ที่ส่วนท้ายของรังไหม

ระยะดักแด้ ลักษณะของดักแด้จะใกล้เคียงกับระยะก่อนเข้าดักแด้ ทั้งรูปร่างและขนาดลำตัว แต่ถ้าเขี่ยรังไหมออก พบว่าการพัฒนาของตุ่มปีกในระยะดักแด้จะมีขนาดใหญ่ขึ้น เห็นชัดเจน เมื่อได้รับการกระทบกระเทือนจะมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่าตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้

เนื่องจากระยะก่อนเข้าดักแด้และระยะดักแด้ของเพลี้ยแป้งเพศผู้ มีการสร้างรังไหม ไม่สามารถศึกษาระยะเวลาที่แท้จริงของแต่ละวัยได้ จากการศึกษาพบตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้ รวมใช้เวลาในการพัฒนา เฉลี่ย 5.85 ± 1.46 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 4 เป็นตัวเต็มวัยเพศผู้ออกมารังไหม รวมระยะตัวอ่อนเพศผู้ ใช้เวลาเฉลี่ย 22.45 ± 3.40 วัน

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเพศผู้ มีลักษณะผอมยาวคล้ายยุง ลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.20 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.86 ± 0.01 มิลลิเมตร ลำตัวสีเหลืองอมชมพู มีปีกบางใส 1 คู่ เห็นหนวดชัดเจน และมีเส้นแป้งสีขาวที่ส่วนปลายของส่วนท้อง ลักษณะคล้ายหาง 1 คู่ ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุขัยอยู่ได้เฉลี่ย 3.75 ± 1.59 วัน รวมตลอดอายุขัยเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* เพศผู้ เมื่อเลี้ยงบนฟักทอง จากระยะไข่ จนสิ้นอายุขัยของตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 26.20 ± 3.67 วัน

บนใบมะม่วง เริ่มต้นจาก 272 ตัว พบเพลี้ยแป้ง มีการเจริญเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย 15 ตัว เพศผู้ 22 ตัว

เพศเมีย (ตารางที่ 3)

มีการลอกคราบ 3 ครั้ง โดยตัวอ่อนวัยแรกใช้เวลา 11-18 วัน เฉลี่ย 15.0 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 ใช้เวลา 4-8 วัน เฉลี่ย 5.33 วัน และตัวอ่อนวัยที่ 3 ใช้เวลา 4-9 วัน เฉลี่ย 6.67 วัน รวมระยะตัวอ่อน เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง ใช้เวลา 24 - 33 วัน หรือเฉลี่ย 27.20 วัน ส่วนตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้นาน 3-67วัน เฉลี่ย 35.20 วัน และพบว่าเพลี้ยแป้งเพศเมียทั้ง 15 ตัว ไม่มีการวางไข่เลย

เพศผู้ (ตารางที่ 4)

เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง มีการลอกคราบ 4 ครั้งเช่นกัน โดยตัวอ่อนวัยแรกและวัยที่ 2 มีลักษณะเช่นเดียวกับตัวอ่อนเพศเมียในวัยเดียวกัน แต่ตัวอ่อนเพศผู้วัยแรก ใช้ระยะเวลา 6-17 วัน เฉลี่ย 11.59 วัน ส่วนวัยที่ 2 ใช้เวลา 3-9 วัน เฉลี่ย 5.86 วัน หลังจากลอกคราบครั้งที่ 2 ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งเพศผู้ จะมีรูปร่างเปลี่ยนไปเช่นกัน โดยมีลำตัวผอมยาว เริ่มสร้างรังไหมบางๆ ซึ่งตัวอ่อนมีอยู่ในรังไหม จะประกอบด้วย 2 ระยะ คือ ระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupa) และระยะดักแด้ (pupa) มีลักษณะลำตัวผอมยาว เห็นตารวมชัดเจน ด้านบนของอก เห็นตุ่มปีก 1 คู่ ระยะก่อนเข้าดักแด้และระยะดักแด้ ใช้เวลาเฉลี่ย 7.14 วัน มีการลอกคราบ 2 ครั้งก่อนเป็นตัวเต็มวัย ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุขัย 1-7 วัน เฉลี่ย 3.68 วัน

เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* ที่เลี้ยงบนใบมะม่วง มีวงจรชีวิตที่แตกต่างไป โดยเฉพาะตัวอ่อนในวัยแรก จะใช้เวลาเฉลี่ย 15.00 และ 11.59 วัน ในเพศเมียและเพศผู้ ตามลำดับ นอกจากนั้น พบว่า เพศเมียทุกตัวที่เลี้ยงด้วยใบมะม่วง ไม่มีการวางไข่เลย เนื่องจาก การเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนใบมะม่วง ต้องมีการเปลี่ยนใบมะม่วง ซึ่งใช้เป็นอาหารทุกวันเว้นวัน ทำให้เกิดความกระทบกระเทือน โดยเฉพาะตัวอ่อนในวัยแรก ถ้าได้รับการกระทบกระเทือน ก็จะหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการดูดกินน้ำเลี้ยงไม่ได้และต้องใช้เวลาปรับตัวกับผลกระทบดังกล่าว จึงพบว่า เพลี้ยแป้งวัยแรกที่เลี้ยงด้วยใบมะม่วง จะใช้เวลานานกว่าจะมีการลอกคราบเป็นวัยที่สอง เช่นเดียวกับระยะตัวเต็มวัย เมื่อได้รับการกระทบกระเทือนบ่อยๆ จึงไม่มีการวางไข่เลย

1.2 การศึกษานิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งบนมังคุด

ได้ทำการศึกษาช่วงฤดูการระบาดของเพลี้ยแป้งในสวนมังคุด ระหว่างตุลาคม 2546 - พฤษภาคม 2547 โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งในมังคุด จากสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก

จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด ทุกๆ 2 สัปดาห์ พบมีการระบาดของเพลี้ยแป้งบนผล เมื่อมังคุดมีอายุประมาณ 2 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 5) การแพร่ระบาดจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อมีมดดำ 2 ชนิด คือ *Technomyrmex butteli* และ *Dolichoderus* sp. เป็นพาหะคาบเพลี้ยแป้งไปปล่อยตามผลมังคุดลูกอื่นๆ เมื่อมังคุดติดผลขนาดเล็ก ถ้ามีการระบาด ส่วนใหญ่เพลี้ยแป้งจะฝังตัวอยู่ด้านใต้ของผล เมื่อผลโตขึ้นจนกลีบเลี้ยงแนบสนิทกับผลแล้ว เพลี้ยแป้งจะย้ายมาอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ทำให้สังเกตเห็นได้ยาก เป็นปัญหาสำหรับการส่งออก เป็นเหตุให้ผู้ส่งออกบางราย ตัดกลีบเลี้ยงและขั้วผลออก

2. ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน

จากการศึกษาในสวนมังคุดเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี ระหว่างมีนาคม - เมษายน 2547 (มีการดำเนินการ 2 ครั้ง) เพลี้ยแป้งเริ่มระบาดในผลมังคุดขนาดเล็ก ก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรก ปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดอยู่ระหว่าง 41.00-59.67 ตัวต่อ 10 ผล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 และ 3 พบว่า สารฆ่าแมลง carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงมากที่สุด พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.33 และ 1.67 ตัวต่อ 10 ผล ตามลำดับ รองลงมา คือ การพ่นด้วย imidacloprid (Confidor 10% SL) และ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 10 มิลลิลิตรและ 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบเพลี้ยแป้ง 9.00, 6.60 และ 13.00, 3.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ขณะที่การพ่นน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.00 และ 40.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ เช่นเดียวกับหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 1 และ 3 วัน พบสารที่ให้ผลดี คือ carbosulfan, carbaryl และ imidacloprid พบเพลี้ยแป้ง 1.33, 3.00, 4.67 และ 1.33, 2.67, 7.33 ตัว/10ผล ตามลำดับ ขณะพ่นน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 38.67 และ 31.33 ตัว/10ผล ตามลำดับ ส่วน 5 วัน และ 7 วันหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย พบสารที่ให้ผลดี คือ carbosulfan, carbaryl, imidacloprid และ malathion (malathion 57% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.67, 1.00, 5.00, 5.67 และ 0.67, 1.00, 3.33 และ 5.33 ตัว/10 ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.33 และ 29.00 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงสุดถึง 56.67 และ 48.00 ตัว/10ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

สำหรับการศึกษาระหว่างเดือนมีนาคม - เมษายน 2548 ได้ใช้สาร chlorpyrifos มาแทนสาร malathion ซึ่งสารฆ่าแมลงทั้ง 2 ชนิด เป็นสารแนะนำสำหรับป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเหมือนกัน และใช้ dinotifuran แทนสาร fipronil การทดสอบครั้งนี้ พ่นสารฯ 2 ครั้ง ก่อนพ่นสารครั้งแรกมีจำนวนเพลี้ยแป้ง 47.33 - 76.00 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 3, 5 และ 7 วัน สารที่ให้ผลดีคือ chlorpyrifos carbosulfan dinotefuran carbaryl และ imidacloprid พบเพลี้ยแป้ง 0.33, 4.67, 11.67, 11.33, 19.33 0, 3.67, 9.67, 8.33, 16.00 และ 0, 3.67, 7.67, 9.67, 11.67

ตัว/10 ผล ตามลำดับ ส่วนพ่นน้ำเปล่าพบเพลี้ยแป้ง 68.00, 69.00 และ 73.33 ตัว/10 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

การศึกษาทั้ง 2 ครั้ง สรุปได้ว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดเทียบเท่าสารเปรียบเทียบ chlorpyrifos และ malathion คือ carbosulfan carbaryl imidaclopirid และ dinotefuran แต่ประสิทธิภาพของสารทดสอบในช่วงการระบาดของเพลี้ยแป้ง ขณะผลยังเล็กมีมากกว่าช่วงการระบาดในมังคุดผลโตแล้ว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เพลี้ยแป้งที่ระบาดทำลายมังคุดมีหลายชนิด ที่พบมาก คือ *Pseudococus cryptus* Hempel การศึกษาวงจรชีวิตบนผลฟักทอง พบตัวอ่อนเพศเมีย มี 3 วัย ลอกคราบ 3 ครั้ง ระยะตัวเต็มวัย 10.95±1.43 ตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มสร้างเส้นไหมไว้ใต้ท้อง และวางไข่ไว้ในกลุ่มเส้นไหม วางไข่เฉลี่ย 374.70±72.5 ฟอง/ตัว ระยะไข่ 3.05±0.76 วัน ส่วนเพศผู้ ตัวอ่อนลอกคราบ 4 ครั้ง โดยเป็นแมลงมีปีกขาวใส 1 คู่ ขนาดเล็กบอบบาง ระยะตัวเต็มวัย3.75±1.59 วัน ในสภาพสวนมังคุดพบเพลี้ยแป้งเริ่มระบาดเมื่อผลอายุ 2 เดือนขึ้นไป ถ้าระบาดในช่วงที่มังคุดผลโต เพลี้ยแป้งจะหลบไปฝังตัวอยู่ใต้กลีบเลี้ยงจึงยากแก่การป้องกันกำจัด

การป้องกันกำจัดในสภาพสวน มีการทดลอง 2 ครั้ง คือ การทดสอบขณะผลมังคุดมีขนาดเล็กเพลี้ยแป้งจะเกาะติดที่ก้นผล พบสารที่ให้ผลดีคือ carbaryl, carbosulfan และ imidacloprid อัตรา 60 กรัม, 50 และ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนการทดสอบครั้งที่สองช่วงที่ผลโตแล้ว เพลี้ยแป้งจะฝังตัวใต้กลีบเลี้ยง สารที่ให้ผลดีคือ carbaryl, carbosulfan และ dinotefuran อัตรา 60 กรัม, 50 และ 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมังคุด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 22 หน้า

เกรียงไกร จำเริญมา. 2542. แมลงศัตรูมังคุด. น. 18-30 ใน เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผลสมุนไพรและเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

ชลิดา อุณหวุฒิ, ศิริณี พูนไชยศรี, สมหมาย ชื่นราม และ เกรียงไกร จำเริญมา. 2545. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูมังคุด. น. 309 *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

ตารางที่ 1 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศเมียที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 - เดือนพฤษภาคม 2547 ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 ^{O}C ความชื้น 60-80% RH)

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)						จำนวนไข่ (ฟอง)
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3	รวม	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย	
1	4	5	7	16	9	25	376
2	3	6	8	17	11	28	276
3	5	4	6	15	10	25	460
4	4	4	9	17	9	26	289
5	4	6	9	19	10	29	366
6	3	6	8	17	10	27	412
7	5	5	5	15	13	28	142
8	6	6	6	18	12	30	396
9	4	6	6	16	9	25	410
10	3	5	5	13	10	23	388
11	5	6	8	19	10	29	376
12	5	5	8	18	11	29	383
13	4	4	7	15	11	26	421
14	5	4	7	16	13	29	433
15	6	6	6	18	11	29	321
16	6	7	6	19	10	29	368
17	5	6	6	17	14	31	417
18	4	5	7	16	12	28	432
19	4	5	6	15	12	27	442
20	5	6	6	17	12	29	386
ช่วง	3-6	4-7	5-9	13-19	9-14	28-31	142-460
เฉลี่ย	4.50	5.35	6.80	16.65	10.95	27.60	374.70
SD	0.95	0.88	1.20	1.60	1.43	2.04	72.59

ตารางที่ 2 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศผู้ที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 - เดือนพฤษภาคม 2547 ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 ^{O}C ความชื้น 60-80% RH)

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)					รวมตลอดอายุขัย
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3 [1/]	รวมระยะตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย	
1	4	9	6	19	3	22
2	3	13	5	21	3	24
3	5	14	5	24	5	29
4	4	13	6	23	4	27
5	4	13	7	24	5	29
6	3	10	8	21	3	24
7	5	16	7	28	6	34
8	6	12	5	23	3	26
9	4	16	4	24	3	27
10	3	10	6	19	6	25
11	5	9	4	18	4	22
12	5	10	8	23	1	24
13	4	14	7	25	2	27
14	5	13	5	23	2	25
15	6	7	4	17	6	23
16	6	15	4	25	5	30
17	5	13	7	25	5	30
18	4	15	8	27	1	28
19	4	7	4	15	3	18
20	5	13	7	25	5	30
ช่วง	3-6	7-16	4-8	18-28	2-6	18-34
เฉลี่ย	4.50	12.10	5.85	22.45	3.75	26.20
SD	0.95	2.27	1.46	3.40	1.59	3.67

[1/] = prepupa + pupa

ตารางที่ 3 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* เพศเมีย เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง ที่อุณหภูมิ 28-32 ^{O}C ความชื้น 60-80% RH

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)						จำนวนไข่ (ฟอง)
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3	รวมระยะตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย	
1	17	7	7	31	48	79	-
2	16	4	5	25	3	28	-
3	11	5	8	24	54	78	-
4	14	4	6	24	60	84	-
5	14	5	9	28	46	74	-
6	18	4	7	29	17	46	-
7	14	4	8	26	10	36	-
8	18	7	5	33	44	77	-
9	16	7	7	30	54	84	-
10	14	4	6	24	43	67	-
11	14	5	6	25	41	66	-
12	14	5	6	25	67	92	-
13	17	7	4	28	17	45	-
14	14	4	8	26	10	36	-
15	14	8	8	30	14	44	-
ช่วง	11-18	4-8	4-9	24-33	3-67	28-92	-
เฉลี่ย	15	5.33	6.67	27.20	35.20	62.40	-
SD	1.93	1.45	1.40	2.88	21.05	21.04	-

ตารางที่ 4 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* เพศผู้ เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง ที่อุณหภูมิ 28-32 ^{O}C ความชื้น 60-80% RH

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)					
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3 [1/]	รวมระยะตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย
1	14	5	6	25	3	28
2	14	6	11	31	5	36
3	14	7	10	31	5	36
4	17	5	4	26	4	30
5	14	5	6	25	5	30
6	17	8	6	31	6	37
7	15	5	9	29	6	35
8	14	5	7	26	1	27
9	14	7	10	31	1	32
10	11	8	6	26	3	29
11	10	4	7	23	4	27
12	15	3	5	23	7	30
13	10	6	6	22	2	24
14	9	7	6	22	7	29
15	13	5	7	25	2	27
16	12	5	6	23	6	29
17	7	6	7	20	1	21
18	7	6	7	20	3	23
19	7	9	8	24	3	27
20	8	5	8	21	2	23
21	6	6	8	20	2	22
22	7	6	7	20	3	23
ช่วง	6-17	3-9	4-11	20-31	1-7	21-37
เฉลี่ย	11.59	5.86	7.14	24.73	3.68	28.41
SD	3.58	1.83	1.66	3.83	1.94	4.71

[1/] = prepupa + pupa

ตารางที่ 5 ช่วงฤดูการระบาดของเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* บนผลมังคุด ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546-เดือนพฤษภาคม 2547 ที่สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี

เวลา	ระยะพัฒนาของมังคุด				
	ใบอ่อน	ใบแก่	ดอก	ผลอ่อน	ผลแก่
1 ต.ค. 2546		✓			
15 ต.ค. 2546		✓			
1 พ.ย. 2546		✓			
15 พ.ย. 2546		✓			
1 ธ.ค. 2546			✓		
15 ธ.ค. 2546			✓		
1 ม.ค. 2547				✓	
15 ม.ค. 2547				✓	
1 ก.พ. 2547				✓	
15 ก.พ. 2547				✓	
1 มี.ค. 2547				✓H	
15 มี.ค. 2547				✓H	
1 เม.ย. 2547				✓H	
15 เม.ย. 2547					✓H
1 พ.ค. 2547					✓H
15 พ.ค. 2547					✓H

H เป็นช่วงระยะการพัฒนาของผลมังคุดที่พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง

ตารางที่ 6 แสดงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด
(สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี มีนาคม-เมษายน 2547)

สารฆ่าแมลง	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย / 10ผล						
		ก่อนพ่นสาร			หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
carbaryl 85% WP	60	41.00	13.00 ab[1/]	3.67 a	3.00 ab	2.67 ab	1.00 a	1.00 a
carbosulfan 20% EC	50	43.00	8.33 a	1.67 a	1.33 a	1.33 a	0.67 a	0.67 a
malathion 57% EC	30	59.67	25.00 b	14.00 bc	10.00 bc	8.67 c	5.67 ab	5.33 ab
fipronil 5% EC	10	41.00	23.00 b	48.33 d	61.33 e	54.33 e	56.67 d	48.00 d
etofenpox10% EC	10	41.67	19.67 ab	15.00 c	13.00 c	14.33 c	12.67 b	10.67 b
imidacloprid 10% SL	10	44.67	9.00 a	6.67 ab	4.67 abc	7.33 bc	5.00 ab	3.33 a
PSO 83.9% EC	60	45.00	15.00 ab	10.33 bc	10.00 bc	13.00 c	11.67 b	11.00 b
control	-	50.00	36.00 c	40.67 d	38.67 d	31.33 d	27.33 c	29.00 c
CV (%)	-	30.20	37.50	17.58	21.96	19.17	21.75	21.98
RE (%)	-	-	-	188.80	33.30	40.80	37.10	39.40

[1/] ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 แสดงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด
(สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี, มีนาคม-เมษายน 2548)

สารฆ่าแมลง	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย / 10ผล				
		ก่อนพ่นสาร		หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	3 วัน	5 วัน	7 วัน
carbaryl 85% WP	60	55.33	18.67 b[1/]	11.33 ab	8.33 ab	9.67 ab
carbosulfan 20% EC	50	47.33	3.33 a	4.67 ab	3.67 ab	3.67 ab
dinotefuran 10% WP	20	59.67	22.33 b	11.67 ab	9.67 b	7.67 ab
etofenpox 10% EC	10	73.33	124.33 e	106.00 c	100.33 c	124.00 cd
imidacloprid 10% SL	10	69.00	28.00 bc	19.33 b	16.00 b	11.67 b
Petroleum spray oil 83.9% EC	60	76.00	54.67 cd	120.67 c	94.33 c	146.67 d
chlorpyrifos 40% EC	30	52.00	5.67 a	0.33 a	0 a	0 a
Control	-	51.67	58.00 d	68.00 c	69.00 c	73.33 c
CV (%)	-	27.10	21.97	27.00	23.41	25.59
RE (%)	-	-	-	77.10	87.60	97.70

[1/] ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว

The post harvest control of mealybug on mangosteen

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย วิภาดา ปลอดครบุรี สัญญาณี ศรีคชา
กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 โดยการศึกษาในปี 2547 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี คือ การเป่าลม พ่นน้ำเปล่า จุ่มสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) malathion (Malathion 83% EC) น้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) น้ำยาล้างจาน (ซันไลต์) เปรียบเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า พบว่าการจุ่มสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาที ให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ การเป่าลม และพ่นน้ำด้วยแรงดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นานผลละ 15 วินาที และการจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10ลิตร หลังทดสอบ 7 วัน พบ สามารถกำจัดเพลี้ยแป้งได้ 100, 95.00, 95.31 และ 96.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการทดสอบในปี 2548 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี คือ จุ่ม imidacloprid (Corfidor 10% SL) อัตรา 8 มิลลิลิตร petroleum spray oil (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร สารสกัดหางไหล สูตร 1 และ 2 มีสาร rotinone เข้มข้น 171 และ 162 ppm ตามลำดับ เป่าลมแรงดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 15 วินาที/ผล และจุ่มน้ำเปล่าเปรียบเทียบกับการจุ่มสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร และcontrol ซึ่งไม่จุ่มสารฯและไม่เป่าลม พบ การจุ่มนาน 1 นาที วิธีที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดสูงสุด คือ การจุ่มสาร chlorpyrifos และการเป่าลม โดยเฉพาะหลังการทดสอบ 7 วัน กำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดได้ 100 และ 99.10% ตามลำดับ รองลงมา คือ การจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม สารสกัดหางไหลสูตร 1 และ imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งได้ 85.81, 73.47 และ 71.71% ตามลำดับ ถ้าจุ่มนาน 2 นาที วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งหลังการทดสอบ 7 วัน พบ การจุ่ม chlorpyrifos และการเป่าลม มีเพลี้ยแป้งตาย 100 และ 98.69% ตามลำดับ ส่วนการจุ่ม imidacloprid และน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพิ่มเป็น 90.60 และ 90.99% ตามลำดับ สำหรับสารสกัดหางไหลประสิทธิภาพไม่เพิ่มขึ้น

รหัสการทดลอง 06-01-47-0602-02

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีรูปทรงเหมาะเจาะ สีสรรผลสุกสวยงาม สะดุดตาตัดกับสีของเนื้อที่ขาวฟู จึงได้ชื่อว่าเป็นราชินีแห่งไม้ผล ประเทศไทยนับเป็นผู้นำด้านการผลิตและส่งออกมังคุดของโลก โดยแต่ละปี สามารถส่งออกมังคุดไปยังต่างประเทศ ทั้งมังคุดสดและแช่แข็ง คิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2545) ผลมังคุดที่ตลาดต่างประเทศต้องการจะต้องเป็นมังคุดคุณภาพดี (ผลมีน้ำหนักมากกว่า 80 กรัม ผิวมัน ปราศจากตำหนิ และการเข้าทำลายของโรคและแมลง เนื้อมีคุณภาพดี ไม่มีอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายใน) แต่ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่สามารถผลิตมังคุดคุณภาพดีได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ในด้านการอารักขาพืช เกรียงไกร (2542) รายงานว่า แมลงศัตรูสำคัญที่จะทำให้ปริมาณและคุณภาพของมังคุดลดลง คือ เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) และหนอนกินใบอ่อน (*Stictoptera cucullioides*) โดยเฉพาะการระบาดของเพลี้ยไฟ ซึ่งจะทำให้ผลมังคุดมีลักษณะผิวขี้กลาก คุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงตั้งจุดประสงค์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพียงอย่างเดียว เพื่อผลิตมังคุดผิวมัน การใช้สารฆ่าแมลงเพียงชนิดเดียวซ้ำๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ นอกจากจะทำให้เกิดปัญหาการต้านทานสารเคมีแล้ว ยังทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งด้วย ที่ผ่านมาพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง 3 ชนิด คือ *Pseudococcus cryptus* Hempel, *Planococcus minor* (Maskell) และ *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley (ชลิดาและคณะ, 2545) เพลี้ยแป้งเหล่านี้จะซ่อนตัวอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ติดไปกับผลผลิตมังคุด จึงเกิดปัญหาการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้งไปกับผลผลิตมังคุดส่งออก ทำให้ผู้ส่งออกมังคุดหลายรายแก้ปัญหาโดยวิธีตัดกลีบเลี้ยง หรือตัดทั้งขั้วและกลีบเลี้ยงออก เป็นผลให้รูปลักษณ์ที่สวยงามของมังคุดเปลี่ยนไป จึงทำการศึกษาวิธีกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับผลผลิตมังคุดหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการที่เหมาะสมสำหรับลดการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้ง เพื่อเพิ่มมูลค่าและคุณภาพของมังคุดส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ผลผลิตมังคุด ซึ่งมีการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้ง
- สารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) malathion (Malathion 83% EC)
- น้ำมันปิโตรเลียม (SK99 83.9% EC)
- น้ำยาล้างจาน (ซันไลต์)
- เครื่องเป่าลม ขนาดแรงดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- เครื่องพ่นน้ำ ขนาดแรงดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ถาดสังกะสีขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร

- ถังน้ำ ขนาด 30 x 40 x 30 เซนติเมตร
- ตะกร้าพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาด 20 x 20 x 20 เซนติเมตร
- พู่กัน
- เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus*

วิธีการ

ในปี 2547 (ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ทดสอบกับผลมังคุดที่มีการระบาดตามธรรมชาติและระบาดเทียม) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ จำนวน 7 กรรมวิธี คือ

- เป่าลม ความดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- พ่นน้ำ ความดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- จุ่ม chlorpyrifos 40% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่ม malathion 83% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มน้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์) อัตรา 2 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มน้ำเปล่า

ในปี 2548 (ตุลาคม 2547 - กันยายน 2548 ทดสอบกับผลมังคุดที่มีการระบาดตามธรรมชาติ) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี คือ

- เป่าลม ความดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- จุ่ม chlorpyrifos 40% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่ม imidacloprid 10% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่ม petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มสารสกัดหางไหล สูตร 1 (rotenone) 171 ppm
- จุ่มสารสกัดหางไหล สูตร 2 (rotenone) 166 ppm
- จุ่มน้ำเปล่า
- control (ไม่จุ่มสารฯ ไม่เป่าลม)

ทดสอบกับผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีการทำลายของเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* อยู่ใต้กลีบเลี้ยง โดยเตรียมผลมังคุดสำหรับทดลอง ดังนี้

1. ผลมังคุดที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งจากธรรมชาติ โดยการเลือกผลที่เก็บเกี่ยวใหม่ ๆ ที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งใต้กลีบเลี้ยงไม่ต่ำกว่า 5 ตัวต่อผล เขียนลำดับเลขผลมังคุดจำนวน 15 ผลต่อซ้ำ ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งซึ่งอยู่ใต้กลีบเลี้ยงมังคุดแต่ละผลพร้อมบันทึก จากนั้น จึงนำผลมังคุดทั้ง 15 ผล ไปผ่านกรรมวิธีต่างๆ ตามกำหนด

2. ผลมังคุดที่ทำการระบาดเทียม โดยการนำผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ ไม่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งอยู่ใต้กลีบเลี้ยง เขียนลำดับเลขผลมังคุดจำนวน 20 ผลต่อซ้ำ จากนั้นเขี่ยเพลี้ยแป้งเพศเมียวัย 3 ที่เลี้ยงขยายไว้บนผลฟักทอง ลงบนผลมังคุดทั้ง 20 ผล ที่ลำดับหมายเลขไว้แล้วผลละ 10 ตัว วางผลมังคุดไว้ในถาดขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร คลุมด้วยผ้าขาวบาง วางบนชั้นวางถาดในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ทิ้งไว้ 1 วัน (เพื่อให้เพลี้ยแป้งที่เขี่ยเข้าไปฝังตัวดูดกินน้ำเลี้ยงใต้กลีบเลี้ยงมังคุด เหมือนกับการระบาดจริงในธรรมชาติ) จึงนำมาตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่เกาะอยู่บนแต่ละผลจริงๆ พร้อมบันทึกจำนวนก่อนนำผลทั้ง 20 ผล ไปผ่านกรรมวิธีต่างๆ ตามกำหนด

การเป่าลม นำผลมังคุดที่ทดสอบไปเป่าลมด้วยเครื่องเป่าลมแรงดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยจ่อหัวเป่าลมไปที่ใต้กลีบเลี้ยงมังคุด โดยรอบนานผลละ 15 วินาที นำผลที่เป่าลมแล้ววางในถาดสังกะสี ขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร วางบนชั้นวางถาด

การจุ่มสารฆ่าแมลง น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำยาล้างจาน ผสมสารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC), malathion (Malathion 83% EC), น้ำมันปิโตรเลียม (SK99 83.9% EC) และน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์) อัตรา 8, 10, 8 และ 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร ตามลำดับ ใส่ในถังพลาสติกขนาด 30 x 40 x 30 เซนติเมตร จากนั้น นำมังคุดที่นับจำนวนเพลี้ยแป้งแล้วใส่ตะกร้าพลาสติก ขนาด 20 x 20 x 20 เซนติเมตร ปิดฝานำไปจุ่มในสารทดสอบที่เตรียมไว้นาน 1 นาที นำขึ้นมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม จากนั้น นำผลมังคุดใส่ในถาดสังกะสี ขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร วางบนชั้นวางถาด

สำหรับ control หลังจากนับจำนวนเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด นำทั้งหมดจุ่มน้ำเปล่าแล้ววางในถาดสังกะสีขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร วางบนชั้นวางถาด

วางชั้นถาดไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ตรวจสอบจำนวนเพลี้ยแป้งที่มีชีวิตอยู่บนผลมังคุดแต่ละผล หลังการทดสอบ 1, 3, 5 และ 7 วัน รวมทั้งบันทึกลักษณะความเปลี่ยนแปลงของผลมังคุด จากการใช้กรรมวิธีต่างๆ เช่น สีของเปลือกมังคุด สีและลักษณะกลีบเลี้ยง นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งของกรรมวิธีต่างๆ จากสูตร

$$\% \text{ efficiency} = \frac{(C_2T_1 - C_1T_2) \times 100}{C_2T_1} \quad \text{(Puntner, 1981)}$$

C_1 = จำนวนแมลงใน control ก่อนพ่น

C_2 = จำนวนแมลงใน control หลังพ่น

T_1 = จำนวนแมลงใน treat ก่อนพ่น

T_2 = จำนวนแมลงใน treat หลังพ่น

และวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่างตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2547

การกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่มีการระบาดตามธรรมชาติ

ก่อนการทดสอบพบจำนวนเพลี้ยแป้งโดยเฉลี่ย 7.62 ถึง 13.58 ตัวต่อผล ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในกรรมวิธีที่จุ่มน้ำเปล่า (control) มีจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงสุด 13.58 ตัวต่อผล แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ การเปรียบเทียบจำนวนค่าเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังการทดสอบ 1-7 วัน จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้วิธี co-variance

หลังการทดสอบ 1 วัน พบเพลี้ยแป้งที่มีชีวิตบนผลมังคุดทดสอบแต่ละผล มีจำนวนลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะการเป่าด้วยลม พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม พบเพลี้ยแป้งมีชีวิตน้อยที่สุด เฉลี่ย 0.96-2.17 ตัวต่อผล แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดมีชีวิต เฉลี่ย 6.03 ตัวต่อผล ขณะที่ผลที่จุ่มน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งมีชีวิต เฉลี่ยสูงสุด 9.84 ตัวต่อผล (ตารางที่ 1)

หลังการทดสอบ 3-7 วัน พบกรรมวิธีต่างๆ ที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด ให้ผลทำนองเดียวกัน คือ พบเพลี้ยแป้งมีชีวิตรอดเฉลี่ยน้อยที่สุด เมื่อเป่าลม พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม หลังการทดสอบ 3, 5, และ 7 วัน พบเพลี้ยมีชีวิตเฉลี่ย 0.62-1.13, 0.44-0.74, และ 0.41-0.71 ตัวต่อผล ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบเพลี้ยแป้งมีชีวิต 4.59, 3.72, และ 2.97 ตัวต่อผล ตามลำดับ ขณะที่ผลมังคุดที่จุ่มน้ำเปล่า (control) หลังทดสอบ 3 วัน พบเพลี้ยแป้งมีชีวิตรอดเฉลี่ยมากที่สุด เฉลี่ย 9.20, 5.39 และ 7.44 ตัวต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งจำนวนเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่ผ่านการจุ่มน้ำเปล่าลดลงเนื่องจากเพลี้ยแป้งบางตัวมีการเคลื่อนย้าย และอาจเดินหนีไปจากผลมังคุด ส่วนเพลี้ยแป้งที่ยังคงอยู่คงอยู่ค่อนข้างแข็งแรง มีการสร้างใยไหมใต้ท้อง ซึ่งเป็นลักษณะของเพลี้ยแป้งที่กำลังจะวางไข่ จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนการทดสอบ และหลังการทดสอบ 1-7 วัน โดยวิธี co-variance พบค่า relative efficacy (RE) มีค่าระหว่าง 146.9-169.3 ซึ่งทุกค่ามากกว่า 100 แสดงว่า ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนการทดสอบ มีผลจริงต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิตหลังทดสอบ 1-7 วัน

เมื่อนำจำนวนเพลี้ยแป้งที่มีชีวิตก่อนทำการทดสอบ และหลังการทดสอบ 1-7 วัน ด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของกรรมวิธีที่ใช้ในการกำจัด โดยเปรียบเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า (control) จากสูตร

$$\% \text{ efficiency} = \frac{(C_2T_1 - C_1T_2)}{C_2T_1} \times 100 \quad \text{(Puntner, 1981)}$$

โดย C_1 = จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยบนผลมังคุดใน control ก่อนการทดสอบ

C_2 = จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิตเฉลี่ยบนผลมังคุดใน control หลังทดสอบ 1-7 วัน

T_1 = จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยบนผลมังคุดในกรรมวิธีต่างๆ ก่อนทดสอบ

T_2 = จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิตเฉลี่ยบนผลมังคุดในกรรมวิธีต่างๆ หลังทดสอบ 1-7 วัน

หลังการทดสอบ 1 วัน พบการเป่าลมและพ่นน้ำ มีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ผลในการป้องกันกำจัดเฉลี่ย 92.47 และ 90.89% ตามลำดับ รองลงมา คือ การจุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 82.35, 79.65 และ 84.60% ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดดีกว่า และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพียง 26.66% เมื่อเปรียบเทียบกับ control (ตารางที่ 2)

หลังการทดสอบ 3-5 วัน พบประสิทธิภาพของวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด ให้ผลในทำนองเดียวกัน คือ การเป่าลม พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด หลังทดสอบ 3 และ 5 วัน เฉลี่ย 92.15-96.02 และ 95.18-99.79% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดซึ่งทำการระบาดเทียม

ก่อนการทดสอบพบเพลี้ยแป้ง เฉลี่ย 7.22-12.89 ตัวต่อผล ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติหลังทดสอบ 1-7 วัน จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้วิธี co-variance

หลังการทดสอบ 1 วัน พบเพลี้ยแป้งที่มีชีวิตบนผลมังคุดที่เป่าลมเฉลี่ยน้อยที่สุดเพียง 0.53 ตัวต่อผล ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนผลที่พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งพบเพลี้ยแป้ง เฉลี่ย 2.01, 1.88, 1.33 และ 1.80 ตัวต่อผล ตามลำดับ แต่มีจำนวนน้อยกว่า และแตกต่างทางสถิติกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.20 ตัวต่อผล ขณะที่การจุ่มน้ำเปล่ามีมากที่สุดเฉลี่ย 9.98 ตัวต่อผล (ตารางที่ 3)

หลังการทดสอบ 3-7 วัน พบจำนวนเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดลดลงในทำนองเดียวกันกับหลังการทดสอบ 1 วัน และสอดคล้องกับผลการศึกษาบนผลมังคุดที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งตามธรรมชาติ คือ พบเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่เป่าลม พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม หลังทดสอบ 3, 5 และ 7 วัน จำนวน 0.29-1.01, 0.09-1.06 และ 0.07-0.98 ตัวต่อผล ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับจำนวนเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่จุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบเพลี้ยแป้ง 6.11, 5.25 และ 4.90 ตัวต่อผล ตามลำดับ ขณะที่ผลที่จุ่มน้ำเปล่า โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่จุ่มน้ำเปล่ายังมีความแข็งแรง จากการวิเคราะห์ co-variance พบว่า relative efficiency มีค่าระหว่าง 100.5-130.8 ซึ่งทุกค่ามากกว่า 100 แสดงว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนการทดสอบ มีผลจริงต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งหลังการทดสอบ 1-7 วัน (ตารางที่ 3)

เมื่อนำจำนวนเพลี้ยแป้งที่มีชีวิต ก่อนทำการทดสอบ และหลังการทดสอบ 1-7 วัน ด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไปคำนวณหาประสิทธิภาพในการกำจัด โดยเปรียบเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า

หลังการทดสอบ 1 วัน พบ การเป่าลมมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดสูงสุด 90.72% รองลงมา คือ การพ่นน้ำ การจุ่มสาร chlorpyrifos malathion และจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการกำจัด 85.40, 79.37, 82.86 และ 83.32% ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดดีกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งเพียง 16.13% (ตารางที่ 4)

การทดลอง ปี 2548

การทดสอบครั้งแรก

เป็นการทดสอบโดยกรรมวิธีที่จุ่มสารฯ จะจุ่มนาน 1 นาที แล้วนำขึ้นผึ่งให้แห้ง พบว่า ก่อนการทดสอบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.74 - 9.00 ตัวต่อผล หลังการทดสอบ 1 วัน วิธีที่กำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดได้ดีที่สุด คือ การจุ่มสาร แมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) และการเป่าลม พบ เพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.21 และ 0.28 ตัวต่อผล หลังการทดสอบ 3, 5 และ 7 วัน พบว่า เพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่จุ่ม chlorpyrifos ตายหมด ขณะที่การเป่าลม พบ เพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.09, 0.05 และ 0.03 ตัวต่อผล ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการกำจัเพลี้ยแป้งของแต่ละกรรมวิธีโดยเปรียบเทียบกับ control ที่ไม่มีการจุ่มสารและเป่าลม พบว่า วิธีที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดสูงสุด คือ การจุ่มสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) และการเป่าลม โดยเฉพาะหลังการทดสอบ 7 วัน มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดได้ 100 และ 99.10% ตามลำดับ รองลงมา คือ การจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม สารสกัดหางไหลสูตร 1 และ imidacloprid (Corfidor 10% SL) มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งได้ 85.81, 73.47 และ 71.71% ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

การทดสอบครั้งที่สอง

เป็นการทดสอบโดยกรรมวิธีที่จุ่มสารฯ จะจุ่มนาน 1 นาที เนื่องจากต้องการทราบว่า ถ้าเพิ่มเวลาในการจุ่มแล้ว สารบางชนิด เช่น สารสกัดหางไหลจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นหรือไม่ ก่อนทดสอบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.40 - 9.73 ตัวต่อผล หลังการทดสอบ 1 วัน พบ วิธีที่ให้ผลในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดดีที่สุด คือ การจุ่ม chlorpyrifos และการเป่าลม พบ เพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.06 และ 0.04 ตัวต่อผล ตามลำดับ ส่วนหลังการทดสอบ 3, 5 และ 7 วัน การจุ่มสาร chlorpyrifos ทำให้เพลี้ยแป้งตายทั้งหมดขณะที่การเป่าลม พบ เพลี้ยแป้ง 0.18, 0.09 และ 0.04 ตัวต่อผล ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งหลังการทดสอบ 7 วัน พบว่า การจุ่ม chlorpyrifos และการเป่าลม มีประสิทธิภาพสูงสุด 100 และ 98.69% ตามลำดับ ขณะที่การจุ่ม imidacloprid และน้ำมันปิโตรเลียม เมื่อจุ่มนาน 2 นาที มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพิ่มเป็น 90.60 และ 90.99% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหางไหลประสิทธิภาพไม่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6)

หลังการทดสอบ 7 วัน สีเปลือกมังคุดจะเปลี่ยนจากน้ำตาลแดงเป็นสีม่วงดำ กลีบเลี้ยงเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและค่อนข้างเหี่ยว ในสภาพห้องทดลองโดยรวมแล้วลักษณะภายนอกของผลมังคุดในทุก ๆ กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาวิธีกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว ในปี 2547 พบว่า การจุ่มผลมังคุดในสารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาที มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งที่ระบาดในธรรมชาติและระบาดเทียม 100 และ 99.03% ตามลำดับ หลังจุ่ม 7 วัน ส่วนวิธีการที่ให้ผลรองลงมา ได้แก่ การเป่าด้วยลมและพ่นด้วยน้ำ แรงดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นานผลละ 15 วินาที และจุ่มด้วยน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 83.9% EC) อัตรา 8 ลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาที บนผลที่มีการระบาดโดยธรรมชาติและระบาดเทียม หลังทดสอบ 7 วัน มีประสิทธิภาพในการกำจัด 95.00, 95.31, 96.82% และ 94.72, 92.01, 97.28% ส่วนในปี 2548 พบว่า การเป่าลมสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งได้ 98.69 - 99.10% การจุ่ม imidacloprid (Corfidor 10% SL) และน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตรนาน 2 นาที ทำให้เพลี้ยแป้งบนผลมังคุดภาย 90.60 และ 90.99% ตามลำดับ เพื่อความปลอดภัยของสารพิษตกค้าง ควรกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีเป่าลมพ่นน้ำ ความดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นานผลละ 15 วินาที หรือจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาทีวิธีใดวิธีหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมังคุด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 22 หน้า

เกรียงไกร จำเริญมา. 2542. แมลงศัตรูมังคุด. น. 18-30 *ใน* เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

ชลิดา อุณหวุฒิ, ศิริณี พูนไชยศรี, สมหมาย ชื่นราม และ เกรียงไกร จำเริญมา. 2545. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูมังคุด. น. 309. *ใน* รายงานผลการวิจัย ปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

Puntner, W. 1981. Manual for field trials in plant protection. 2nd ed. Ciba-Geigy Limited, Switzerland. 205 p.

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งมีชีวิตบนผลมังคุดก่อนและหลังกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ (เพลี้ยแป้งมีการระบาดตามธรรมชาติ) ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH) ระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547

กรรมวิธี	อัตราการใช้	ค่าเฉลี่ยเพลี้ยแป้งมีชีวิตบนผลมังคุดก่อนและหลังกำจัด (ตัว/ผล) [1/]				
		ก่อนกำจัด	หลัง 1 วัน	หลัง 3 วัน	หลัง 5 วัน	หลัง 7 วัน
เป่าลม	ความดัน 20 ปอนด์	7.92a [2/]	1.10a	0.81a	0.73a	0.71a
พ่นน้ำ	ความดัน 20 ปอนด์	8.34a	0.96a	0.62a	0.55a	0.51a
จุ่ม chlorpyrifos 40% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	7.99a	1.84a	0.72a	0.44a	0.41a
จุ่ม malathion 83% EC	10 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	7.62a	2.17a	1.13a	0.74a	0.69a
จุ่มน้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	7.74a	1.74a	0.88a	0.74a	0.69a
จุ่มน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์)	2 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	8.83a	6.03b	4.59b	3.72b	2.97b
จุ่มน้ำเปล่า (control)		13.58b	9.84c	9.20c	8.39c	7.44c
C.V. (%)		18.9	27.5	30.7	37.2	35.9
R.E.			156.7	156.5	146.9	169.3

[1/] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ (เพลี้ยแป้งมีการระบาดตามธรรมชาติ) ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH) ระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547

กรรมวิธี	อัตราการใช้	เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดเพลี้ยแป้ง [1/]			
		หลัง 1 วัน	หลัง 3 วัน	หลัง 5 วัน	หลัง 7 วัน
เป่าลม	ความดัน 20 ปอนด์	92.47a [2/]	94.87a	95.51a	95.00a
พ่นน้ำ	ความดัน 20 ปอนด์	90.89a	94.62a	95.18a	95.31a
จุ่ม chlorpyrifos 40% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	82.35ab	96.02a	99.79a	100.00a
จุ่ม malathion 83% EC	10 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	79.65b	92.15a	97.72a	98.06a
จุ่มน้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	84.60ab	95.06a	96.75a	96.82a
จุ่มน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์)	2 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	26.66c	39.49b	46.70b	51.85b
จุ่มน้ำเปล่า (control)		-	-	-	-
C.V. (%)		10.2	8.6	9.6	9.0

[1/] เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งมีชีวิตบนผลมังคุดก่อนและหลังกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ (เพลี้ยแป้งที่ทำการระบาดเทียม) ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH) ระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547

กรรมวิธี	อัตราการใช้	ค่าเฉลี่ยเพลี้ยแป้งมีชีวิตบนผลมังคุดก่อนและหลังกำจัด (ตัว/ผล) [1/]				
		ก่อนกำจัด	หลัง 1 วัน	หลัง 3 วัน	หลัง 5 วัน	หลัง 7 วัน
เป่าลม	ความดัน 20 ปอนด์	10.01ab [2/]	0.53a	0.29a	0.09a	0.07a
พ่นน้ำ	ความดัน 20 ปอนด์	7.22a	2.01a	1.01a	1.06a	0.98a
จุ่ม chlorpyrifos 40% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	8.24a	1.88a	0.39a	0.38a	0.37a
จุ่ม malathion 83% EC	10 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	9.49a	1.33a	0.39a	0.24a	0.18a
จุ่มน้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	8.32a	1.80a	0.76a	0.55a	0.46a
จุ่มน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์)	2 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	8.45a	7.20b	6.11b	5.25b	4.90b
จุ่มน้ำเปล่า (control)		12.89b	9.98c	9.01c	7.99c	7.64c
C.V. (%)		27.6	54.5	66.7	79.5	81.3
R.E.			130.8	100.5	106.0	106.1

[1/] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ (เพลี้ยแป้งที่ทำการระบาดเทียม) ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH) ระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547

กรรมวิธี	อัตราการใช้	เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดเพลี้ยแป้ง [1/]			
		หลัง 1 วัน	หลัง 3 วัน	หลัง 5 วัน	หลัง 7 วัน
เป่าลม	ความดัน 20 ปอนด์	90.72a [2/]	93.39a	94.45a	94.72a
พ่นน้ำ	ความดัน 20 ปอนด์	85.40a	91.00a	91.36a	92.01a
จุ่ม chlorpyrifos 40% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	79.37a	98.06a	99.06a	99.03a
จุ่ม malathion 83% EC	10 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	82.86a	92.29a	93.73a	94.30a
จุ่มน้ำมันปิโตรเลียม 83.9% EC	8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	83.32a	91.18a	95.88a	97.28a
จุ่มน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์)	2 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร	16.13b	15.83b	21.08b	23.16b
จุ่มน้ำเปล่า (control)		-	-	-	-
C.V. (%)		15.8	16.9	14.8	13.9

[1/] เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดก่อนและหลังกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ และประสิทธิภาพการกำจัดของวิธีการต่าง ๆ ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH) ระหว่างตุลาคม 2547 - กันยายน 2548

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร)	จน.เพลี้ยแป้งก่อนการทดสอบ (ตัว/ผล)	จน.เพลี้ยแป้งบนผลหลังทดสอบ [2/] (ตัว/ผล)				ประสิทธิภาพการกำจัดหลังทดสอบ (%)[3/]			
			1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
จุ่ม imidacloprid 10% SL [1/]	16	9.00	6.40 bc[4/]	2.51 cd	1.26 c	0.75 bc	29.16 bc	49.74 bc	71.56 bc	71.71 b
จุ่ม Petroleum spray oil 83.9%EC [1/]	10	8.80	5.44 bc	1.34 b	0.64 b	0.36 ab	38.16 b	71.27 b	83.43 c	85.81 b
จุ่ม สารสกัดหางไหล สูตร 1[1/]	171 ppm	8.44	4.83 b	2.06 bc	1.48 cd	0.83 bc	43.09 b	56.00 bc	63.04 cd	73.47 b
จุ่ม สารสกัดหางไหล สูตร 2[1/]	162 ppm	8.60	5.19 b	2.28 cd	1.95 cd	1.31 cd	39.46 b	52.56 bc	51.61 de	56.90 c
จุ่ม น้ำเปล่า [1/]	-	8.90	7.13 cd	3.11 d	2.16 d	1.83 d	20.24 c	34.01 c	49.70 e	46.35 c
เป่าลม	20lb/inch^2	7.74	0.28 a	0.09 a	0.05 a	0.03 a	96.49 a	98.10 a	98.68 a	99.10 a
จุ่ม chlorpyrifos 40% EC [1/]	16	8.68	0.21 a[4/]	0 a	0 a	0 a	97.54 a	100 a	100 a	100 a
Control	-	8.55	8.55 d	4.72 e	4.06 e	3.14 e	-	-	-	-
CV (%)		2.92	10.06	11.26	13.00	15.31	21.70	22.90	11.50	12.60

[1/] วิธีการจุ่ม ๆ นาน 1 นาที

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ผล

[3/] % ประสิทธิภาพการกำจัดเปรียบเทียบกับ control

[4/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดก่อนและหลังกำจัดด้วยวิธีการต่างๆ และประสิทธิภาพการกำจัดของวิธีการต่าง ๆ ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80% RH) ระหว่างตุลาคม 2547 - กันยายน 2548

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร)	จน.เพลี้ยแป้งก่อนการทดสอบ (ตัว/ผล)	จน.เพลี้ยแป้งบนผลหลังทดสอบ [2/] (ตัว/ผล)				ประสิทธิภาพการกำจัดหลังทดสอบ (%)[3/]			
			1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
จุ่ม imidacloprid 10% SL [1/]	16	8.53 c	3.10 bc[4/]	1.50 bc	0.66 bc	0.26 bc	61.75 c	72.67 bc	89.79 a	90.60 a
จุ่ม Petroleum spray oil 83.9%EC [1/]	10	9.73 d	2.70 b	1.16 b	0.60 b	0.30 b	70.54 b	84.56 ab	91.11 a	90.99 a
จุ่ม สารสกัดหางไหล สูตร 1[1/]	171 ppm	7.55 b	3.81 cd	2.38 c	1.49 d	0.78 c	46.69 d	59.05 c	74.04 bc	66.71 b
จุ่ม สารสกัดหางไหล สูตร 2[1/]	162 ppm	6.40 a	4.00 d	3.83 d	1.63 d	0.71 c	33.90 e	29.97 d	64.95 c	67.64 b
จุ่ม น้ำเปล่า [1/]	-	6.90 ab	5.79 e	4.03 d	1.18 cd	0.70 c	11.28 f	24.96 d	77.23 b	69.48 b
เป่าลม	20lb/inch^2	8.56 c	0.40 a	0.18 a	0.09 a	0.04 a	95.01 a	97.06 a	98.47 a	98.69 a
จุ่ม chlorpyrifos 40% EC [1/]	16	7.30 b [4/]	0.06 a	0 a	0 a	0 a	99.09 a	100 a	100 a	100 a
Control	-	8.86 cd	8.43 f	7.01 e	6.75 e	2.98 d	-	-	-	-
CV (%)		3.55	6.83	9.49	12.11	9.81	9.60	15.40	7.50	10.80
RE (%)			62.60	60.70	61.20	61.50	-	-	-	-

[1/] วิธีการจุ่ม ๆ นาน 2 นาที

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ผล

[3/] % ประสิทธิภาพการกำจัดเปรียบเทียบกับ control

[4/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การวิจัยและพัฒนาการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธี

รุจ มรกต ประภัสสร เชยกำแหง อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิด และประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธีได้ดำเนินการโดยการประเมินประชากรเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติในสภาพสวนโดยคัดเลือกสวนมังคุดของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จังหวัดละ 2 สวน ทำการสำรวจทุก 2 สัปดาห์ โดยสุ่มตรวจต้นมังคุด 10 ต้นต่อสวน สุ่มตรวจมังคุด 40 ผลต่อต้น นับจำนวนเพลี้ยแป้งและตัวห้ำที่พบบนผลมังคุด เก็บผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจากสวนที่สำรวจและนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียนและจำแนกชนิดแมลงห้ำแมลงเบียนที่สำรวจพบผลการทดลองในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม 2547 ซึ่งทำการสำรวจ 4 ครั้ง พบว่า ในสวนที่ 1 และ 2 ของ จังหวัดระยอง เปอร์เซ็นต์ผลมังคุดถูกเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempei ทำลายอยู่ในช่วง 0-9 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0-0.57 ตัวต่อผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและไม่พบแมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ สำหรับ ในสวนที่ 1 และ 2 ของ จังหวัดจันทบุรี เปอร์เซ็นต์มังคุดถูกเพลี้ยแป้งทำลายอยู่ในช่วง 2-19.5 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0.07-0.65 ตัว/ผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและไม่พบแมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ผลการสำรวจ ในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548 ทำการสำรวจได้ 3 ครั้ง พบว่า ในสวนที่ 1 และ 2 ของ จังหวัดระยอง เปอร์เซ็นต์ผลมังคุดถูกเพลี้ยแป้งทำลายอยู่ในช่วง 3.25-15.75 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0.08-3.34 ตัว/ผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลมังคุดที่สำรวจและพบเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด เพียง 27.78 % แมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ผลการเก็บเพลี้ยแป้งจากสวนเกษตรกรของ จังหวัดระยอง และ จังหวัดจันทบุรีในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม 2547 และในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548 มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียน พบเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด 14.29 % พบแตนเบียนในวงศ์ Eulophidae 3 ชนิด สำหรับแมลงห้ำพบแมลงช้างปีกใส 1 ชนิด ได้แก่ *Mallada basalis* Walker การประเมิน

รหัสการทดลอง 06-01-47-0602-03

ประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส *M. basalis* Walker โดย เตรียมตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 1, 2, 3 ใส่ในกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 3X3 ซม. ให้เพลี้ยแป้งระยะคลอว์เลอร์เป็นอาหารประมาณ 10 ตัวต่อวัน นับจำนวนที่คลอว์เลอร์ที่ถูกกินทุก 24 ชั่วโมงจนกระทั่งตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสเปลี่ยนวัยพบว่าตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย1, 2 และ 3 กินเพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยได้วันละ 0.52, 1.62 และ 1.62 ตัวต่อวัน และกินเพลี้ยแป้งระยะครอว์เลอร์ได้วันละ 6.08, 7.73 และ 9.16 ตัวต่อวันตามลำดับ การประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่าลาย *Nephus ryuguus* (H. Kamiya) โดยเตรียมด้วงเต่าลายตัวเต็มวัย ใส่ในกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 3X3 ซม. ให้เพลี้ยแป้งระยะคลอว์เลอร์เป็นอาหารประมาณ 10 ตัวต่อวัน นับจำนวนที่คลอว์เลอร์ที่ถูกกินทุก 24 ชั่วโมงจนกระทั่งด้วงเต่าลายตายพบว่าด้วงเต่าตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งระยะครอว์เลอร์ได้เฉลี่ยวันละ 3.80 ตัวต่อวัน การวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่าเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด *P. cryptus* มีศัตรูธรรมชาติที่สำคัญได้แก่แตนเบียนในวงค์ Eulophidae 3 ชนิดและแมลงช้างปีกใส *M. basalis* และแมลงช้างปีกใส *M. basalis* และ ด้วงเต่าลาย *N. ryuguus* มีศักยภาพในการกินเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ

คำนำ

เพลี้ยแป้งที่พบระบาดทำลายมังคุดได้แก่ *Pseudococcus cryptus* Hempel , *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Planococcus minor* (Maskell) (ชลิดา และคณะ, 2545) ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากผลมังคุดแล้วยังมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตโดยทำให้เกิดราดำบนผลผลิต สำหรับตัวเพลี้ยแป้งที่ติดอยู่บนผลผลิตมังคุดเป็นศัตรูพืชกักกัน หากตรวจพบเพลี้ยแป้งติดอยู่บนผลผลิตมังคุดที่ส่งออก จะไม่สามารถส่งออกผลผลิตไปต่างประเทศได้ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งอาจมีผลกระทบในด้านต่างๆมากมายโดยเฉพาะเรื่องสารพิษตกค้างบนผลผลิตที่ต้องมีปริมาณไม่สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดจากประเทศผู้นำเข้า ดังนั้นการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธีจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรศึกษาความเป็นไปได้ บุปผาและชลิดา 2543 รายงานว่าพบด้วงเต่าลาย *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant Westwood เป็นศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* ด้วงเต่าลาย Scymnus sp.และหนอนผีเสื้อ *Spalgis epius epius* Westwood เป็นตัวห้ำของเพลี้ยแป้ง *D. neobrevipes* และ *P. minor* และพบแตนเบียน *Aprostocetus purpureus* (Cameron) *Allotropa* sp.เป็นตัวเบียนของเพลี้ยแป้ง *P. minor* ในประเทศออสเตรเลียมีการผลิตตัวห้ำเช่น ด้วงเต่าลาย *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant และแตนเบียน *Leptomastix dactylopii* Howard เป็นการค้าเพื่อใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* (Risso)โดยชีววิธี ดังนั้นจึงทำการศึกษาชนิด และประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ถุงพลาสติกเก็บแมลงขนาดต่างๆ
2. กล่องเลี้ยงแมลงขนาดต่างๆ
3. หลอดดูดแมลง
4. กระดาษเนื้อเยื่อ
5. พู่กัน
6. น้ำผึ้ง
7. แอลกอฮอล์
8. กล้องจุลทรรศน์
9. ฟองน้ำและ สำลี

วิธีการ

1. **การประเมินประชากรเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติในสภาพสวน**

1.1 ได้คัดเลือกสวนมังคุดของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จังหวัดละ 2 สวน ทำการสำรวจทุก 2 สัปดาห์ โดยสุ่มตรวจต้นมังคุด 10 ต้นต่อสวน สุ่มตรวจมังคุด 40 ผลต่อต้น (ทิศละ 10 ผล) นับจำนวนเพลี้ยแป้งและตัวห้ำที่พบบนผลมังคุด เก็บผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจากสวนที่สำรวจและมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียนและจำแนกชนิดแมลงห้ำแมลงเบียนที่สำรวจพบได้ดำเนินการทดลอง ในช่วงเดือน มีนาคมถึงพฤษภาคม 2547 และในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548

1.2 เก็บรวบรวมมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจากสวนเกษตรกรมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียน

2. **การประเมินประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการกินเพลี้ยแป้ง ห้องปฏิบัติการ**

ทำการทดลองเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้งโดยใช้ฟักทอง ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแมลงช้างปีกใส และด้วงเต่าลายที่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ

2.1 การประเมินประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* Walker

เตรียมตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 1, 2, 3 ใส่ในกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 3X3 ซม. ให้เพลี้ยแป้งระยะคลอว์เลอร์เป็นอาหารประมาณ 10 ตัวต่อวัน นับจำนวนที่คลอร์เลอร์ที่ถูกกินทุก 24 ชั่วโมงจนกระทั่งตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสเปลี่ยนวัย

2.2 การประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่าลาย *Nephus ryuguus* (H. Kamiya)

เตรียมด้วงเต่าลายตัวเต็มวัย ใส่ในกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 3X3 ซม. .ให้เพลี้ยแป้งระยะคลอว์เลอร์เป็นอาหารประมาณ 10 ตัวต่อวัน นับจำนวนที่คลอว์เลอร์ที่ถูกกินทุก 24 ชั่วโมงจนกระทั่งด้วงเต่าลายตาย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การประเมินประชากรเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติในสภาพสวน (Table 1)

1.1 ผลการสำรวจ ในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม2547 ทำการสำรวจได้ 4 ครั้ง พบว่า ในสวนที่ 1 (Rayong 1)และ 2 (Rayong 2)ของ จ.ระยอง เปอร์เซ็นต์ผลมังคุดถูกเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* ทำลายอยู่ในช่วง 0-9 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0-0.57 ตัว/ผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและไม่พบแมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ สำหรับ ในสวนที่ 1(Chantaburi 1)และ 2(Chantaburi 2) ของ จ.จันทบุรี เปอร์เซ็นต์มังคุดถูกเพลี้ยแป้งทำลายอยู่ในช่วง 2-19.5 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0.07-0.65 ตัว/ผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและไม่พบแมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

ผลการสำรวจ ในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548 ทำการสำรวจได้ 3 ครั้ง พบว่า ในสวนที่ 1 และ 2 ของ จ.ระยอง เปอร์เซ็นต์ผลมังคุดถูกเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* ทำลายอยู่ในช่วง 3.25-15.75 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0.08-3.34 ตัว/ผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและพบเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด เพียง 27.78 % แมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

1.2 ผลการเก็บรวบรวมเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* จากสวนเกษตรกรของ จ.ระยอง และ จ.จันทบุรีในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม 2547 และในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548 มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียนดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด 14.29 % เป็นแตนเบียนในวงศ์ Eulophidae 3 ชนิด สำหรับแมลงห้ำพบแมลงช้างปีกใส 1 ชนิด ได้แก่ *Mallada basalis* Walker

2. การประเมินประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการกินเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* ในห้องปฏิบัติการ

2.1 การประเมินประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* Walker (Table 3) พบว่าตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย1, 2 และ 3 กินเพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยได้วันละ 0.52, 1.62 และ 1.62 ตัวต่อวัน และกินเพลี้ยแป้งระยะครอว์เลอร์ได้วันละ 6.08, 7.73 และ 9.162 ตัวต่อวันตามลำดับ

2.2 การประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่าลาย *Nephus ryuguus* (H. Kamiya)(Table 4) พบว่าด้วงเต่าลายตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งระยะครอว์เลอร์ได้เฉลี่ยวันละ 3.80 ตัวต่อวัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่าเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด *P. cryptus* มีศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในสภาพสวนได้แก่แตนเบียนในวงศ์ Eulophidae 3 ชนิดและแมลงช้างปีกใส *M. basalis* และแมลงช้างปีกใส *M. basalis* และ ด้วงเต่าลาย *N. ryuguus* มีศักยภาพในการกินเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

ชลิดา อุณหวุฒิ ศิริณีพูนไชยศรี สมหมาย ชื่นราม และเกรียงไกร จำเริญมา. 2545. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูมังคุด. หน้า 309-317, *ใน*:รายงานผลการวิจัยปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ครุสภา กรุงเทพฯ 70 หน้า.

Papacek D., R. Liewellyn, J. Altmann, A. Ryland and J. Seymour. 1995. The Good Bug Book: Beneficial Insects and Mites Commercially Available in Australia for Biological Pest Control. Department of Primary Industries Research & Development Cooperation. Australaysian Biological Control Inc. 53 pp.

Table 1. Population of mealybug *Pseudococcus cryptus* in four mangosteen orchards in Rayong and Chantaburi provinces.

Date	Location							
	Rayong 1		Rayong 2		Chantaburi 1		Chantaburi 2	
	A[1/]	B[2/]	A	B	A	B	A	B
3/17/2004	0	0	1.25	0.06	12.5	0.46	3.75	0.12
4/1/2004	0	0	8.25	0.32	19.5	0.65	6.75	0.38
4/21/2004	0.25	1	6.25	0.17	8.25	0.14	4.3	0.4
5/13/2004	5	0.14	9	0.57	2	0.07	4.75	0.11
4/28/2005	7.25	0.52	15.5	3.34				
4/18/2005	3.25	0.08	15.75	0.48				
31/4/2005	9.25	0.47	4.5	0.16				

[1/] A = % fruit with mealy bug [2/] B = average number of mealy bug per fruit

Table 2. Percent parasitized of mangosteen mealy bug , *Pseudococcus cryptus* by some eulophid parasitoids.

Date of collected	Province	No. of collected mealy bug	% Parasitism
17–19/3/2004	Rayong	153	0.00
	Chantaburi	2180	0.05
1-2/4/2004	Rayong	113	0.00
	Chantaburi	2048	0.21
21-22/4/2004	Rayong	82	0.00
	Chantaburi	499	0.20
13-14/4/2004	Rayong	423	0.00
	Chantaburi	919	0.11
9/3/2005	Chantaburi	1398	0.64
22/3/2005	Chantaburi	1499	0.53
7/4/2005	Chantaburi	2143	1.21
21/4/2005	Chantaburi	988	1.72
28/4/2005	Rayong	1100	2.37
6/5/2005	Chantaburi	342	9.65
18/5/2005	Rayong	161	14.29
31/5/2005	Rayong	455	0.44

Table 3. Efficacy of *Mallada basalis* in feeding mangosteen mealy bug , *Pseudococcus cryptus*.

Stage (n = 5)	Average number of feeding mealy bug	
	adults	clawlers
1st larva	0.52	6.08
2nd larva	1.62	7.73
3rd larva	1.62	9.16

Table 4. Efficacy of coccinallid bettle *Nephus ryuguus* in feeding mangosteen mealy bug, *Pseudococcus cryptus*.

Adult No.	No. of feeding days	No. of mealy bug	Average number of mealy bug feed by coccinellid beetle per day
1	27	122	4.52
2	27	85	3.15
3	16	60	3.75
4	27	105	3.88
5	27	100	3.70
average	24.80	94.40	3.80

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ และสาร Eco_2 fume ในมังคุด เพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง

Efficacy Test of Methyl Bromide and Eco_2 fume for Controlling Mealybug in Mangosteen

ทวีศักดิ์ ชโยภาส ไพศาล รัตนเสถียร จีรนุช เอกอำนวย
สมรวย รวมชัยอภิกุล พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งในตู้รมขนาด 60 x 60 x 60 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ อัตรา 28, 26, 24 และ 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้เวลารม 90 นาที เปรียบเทียบกับไม่รมสารเมทธิลโบรไมด์ พบว่า 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพลี้ยแป้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทดลอง 24 ชั่วโมง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 26, 24 และ 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ย 92.22, 98.35 และ 91.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมดที่ติดมากับผลมังคุดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทดลองเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในทุกอัตราของสารเมทธิลโบรไมด์และสภาพมังคุดที่ผ่านการรมและไม่ได้ผ่านการรมสารไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนการทดสอบสาร Eco_2 fume ได้ดำเนินการทดลองในตู้รมสารขนาด 50x100x100 เซนติเมตร วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 5,10, 20,30 และ 60 วินาที ที่ความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว รมนาน 120 นาที เปรียบเทียบกับไม่รมสาร ผลการทดลองหลังรมสารที่ 0, 3, 6,12, 24 และ 48 ชั่วโมง พบเพลี้ยแป้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธีหลังตรวจนับ 0 ชั่วโมง เนื่องจากงานทดลองยังไม่สิ้นสุด จะต้องดำเนินการทดลองเพื่อยืนยันผลต่อไป

รหัสการทดลอง 06-01-47-0602-04

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ ปัญหาสำคัญที่พบคือ การระบาดของแมลงศัตรู หลายชนิด ที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง 2 ชนิด คือ *Pseudococcus cryptus* Hempel และ *Planococcus minor* Maskell ลักษณะการทำลาย โดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่ผลอ่อนและผลแก่ของมังคุด โดยพบเพลี้ยแป้งจำนวนมากใต้กลีบเลี้ยง พบบ้างเล็กน้อยตามรอยหยักที่อยู่ก้นของผล การที่เพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ใต้กลีบเลี้ยง จึงเป็นการยากต่อการป้องกันกำจัดและการทำความสะอาดผลมังคุดเพื่อการส่งออก เพลี้ยแป้งจึงมักติดไปกับผลมังคุดที่ส่งออกเสมอ ส่งผลกระทบต่อการส่งออก ประเทศผู้นำเข้าหลายประเทศต้องการให้มังคุดที่นำเข้าต้องปลอดจากเพลี้ยแป้งเด็ดขาด โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งที่ยังมีชีวิตติดไปกับผลมังคุดจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สารรมเมทธิลโบรไมด์มีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชได้ดี โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตร เพื่อการส่งออกต่างประเทศ ดังนั้นจึงควรทดสอบประสิทธิภาพของสารรมเมทธิลโบรไมด์ ในการกำจัดเพลี้ยแป้ง เพื่อหาอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสม และทดสอบสารรม Eco_2 fume กำจัดเพลี้ยแป้งต่อไป เพื่อทดแทนสารรม เมทธิลโบรไมด์ ถ้าจะมีการยกเลิกการใช้ในอนาคต การทดลองครั้งนี้ยังศึกษาผลกระทบต่อมังคุดที่เกิดจากสารรม โดยเฉพาะเรื่อง สีผิว เนื้อใน และรสชาติของผลมังคุด เป็นต้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เพลี้ยแป้ง ชื่อ *Pseudococcus cryptus* Hempel และ *Planococcus minor* Maskell
2. ผลมังคุด ผลฟักทอง
3. ตู้รมขนาด 60x60x60 เซนติเมตร จำนวน 4 ตู้
4. ตู้รมขนาด 50x100x100 เซนติเมตร จำนวน 2 ตู้
5. ถังบรรจุสารเมทธิลโบรไมด์ 1 ถัง
6. ถังบรรจุสาร Eco_2 fume 1 ถัง
7. ตะเกียงเฮไลด์ หน้ากากป้องกันสารพิษ ชุดป้องกันสารพิษ
8. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 50x50x60 เซนติเมตร จำนวน 6 กรง
9. ถาดพลาสติก Petri dish และ ขาตั้งยึดผลมังคุด
10. กล้องจุลทัศน์ และแว่นขยาย
11. เทปสันปก ปากกาและพู่กัน

วิธีการ แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในผลมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 3 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 4 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 5 ไม่มีการรมสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง นำเพลี้ยแป้งขนาด 1.74 x 1.13 มม. ที่เลี้ยงขยายพันธุ์กับผลฟักทอง เขี่ยใส่บริเวณใต้กลีบเลี้ยงของผลมังคุด จำนวน 10 ตัวต่อผล รวมจำนวน 50 ผล ปล่อยทิ้งไว้ 1 วัน ทำการทดลองครั้งละ 1 ซ้ำ แต่ละซ้ำ ทำการสุ่มเลือกตู้รมสารจำนวน 4 ตู้ เพื่อทดลองเฉพาะกรรมวิธีที่มีการปล่อยสารรมเมทธิลโบรไมด์ แต่ละตู้รมสาร วางผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจำนวน 10 ผล ปิดฝาตู้ให้สนิทพร้อมปิดเทปกาวตามขอบประตูเพื่อป้องกันการรั่วซึม ปล่อยสารเมทธิลโบรไมด์แต่ละกรรมวิธีจนครบ ยกเว้น กรรมวิธีที่ 5 ถาดมังคุดจำนวน 10 ผล ไม่มีการรมสาร หลังทดลองครบกำหนดเวลา 90 นาที เปิดตู้ระบายอากาศ จากนั้นนำผลมังคุด ในแต่ละตู้ มาทำการตรวจนับเพลี้ยแป้ง หลังทดลอง 1, 2, 3, 6, 24 และ 48 ชั่วโมง ปฏิบัติการทดลองจนครบ 4 ซ้ำ นำผลการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และตรวจคุณภาพของผลมังคุดที่เกิดจากการรม

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สาร Eco_2 fume ในผลมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแก๊ส Eco_2 fume ที่ความดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้วเป็นเวลา 5 วินาที และใช้ระยะเวลาการรม 120 นาที

กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยแก๊ส Eco_2 fume ที่ความดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้วเป็นเวลา 10 วินาที และใช้ระยะเวลาการรม 120 นาที

กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแก๊ส Eco_2 fume ที่ความดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้วเป็นเวลา 20 วินาที และใช้ระยะเวลาการรม 120 นาที

กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแก๊ส Eco_2 fume ที่ความดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้วเป็นเวลา 30 วินาที และใช้ระยะเวลาการรม 120 นาที

กรรมวิธีที่ 5 ปล่อยแก๊ส Eco_2 fume ที่ความดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้วเป็นเวลา 60 วินาที และใช้ระยะเวลาการรม 120 นาที

กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีการรมสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง นำเพลี้ยแป้งขนาด 1.74 x 1.13 มม. ที่เลี้ยงขยายพันธุ์กับผลฟักทองเขี่ยใส่บริเวณใต้กลีบเลี้ยงของผลมังคุด จำนวน 10 ตัวต่อผล รวมจำนวน 60 ผล ปล่อยทิ้งไว้ 1 วัน วางผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 ผล ปิดฝาตู้ให้สนิทพร้อมปิดเทปกาวตามขอบประตูเพื่อป้องกันการรั่วซึม ปล่อยสาร Eco_2 fume แต่ละกรรมวิธีจนครบ ยกเว้นกรรมวิธีที่ 6 ถาดมังคุดจำนวน 10 ผล ไม่มีการรมสาร หลังทดลองครบกำหนดเวลา 120 นาที เปิดตู้ระบายอากาศ 30 นาที จากนั้นนำผลมังคุดในแต่ละตู้ มาทำการตรวจนับเพลี้ยแป้ง หลังทดลอง 0, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำผลการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และตรวจคุณภาพของผลมังคุดที่เกิดจากการรม

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือน เมษายน – กันยายน 2548 ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ กัน เพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด ในตู้รมสารขนาด 60x60x60 เซนติเมตร จำนวน 4 ตู้ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี จากตารางที่ 1 ทำให้ทราบว่า หลังการทดลอง 1 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุด 44.07 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรและ 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ย 29.74 เปอร์เซ็นต์ และ 21.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการทดลอง 2 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุด 73.81 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรที่ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ย 48.15 เปอร์เซ็นต์

หลังการทดลอง 3 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุด 79.97 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26, 24 และ 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หลังการทดลอง 6 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุด 91.88 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ กับสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26, 24 และ 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ย 92.22 , 98.35 และ 91.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับจำนวนเพลี้ยแป้งในผลมังคุดที่ใช้เปรียบเทียบ

หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 28 และ 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 และ 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ย 97.86 และ 98.83 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่า หลังรมสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 1 วัน ทำให้เพลี้ยแป้งตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอัตรานี้ ควรจะมีการทดสอบอีกครั้งในตู้รมสารขนาดมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร

อย่างไรก็ดีอัตราการใช้สารรมเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 22 กรัมและ 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นอัตราที่แนะนำในการใช้กำจัดเพลี้ยไฟ ในกล้วยไม้ด้วย ดังนั้นการรมผลมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง พร้อมรมกล้วยไม้เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟเฉพาะอัตรา 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ก็สามารถ กระทำพร้อมกันได้ เพียงแต่ประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยแป้งตาย 100เปอร์เซ็นต์ ต้องใช้เวลา 2 วัน แต่เป็นที่น่าสังเกตุอัตรา 26 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้เพลี้ยแป้งตายเพียง 97.86 เปอร์เซ็นต์ หลังทดลอง 2 วันเท่านั้น จำเป็นต้องมีการทดลองซ้ำอีกครั้ง

ระยะเวลาที่ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 1 วัน อาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผลไม้เพื่อการส่งออก แต่ถ้าต้องการให้เพลี้ยแป้งตายหมดภายในไม่กี่ชั่วโมงก็สามารถทำได้ โดยการเพิ่มอัตราความเข้มข้นของสารเมทธิลโบรไมด์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำการทดลองในความเข้มข้นที่สูงขึ้นต่อไป

จากตารางที่ 2 ได้เก็บผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งติดอยู่จากสวนมังคุด (ไม่ได้เกิดจากการเขี่ยเพลี้ยแป้งใส่ผล) มาทดลองศึกษาเบื้องต้น โดยรมสารเมทธิลโบรไมด์ 4 อัตรา นาน 90 นาที และเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกตัวเพลี้ยแป้งบ่อย จึงตรวจเช็คเพียงครั้งเดียว ผลการทดลอง สารเมทธิลโบรไมด์ทั้ง 4 อัตรา ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 วัน

ตารางที่ 3 แสดงถึง จำนวนมดดำที่ติดอยู่ใต้กลีบเลี้ยงของผลมังคุด ผ่านการรมสารเมทธิลโบรไมด์ทั้ง 4 อัตรานาน 90 นาที ผลปรากฏว่ามดดำตาย 100เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 3 ชั่วโมง และไม่มีการฟื้นอีกเลย ในระยะ 2 วัน

การศึกษาผลกระทบต่อมังคุดที่เกิดจากสารรม จากการสังเกตผลมังคุด หลังรมสารในทุกอัตรา ดังนี้

หลังรมสาร 48 ชั่วโมง ผลมังคุดที่รมสารเมทธิลโบรไมด์กับผลมังคุดที่ไม่ได้รมสาร ไม่พบความแตกต่างกันทั้งด้านสีผิว เนื้อใน และรสชาติ

หลังรมสาร 9 วัน ผลมังคุดที่รมสารกับผลมังคุดที่ไม่ได้รมสาร มีสภาพผลสีเข้มขึ้น เปลือกมังคุดแห้ง เมื่อผ่าดูเนื้อในและเปลือกมังคุดจะแยกออกจากกัน เนื้อในสีขาวซึ่งไม่แตกต่างกัน

หลังรมสาร 15 วัน ผลมังคุดที่รมสารและผลมังคุดที่ไม่ได้รมสาร มีผลเสื่อมสภาพพอกัน จึงสามารถสรุปตามตารางนี้

ลักษณะ	ผลมังคุดที่รมสาร	ผลมังคุดที่ไม่รมสาร
1. สีผิวเปลือก	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
2. ความแข็งของเปลือก	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
3. เนื้อใน	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
4. รสชาติ	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สาร Eco_2 fume ในผลมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยใช้ระยะเวลาการปล่อยสารต่างๆ กัน คือ 5, 10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่อัตราความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารมสารนาน 120 นาที เพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งที่อยู่บนผลมังคุดเปรียบเทียบกับไม่ปล่อยสาร ในตู้รมสารขนาด 50x100x100 เซนติเมตร จำนวน 2 ตู้ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

จากตารางที่ 4 การทดลองครั้งที่ 1 (1 ซ้ำ) เป็นการทดลองโดยเขี่ยเพลี้ยแป้งใส่ผลมังคุด 10 ตัว ต่อผล รวม 10 ผลต่อกรรมวิธี ทำให้ทราบว่ากรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume นาน 5, 10, 20, 30 และ 60 วินาทีด้วยความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว รมสารนาน 120 นาที ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในทุกกรรมวิธี หลังตรวจเช็คที่ 0, 3, 6, 12, 24, และ 48 ชั่วโมง การทดลองครั้งนี้ยังไม่เสร็จสิ้นจะต้องทำการทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง จึงจะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

จากตารางที่ 5 การทดลองครั้งที่ 1 (1 ซ้ำ) สำหรับมดดำที่ซุกซ่อนใต้กลีบเลี้ยงของผลมังคุดและปล่อยสาร Eco_2 fume นาน 10, 20, 30 และ 60 นาที ด้วยความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว รม

สารนาน 120 นาที ผลปรากฏว่า กรรมวิธีปล่อยสารนาน 10 วินาที จะทำให้มดดำตาย 100เปอร์เซ็นต์ หลังตรวจเช็คที่เวลา 0, 3, 6 และ 12 ชั่วโมง แต่มดดำจะฟื้นมีชีวิตขึ้นมา จึงทำให้มดดำตายเพียง 87.50 เปอร์เซ็นต์ และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ หลังตรวจเช็คที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ กรรมวิธีที่ปล่อยสารนาน 20 วินาที ทำให้มดดำตาย 88.10, 92.86, 92.86, 92.86, 92.86 และ 92.86 เปอร์เซ็นต์ หลังตรวจเช็คผลที่ 0, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ กรรมวิธีปล่อยสารนาน 30 วินาที ทำให้มดดำตาย 93.30, 95.69, 95.69, 99.04,100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังการตรวจเช็คที่ 0, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ กรรมวิธีปล่อยสารนาน 60 วินาที ทำให้มดดำตาย 94.75, 95.99, 95.99, 98.46,100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังตรวจเช็คผลที่ 0, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกต กรรมวิธีปล่อยสารนาน 10 วินาที ซึ่งมีปริมาณสาร Eco_2 fume น้อยที่สุดแต่ทำให้มดดำตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่เวลา 0-12 ชั่วโมง ขณะที่กรรมวิธีปล่อยสารนาน 60 วินาที ซึ่งมีปริมาณสาร Eco_2 fume มากที่สุด กลับพบมดดำตายไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่เวลา 0-12 ชั่วโมง การทดลองครั้งนี้ยังไม่เสร็จสิ้นเป็นการทดลองเพียง 1 ซ้ำเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าดักแด้ของมดจะไม่ตายสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ในทุกกรรมวิธีที่ทดลองอีกด้วย

ค่าใช้จ่ายการรมสารเมทธิลโบรไมด์กำจัดเพลี้ยแป้งในผลมังคุด

ต้นทุนประกอบด้วย

1. ค่าสารเมทธิลโบรไมด์ ทราบ
2. ค่าอุปกรณ์ต่างๆ ใช้ในการรม ไม่ทราบ
3. ค่าตู้รม ไม่ทราบ
4. ค่าแรงงาน ไม่ทราบ
5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ฯลฯ) ไม่ทราบ

ดังนั้นสามารถคำนวณต้นทุนของสารเมทธิลโบรไมด์ต่อการรมสาร 1 ครั้ง ได้ดังนี้

สารเมทธิลโบรไมด์ หนัก 50 กิโลกรัม ราคา 11,235 บาท ถ้าใช้อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร คิดเป็นต้นทุนค่าสารเมทธิลโบรไมด์ 6.30 บาท แสดงว่าตู้รมขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร จะเป็นต้นทุนสารเมทธิลโบรไมด์ 6.30 บาท ดังนั้นการสารรม 1 ครั้งของโรงรมมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร ขนาด 22.5 ลูกบาศก์เมตรจะมีต้นทุนคือ ค่าสารเมทธิลโบรไมด์ 141.75 บาทบวกกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ค่าใช้จ่ายการรมสาร Eco_2 fume กำจัดเพลี้ยแป้งในผลมังคุด

ต้นทุนเหมือนกับการรมสารเมทธิลโบรไมด์ จะต่างกันเฉพาะราคาสาร Eco_2 fumeเท่านั้น แต่ไม่มีการขายสารนี้ในประเทศไทย งานทดลองได้รับความช่วยเหลือมา

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในผลมังคุดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งในตู้รมสารขนาด 60x60x60 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ อัตรา 22, 24, 26 และ 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรเปรียบเทียบกับไม่รมสารเมทธิลโบรไมด์ และใช้เวลารม 90 นาที จึงประเมินผลหลังการรมแล้ว 1, 2, 3, 6, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรสามารถทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ยสูงสุดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทดลอง 24 ชั่วโมง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 26, 24 และ 22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ทำให้เพลี้ยแป้งตายเฉลี่ย 92.22, 98.35 และ 91.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ อัตรา 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรยังทำให้เพลี้ยแป้งที่ติดมากับผลมังคุดจากสวนมังคุด (ไม่ได้เขี่ยใส่) ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมงหลังทดลองเช่นกัน ส่วนมดดำที่ซุกซ่อนใต้กลีบเลี้ยงของผลมังคุดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทดลองเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในทุกอัตราของสารเมทธิลโบรไมด์ สำหรับผลการตรวจคุณภาพของผลมังคุดที่เกิดจากการรม และผลมังคุดที่ไม่ได้ผ่านการรม ยังไม่พบความแตกต่างทั้งด้านสีผิวเปลือก ความแข็งของเปลือก เนื้อใน และรสชาติ ในการทดลองครั้งนี้สำหรับต้นทุน สามารถคิดค่าสารเมทธิลโบรไมด์ อัตราใช้ 28 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เสียค่าใช้จ่ายเพียง 6.30 บาทต่อการรม 1 ครั้งต่อพื้นที่โรงรมขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร

การทดสอบประสิทธิภาพของสาร Eco_2 fume ได้ดำเนินการทดลองในตู้รมสารขนาด 50x100x100 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีปล่อยสารมเป็นเวลา 5,10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่ความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เปรียบเทียบกับไม่รมสาร และใช้ระยะเวลารมสารนาน 120 นาที ประเมินผลการทดสอบและหลังรมสารที่ 0, 3, 6,12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า จากการทดลองครั้งที่ 1 พบเพลี้ยแป้งตาย 100 % ทุกกรรมวิธีหลังตรวจเช็คครั้งแรก และไม่พบเพลี้ยแป้งฟื้นหลังการตรวจนับที่ 3, 6,12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าระยะเวลารมสารนานขึ้นเป็น 120 นาที มีประสิทธิภาพดีกว่าระยะเวลารมเพียง 90 นาที ส่วนมดดำที่ติดมากับผลมังคุดหลังผ่านการรมสาร Eco_2 fume พบว่ามดดำตาย 88.10-100 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังมีมดดำฟื้นมีชีวิตหลังเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง และระยะดักแด้ของมดดำก็ไม่สามารถทำให้มดดำตายได้เช่นกัน การทดลองยังไม่เสร็จสิ้น จำเป็นต้องทดลองต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเมทธิลโบรไมด์กำจัดเพลี้ยแป้งในผลมังคุด ในตู้ทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	เพลี้ยแป้งก่อนทดลอง (ตัว)	% การตายของเพลี้ยแป้งหลังรมเมทธิลโบรไมด์					
		1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
1. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 22 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	100	10.84 bc	20.23 cd	26.37 bc	45.42 b	91.25 a	98.83 a
2. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 24 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	100	21.45 abc	32.85 bc	40.53 b	67.11 ab	98.35 a	100.00 a
3. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	100	29.74 ab	48.15 ab	52.12 b	57.61 b	92.22 a	97.86 a
4. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 28 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	100	44.07 a	73.81 a	79.97 a	91.88 a	100.00 a	100.00 a
5. ไม่มีการรมสาร	100	0.00 c	0.00 c	0.00 c	1.28 c	5.05 b	5.44 b
CV (%)		77.78	36.90	33.30	40.00	9.50	3.40

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้งที่ติดมากับผลมังคุด(ไม่ได้เขี่ยใส่)หลังรมสารเมทธิลโบรไมด์ในตู้ทดลอง ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	เพลี้ยแป้ง ก่อนทดลอง (ตัว)	% การตายของเพลี้ยแป้งที่ติดมากับผลมังคุดหลังรมเมทธิลโบรไมด์					
		1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
1. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 22 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	10					100	100
2. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 24 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	10					100	100
3. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	10					100	100
4. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 28 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	10					100	100

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของมดดำที่ติดมากับผลมังคุดหลังรมสารเมทธิลโบรไมด์ในตู้ทดลอง ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	มดดำ ก่อนทดลอง (ตัว)	% การตายของมดหลังรมสารเมทธิลโบรไมด์					
		1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
1. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 22 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	68			100	100	100	100
2. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 24 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	34			100	100	100	100
3. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 26 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	96			100	100	100	100
4. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 28 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	83			100	100	100	100

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสาร Eco_2 fume จำนวน 1 ซ้ำ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในผลมังคุด ในตู้ทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

อัตรา / ความดัน 40 ปอนด์ / ตารางนิ้ว	**จำนวนเพลี้ยแป้ง** ก่อนรม Eco_2 fume (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้งหลังรม Eco_2 fume						หมายเหตุ
		0 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	
1.ปล่อยสารนาน 5 วินาที	100	100	100	100	100	100	100	
2.ปล่อยสารนาน 10 วินาที	100	100	100	100	100	100	100	
3.ปล่อยสารนาน 20 วินาที	100	100	100	100	100	100	100	
4.ปล่อยสารนาน 30 วินาที	100	100	100	100	100	100	100	
5.ปล่อยสารนาน 60 วินาที	100	100	100	100	100	100	100	
6.ไม่มีการรมสาร	100	0	0	0	0	0	0	

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสาร Eco_2 fume จำนวน 1 ซ้ำ ในการป้องกันกำจัดมดในมังคุด ในตู้ทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

อัตรา / ความดัน 40 ปอนด์ / ตารางนิ้ว	**จำนวนมด** ก่อนรม Eco_2 fume (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของมดหลังรม Eco_2 fume						หมายเหตุ
		0 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	
1.ปล่อยสารนาน 5 วินาที	-	-	-	-	-	-	-	**ดักแด้ของมด** จะไม่ตาย และสามารถฟักออกเป็นตัวเต็มวัยได้ในทุกอัตรา
2.ปล่อยสารนาน 10 วินาที	24	100	100	100	100	87.50	66.67	
3.ปล่อยสารนาน 20 วินาที	42	88.10	92.86	92.86	92.86	92.86	92.86	
4.ปล่อยสารนาน 30 วินาที	209	93.30	95.69	95.69	99.04	100	100	
5.ปล่อยสารนาน 60 วินาที	324	94.75	95.99	95.99	98.46	100	100	
6.ไม่มีการรมสาร	86	0	0	0	2.33	2.33	3.49	

การจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก

Chilli Anthracnose Management

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค และนรินทร์ พูนเพิ่ม[1/]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคกุ้งแห้งของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(Syd.) Butler & Bisby และ *C. capsici* Penz. ระบาดทำความเสียหายกับผลพริกในทุกแหล่งปลูก การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชจะทำให้เกิดสารพิษตกค้างในกรณีที่เก็บเกี่ยวผลพริกสดเพื่อบริโภคเนื่องจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวทุก 3-5 วัน จึงต้องหาวิธีการอื่น เช่นการใช้เชื้อปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* และ *Trichoderma harzianum* การใช้สารธรรมชาติ บางชนิดเช่น ไคโตซาน สาหร่ายทะเล และการเพิ่มธาตุอาหารรองแคลเซียม ในการป้องกันกำจัดโรคนี้เพื่อทดแทนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช จากการทดลองพบว่า ในสภาพที่มีการให้น้ำแบบพ่นฝอย เมื่อเก็บผลผลิตครั้งแรกเกิดโรคในแปลงเปรียบเทียบร้อยละ 13.25 และพัฒนาขึ้นเรื่อยๆจนในที่สุด มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 95.42 การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และ สารธรรมชาติ จะได้ผลดีในสภาพที่ปริมาณฝนไม่มากนัก และต้องใช้ระยะเวลาการพ่นค่อนข้างสั้น จากการทดลองครั้งนี้ใช้ระยะเวลาการพ่นทุก 5 วันสามารถยับยั้งการระบาดในช่วงแรกได้ดี แต่เมื่อฝนตกอย่างต่อเนื่องทุกกรรมวิธีไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ แต่การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ดี

รหัสการทดลอง 06-01-47-0603

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร

คำนำ

พริกเป็นพืชผักที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ที่มีการผลิตเพื่อใช้ทั้งในการบริโภคสดและเพื่อการแปรรูป ในปัจจุบันนี้มีการสกัดสารแคปไซซิน(capsaicin)จากพริกมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ เพื่อใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในกระเพาะ ใช้เป็นยาทาภายนอกบรรเทาปวด รักษาโรคผิวหนัง และบรรเทาอาการปวดข้ออักเสบ นอกจากนี้ยังนำเอาสารสกัดจากพริกนี้ไปใช้ผสมเคลือบสายเคเบิ้ลป้องกันหนูและแมวกัดสาย ใช้แทนแก๊สน้ำตาสลายกลุ่มผู้ประท้วง และ ใช้ไล่มดและแมลง

การผลิตพริกในประเทศไทย เป็นการผลิตทั้งเพื่อบริโภคในประเทศและส่งออกไปต่างประเทศด้วย การส่งออกพริกนั้นมีทั้งในรูปของพริกสดและแช่แข็ง พริกแห้ง พริกป่น และซ๊อสพริก ในปี 2547 ประเทศส่งออกพริกในลักษณะต่างๆเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 1,430.48 ล้านบาท มีประเทศคู่ค้าทั้งสิ้น 27 ประเทศ ส่งออกในลักษณะของพริกสดและพริกแช่แข็งปริมาณ 2,131.83 ตัน คิดเป็นมูลค่า 63.31 ล้านบาท ส่งออกในรูปของซอสพริกปริมาณ 21,701.50 ตัน คิดเป็นมูลค่า 830.11 ล้านบาท ส่งออกในลักษณะของพริกแห้ง ปริมาณ 567.44 ตัน คิดเป็นมูลค่า 515.21 ล้านบาท และส่งออกในลักษณะของพริกป่น ปริมาณ513.54 ตัน มูลค่า 21.85 ล้านบาท (สถิติส่งออก กรมศุลกากร 2547)

การปลูกพริกในประเทศไทยปลูกกันอยู่ทั่วไปทุกจังหวัด ขึ้นอยู่กับชนิดของพริก แหล่งใหญ่ๆที่ปลูกพริกมีกระจายอยู่ทุกภาค ในปี 2546/2547 มีรายงานว่าพื้นที่ปลูกพริกทั้งหมด 530,626 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกพริกขี้หนู 123,337 ไร่ พริกขี้หนูใหญ่ 348,251 ไร่ พริกใหญ่ 59,038 ไร่ ซึ่งในพื้นที่ปลูกทั้งหมดนี้กระจายอยู่ในทุกภาคของประเทศ ภาคเหนือ 94,062 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 211,348 ไร่ ภาคกลาง 1,463 ไร่ ภาคตะวันออก 7,609 ไร่ ภาคตะวันตก 39,584 ไร่ และภาคใต้ 9,808 ไร่ (สถิติการปลูกตามชนิดพืช 2546/2547 กรมส่งเสริมการเกษตร)

เนื่องจากพริกเป็นพืชที่ปลูกได้ตลอดปี และ มีอายุปลูกค่อนข้างยาวแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ ทำให้มีโอกาสที่จะเกิดการสะสมของศัตรูพืช ดังนั้นในแหล่งปลูกพริกเมื่อมีการปลูกกันต่อเนื่องติดต่อกันนานหลายปี และไม่มีการจัดการระบบการปลูกที่ดี ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงตามมา ปัจจุบันปัญหาโรคพืชที่มีการร้องเรียนกันเป็นประจำคือ โรคแอนแทรคโนส หรือ โรคกุ้งแห้ง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(Syd.) Butler & Bisby และ *C. capsici* Penz. จากการสำรวจการกระจายตัวของเชื้อสาเหตุโรคกุ้งแห้งใน 19 จังหวัดพบว่า การกระจายตัวของเชื้อ *C. gloeosporioides* มีอยู่ใน15 จังหวัด การกระจายตัวของเชื้อ *C. capsici* พบใน 9 จังหวัด ที่มีการระบาดของเชื้อทั้ง 2 ชนิดมี 5 จังหวัด คือ ตาก นครราชสีมา กาญจนบุรี นครศรีธรรมราช และ พัทลุง จะพบเฉพาะเชื้อ *C. gloeosporioides* อย่างเดียว 10 จังหวัด และเชื้อ

C. capsici อย่างเดียวเพียง 4 จังหวัด (อรพรรณ และจุมพล,2546) โรคนี้ระบาดทำความเสียหายกับพริกในทุกแหล่ง จะรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพริกที่ปลูก สภาพแวดล้อม และการดูแลรักษา พริกขนาดผลใหญ่ ซึ่งผลยาวประมาณ 6-9 ซม. จะเป็นโรคมากกว่า พริกผลขนาดกลางผลยาวประมาณ 3-5 ซม. และพริกขนาดผลเล็กยาวประมาณ 1-2 ซม. ยกเว้นพริกนิ้วมือนางหนองคายซึ่งมีผลขนาดกลาง มีผลที่เป็นโรคน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆที่ทดสอบ(อรพรรณ และคณะ 2525) และบุญญวดี, 2540 รายงานไว้ว่า พริกผลใหญ่เช่น พริกชี้ฟ้า และพริกเหลือง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากกว่าพริกผลเล็ก เช่น พริกหัวเรือ พริกห้วยสีทน อรพรรณและจุมพล (2546) พริกที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์เองเช่น พริกใหญ่ลำปาง พันธุ์สุโขทัย มีลักษณะที่ทนทานต่อโรคมากกกว่าสายพันธุ์ลูกผสมที่มีจำหน่ายในท้องตลาดเช่น รสทิพย์ มันเขียว107 ซุปเปอร์ฮ๊อต และกำแพงแสน 513

เชื้อรา *Colletotrichum* sp. Isolate ต่างๆจากแต่ละแหล่งปลูก มีความสามารถแตกต่างกันในการทำให้ผลพริกเกิดโรค และการพัฒนาของโรคบนผลพริก เชื้อ *C. gloeosporioides* จาก อ. ปากพนัง นครศรีธรรมราชจะทำให้ผลพริกเสียหายได้รวดเร็วและรุนแรงกว่าเชื้อสาเหตุจากแหล่งอื่นๆ ส่วน เชื้อ *C. capsici* จากกาญจนบุรีทำให้พริกเกิดโรคเร็วและรุนแรงกว่า *C. capsici* isolateอื่นๆ (อรพรรณและจุมพล, 2526)

การป้องกันกำจัดโรคนี้เกษตรกรมีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นหลัก มีการแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดหลายชนิดเช่น Benlate, Delsine, Tersan และ Zincofol (สมศิริ,2521) ไซเน็บ มาเน็บ และเบนโนมิล (อนงค์, 2527) 75 แคปแทน แอนทราโคล ไดโฟลาแทนและวามีนเอส (ศักดิ์, 2530) สารเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดี นอกจากนี้ยังพบว่า Benlate และ Zincofol มีผลตกค้างบนใบได้นานกว่า Delsine และ Tersan (สมศิริ,2521) สารที่แนะนำเหล่านี้บางชนิดถูกยกเลิกการใช้เนื่องจากพบว่ามีอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ประกอบกับในปัจจุบันมีการผลิตสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดใหม่ออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากและเกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม จึงทำให้การควบคุมโรคไม่ค่อยได้ผล มีโอกาสที่เชื้อจะสามารถสร้างความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืชได้ นอกจากนั้นยังมีแนวโน้มที่จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม รวมทั้งส่งผลกระทบต่อการส่งออก

นอกจากนี้ในการผลิตพริกเพื่อบริโภคสดเกษตรกรมักจะเก็บเกี่ยวผลผลิตทุก 3-5 วัน ถ้าเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชโอกาสที่จะพบสารพิษตกค้างอยู่ในผลผลิตค่อนข้างสูง การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชควรจะใช้ในการผลิตที่จะเก็บเกี่ยวผลพริกแดงทั้งเพื่อบริโภคสดและเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถเว้นระยะการเก็บเกี่ยวได้ 7 -10 วัน โอกาสที่จะพบสารพิษตกค้างในผลพริกจะน้อยลง

เชื้อจุลินทรีปฏิปักษ์ที่มีจำหน่ายเช่นเชื้อปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สามารถลดความเสียหายโรคได้ถึงร้อยละ 60 ส่วนสารธรรมชาติเช่น Pisatin ,Polymer-S และ Sea weed มีแนวโน้มที่จะลดความเสียหายของโรคกุ้งแห้งของพริกได้ (อรพรรณและจุมพล, 2526) จิรัสสาและคณะ (2546) รายงานว่าเชื้อ *Bacillus amyloliquefaciens* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีเทียบเท่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช benomyl และ mancozeb ในห้องปฏิบัติการนอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเชื้อ *Gliocladium virens* สามารถยับยั้งการเจริญและทำลายเส้นใยของเชื้อ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงได้

การทดสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ หาวิธีการจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก โดยการหาสารธรรมชาติและจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพที่จะสามารถลดความเสียหายของผลพริกเนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคกุ้งแห้งนี้ มาทดแทนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชหรือใช้สลับกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งจะเป็นการลดการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษ และมีข้อมูลที่สามารถนำไปแนะนำแก่เกษตรกรที่ต้องการปลูกผักในระบบปลอดสารพิษ หรือเกษตรอินทรีย์

วิธีดำเนินการ

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 แคลเซี่ยมไนเตรท อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 2 สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราปฏิปักษ์สำเร็จรูป *Trichoderma harzianum*(Buvarin)
อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 4 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(*Bacillus subtilis*(Laminar))
อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 5 สาหร่ายทะเล อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 6 ไคโตซาน อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 7 แปลงเปรียบเทียบ

เมื่อพริกเริ่มติดผล ใส่เชื้อในแปลงทดลองทุกแปลง เมื่อผลพริกเป็นโรคไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 เก็บผลพริกทั้งผลพริกที่เป็นโรคและไม่เป็นโรคออกทั้งหมด แล้วเริ่มพ่นตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ เมื่อพริกติดผลรุ่นใหม่และเปลี่ยนเป็นสีแดง เก็บผลพริกที่เปลี่ยนสีและผลพริกที่เป็นโรค นับจำนวนผลที่เป็นโรค และ ผลที่ไม่เป็นโรค นำข้อมูลผลผลิตมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการปลูกพริกขี้หนูสายพันธ์ super hot โดยการให้น้ำแบบพ่นฝอย ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต 3 ครั้ง พบว่า

ครั้งที่ 1 การระบาดของโรคยังไม่มากนักแปลงเปรียบเทียบมีผลพริกเป็นโรคแอนแทรคโนส(กุ้งแห้ง)ร้อยละ 13.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ แบคทีเรียปฏิปักษ์ สาหร่ายทะเล และ ไคสาร ที่มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 8.73 8.90 12.28 12.06 ตามลำดับ การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz มีผลพริกเป็นโรคน้อยที่สุดร้อยละ 2.33 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับจำนวนผลพริกเป็นโรคจากการใช้ แคลเซี่ยมไนเตรท เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzeanum* และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ที่มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 3.32 2.33 8.73 และ 8.90 ตามลำดับ

ครั้งที่ 2 แปลงเปรียบเทียบมีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 72.22 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากกรรมวิธีอื่นๆ การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz มีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 3.60 ไม่แตกต่างทางสถิติจากการใช้สารแคลเซี่ยมไนเตรทและเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *T. harzeanum* ที่มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 10.38 และ 19.25 การใช้สาหร่ายทะเล ไคโตซานและเชื้อจุลินทรีย์ *B. subtilis* บาซิลลัส มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 33.77 38.98 และ 28.76 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การเก็บเกี่ยวผลพริกครั้งที่ 2 การใช้สาร prochloraz มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 58.29 แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นๆทุกกรรมวิธี โดย กรรมวิธี

ครั้งที่ 3 แปลงเปรียบเทียบมีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 95.32 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีอื่นๆ การเป็นโรคในช่วงนี้รุนแรงมากเนื่องจากมีฝนตกอย่างต่อเนื่อง

จากรายงานที่ผ่านมา การพ่นด้วยสารธรรมชาติใช้ไคโตซาน สาหร่ายทะเล ทุก 7 วันให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่ต่างจากแปลงเปรียบเทียบ(อรพรรณ 2546) แต่เมื่อปรับการพ่นให้ถี่ขึ้นโดยใช้ระยะเวลาการพ่นเพียง 5 วัน สารธรรมชาติที่ใช้ทดลองสามารถลดความเสียหายของโรค ส่วนการใช้แคลเซี่ยมไนเตรทพ่นทุก 5 วันให้ผลค่อนข้างดีในการป้องกันกำจัดโรคเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ

การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *T. harzeanum* ที่เป็นสูตรสำเร็จมีจำหน่ายในท้องตลาด เพื่อให้มีประสิทธิภาพดีจะต้องแช่น้ำไว้ก่อนอย่างน้อย 3 ชั่วโมง เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ผลิตนั้นอยู่ในรูปของ chlamydospore เป็นสปอร์ผนังหนาอยู่ในระยะพักตัว การแช่น้ำจะไปกระตุ้นให้เชื้อจุลินทรีย์พ้นระยะพักตัวและสร้างสปอร์ที่สามารถเจริญเพิ่มปริมาณได้มากขึ้นและมีประสิทธิภาพในการเป็นปฏิปักษ์ได้เต็มที่ ในการทดลองครั้งนี้ได้แช่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *T. harzeanum* ไว้ 3 ชั่วโมง ก่อนจะนำไปพ่นในแปลงทดลอง

การใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* นั้น จากผลการทดลองในปี พ.ศ. 2547 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรให้ผลในการป้องกันกำจัดโรคได้ไม่แตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบ เนื่องจากในการทดลองครั้งนั้นมีฝนตกอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา แต่ได้ผลดีในสภาพโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบน้ำหยด จากการทดลองครั้งนี้การใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถควบคุมโรคได้ดีไม่แตกต่างทางสถิติจากการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *T. harzianum* และสารธรรมชาติในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 อาจจะเป็นเพราะว่าในระหว่างเดือน มิถุนายน 2548 ในช่วงก่อนการเก็บผลผลิตนั้นจำนวนวันที่ฝนตกไม่มากนัก ทำให้การระบาดของโรคมีปานกลาง แต่ในเดือนกรกฎาคมในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 มีฝนตกเกือบทุกวันทำให้การเกิดโรคสูงและการที่ฝนตกอย่างต่อเนื่องทำให้ประสิทธิภาพของสารธรรมชาติและเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลดลง

การใช้สารธรรมชาติดูเหมือนจะมีประสิทธิภาพในช่วงแรกๆที่การระบาดของโรคไม่มากนัก เมื่อการระบาดของโรคในแปลงเปรียบเทียบเพิ่มมากขึ้นในสภาพที่มีฝนตกอย่างต่อเนื่อง การใช้สารธรรมชาติให้ผลไม่แตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบ

การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดี แต่เพื่อลดการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช การปลูกพริกในช่วงที่ไม่มีฝนตกอาจจะใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์พ่นอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อเริ่มมีฝนตก อาจจะใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมาพ่นสลับบ้างเพื่อลดการระบาดของโรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในสภาพที่มีการให้น้ำแบบพ่นฝอย เมื่อเก็บผลผลิตครั้งแรกเกิดโรคในแปลงเปรียบเทียบร้อยละ 13.25 และพัฒนาขึ้นเรื่อยๆจนในที่สุด มีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 95.42 การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และ สารธรรมชาติ จะได้ผลดีในสภาพที่ปริมาณฝนไม่มากนัก และต้องใช้ระยะเวลาการพ่นค่อนข้างสั้น จากการทดลองครั้งนี้ใช้ระยะเวลาการพ่นทุก 5 วันสามารถยับยั้งการระบาดในช่วงแรกได้ดี แต่เมื่อฝนตกอย่างต่อเนื่องทุกกรรมวิธีไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ แต่การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ดี

ตาราง เปอร์เซ็นต์ผลพริกเป็นโรคกุ้งแห้งบนพริกสายพันธุ์ super hot ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง

กรรมวิธี	**อัตราใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร**	**% ผลพริกเป็นโรค**		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1. แคลเซี่ยมไนเตรท	30 กรัม	3.32 b [1/]	10.38 cd[1/]	91.10 a[1/]
2.สาร prochloraz	20 กรัม	2.33 b	3.60 d	58.29 b
3.*Trichoderma harzianum*	30 กรัม	8.73 ab	19.25 bcd	79.69 a
4 *Bacillus subtilis*	30กรัม	8.90 ab	28.76 bc	86.60 a
5 สาหร่ายทะเล	20 ซีซี	12.28 a	33.77 bc	82.60 a
6 ไคโตซาน	20 ซีซี	12.06 a	38.98 b	95.33 a
7 แปลงเปรียบเทียบ	-	13.25 a	72.22 a	95.42 a
C.V.(%)		54.33	56.29	13.51

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95

เอกสารอ้างอิง

จิรัสสรา มีกลิ่นหอม วรณวิไล อินทนู จิระเดช แจ่มสว่าง และ พัชรา โพธิ์งาม 2546.การคัดเลือกและการใช้จุลินทรีย์ที่แยกได้จากผิวพืชในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก หน้า 48 *ใน* บทคัดย่อ การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6

บุญญวดี จิระวุฒิ 2540. การให้เกิดโรคของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* บนผลพริกและการถ่ายทอดเชื้อจากผลที่เป็นโรคสู่เมล็ดและต้นกล้า ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาโรคพืช ภาควิชาโรคพืช 66 หน้า

สมศิริ จิ๋วสกุล 2521. เซรุ่มวิทยา การถ่ายทอดทางเมล็ดของโรคแอนแทรคโนสของพริก และประสิทธิภาพของสารเคมีควบคุมโรคบนใบ

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค วิชิต จรัสเจษฎาและ ลักษณา วรรณภีร์ 2525. ปฏิกิริยาของพริกบางพันธุ์ต่อโรคแอนแทรคโนส รายงานผลการทดลอง สาขาโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ จุมพล สาระนาค. 2546. ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ *Colletotrichum* spp. isolate ต่างๆบนผลพริกและปฏิกิริยาของพริกบาง isolateต่อโรคกุ้งแห้ง *ใน* รายงานผลการทดลอง 2546 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ จุมพล สาระนาค. 2546. ศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของเชื้อ *Colletetrichum* spp. สาเหตุโรคกุ้งแห้งของพริกในแหล่งปลูก หน้า 159 *ใน* รายงานผลการปฏิบัติงานวิจัยรายกิจกรรม การประชุมวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค. 2546. การบริหารโรคกุ้งแห้งของพริก รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่มที่ 1 หน้า456.

Dekker,J.1987. Development of resistance to modern fungicides and strategies for its avoidance. In Modern selective fungicides: properties, application and mechanisms of action. Edited by Lyr,Horst. Long Scientific & Technical,383 p.

การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขิง

Control of Bacterial Wilt of Ginger

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคเหี่ยวของขิงมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในการผลิตขิง การป้องกันกำจัดโรคนี้โดยใช้พันธุ์ต้านทานยังไม่สามารถกระทำได้ วิธีการปรับปรุงดินเพื่อลดปริมาณเชื้อในดินเป็นวิธีที่มีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในการลดความเสียของโรคเหี่ยวได้ จากการทดลองที่ศูนย์บริการวิชาการและปัจจัยการผลิตลำปาง ในปี 2548 ซึ่งทำต่อเนื่องมาจากปีพ.ศ. 2547 โดยปลูกมะเขือเทศเพิ่มปริมาณเชื้อในดินก่อนการทดลอง พบว่า การใช้ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก.ต่อไร่ หรือ ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ รมดินก่อนปลูกให้ผลในการลดความเสียหายเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของขิงได้ การใช้สารปฏิชีวนะ bactral ราดดิน ให้ผลในการลดความเสียหายได้ดีเช่นกันแต่ไม่แตกต่างจากการใช้ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ ส่วนการใช้ยูเรีย + ปูนขาว ทุกอัตราร่วมกับการราดดินด้วยสารปฏิชีวนะให้ผลในการลดความเสียหายเนื่องเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวของขิงได้ดีที่สุด

รหัสการทดลอง 06-01-47-0605

คำนำ

ขิงเป็นพืชเศรษฐกิจที่เป็นทั้งพืชอาหารและสมุนไพร แต่ละปีเกษตรกรปลูกขิงเป็นจำนวนมาก เกษตรกรสามารถขายผลผลิตในรูปขิงอ่อน และขิงแก่ โดยส่งตลาดสดและโรงงานแปรรูปขิงดอง แหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย ปลูกมากในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ จังหวัดที่มีการปลูกขิงมากในเชิงเศรษฐกิจ ได้แก่จังหวัดเชียงราย พะเยา น่าน พิษณุโลก เพชรบูรณ์ เลย ตาก ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และชุมพร จากสถิติการเพาะปลูกพืชผักของกรมส่งเสริมการเกษตร ในปี 2541/2542 มีเนื้อที่เพาะปลูกขิงทั้งหมด 71,916 ไร่ ในปี 2542/2543 เนื้อที่เพาะปลูก 58,838 ไร่ ผลผลิต 70% ใช้บริโภคภายในประเทศ อีก 30% มีการส่งออกในรูปขิงสดและขิงดอง ไปยังตลาดต่างประเทศ ประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้แก่ เนเธอร์แลนด์ อังกฤษ ปากีสถาน ญี่ปุ่น และ สหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2547 มีการส่งออกขิง 7,998.7 ตัน เป็นมูลค่าทั้งสิ้น 225.83 ล้านบาท จะเห็นได้ว่าในปีหนึ่ง ๆ ขิงทำรายได้เข้าประเทศได้มากพืชหนึ่ง และปริมาณส่งออกสามารถเพิ่มขึ้นได้อีกมากถ้าเกษตรกรสามารถผลิตขิงที่มีคุณภาพและปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวในหัวขิง

การปลูกขิงโดยทั่วไปปลูกในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ของทุกปี และเก็บเกี่ยวเป็นขิงอ่อนในระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ส่วนขิงแก่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม ของปีถัดไป การปฏิบัติในการเลือกหัวพันธุ์ปลูกขิงของเกษตรกรนิยมเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้เอง รวมทั้งซื้อหัวพันธุ์จากแหล่งปลูกอื่นมาใช้ เพราะเชื่อว่าหัวพันธุ์จากจังหวัดอื่นจะแข็งแรงกว่าพันธุ์จากแปลงปลูกของตนเอง ปัญหาใหญ่ในการปลูกขิงตั้งแต่เดิมจนถึงปัจจุบันได้แก่ ปัญหาโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas (Ralstonia) solanacearum* โรคนี้ทำความเสียหายอย่างสูงมากต่อการผลิตและการตลาดของขิง คุณภาพของหัวขิงต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากเกษตรกรต้องรีบขุดส่งออกจำหน่ายก่อนครบอายุ เพราะเกรงว่าขิงจะเป็นโรค ในกรณีที่ต้องเก็บขิงแก่เพื่อส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศในปีที่ผ่านมาผู้ส่งออกหลาย ๆ ราย ได้รับความเสียหายอย่างมาก เพราะขิงที่ส่งไปบางรายเน่าเสียหาย 100% การศึกษาหาวิธีการแก้ปัญหานี้มีการดำเนินการไม่มากนักทั้งการป้องกันกำจัดในแหล่งปลูก และการดูแลรักษาในระหว่างการเก็บเกี่ยวและขนส่ง แต่เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคนี้เป็นเชื้อที่มีพืชอาศัยกว้างขวางมาก งานวิจัยแม้จะไม่ได้ทำในขิงโดยตรง แต่มีงานวิจัยหลายงานที่เป็นข้อมูลที่น่าจะนำมาดัดแปลงพัฒนาใช้เพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยวของขิงได้

แนวทางการแก้ปัญหาโรคนี้ได้แก่การใช้หัวพันธุ์ที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุ และปลูกในพื้นที่ ๆ ปลอดเชื้อสาเหตุหรือในสภาพที่เชื้อสาเหตุไม่สามารถเข้าทำลายได้ การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* เช่นการใช้ปูนขาวอัตรา 2,000 ปอนด์ต่อ

เอเคอร์ (Lacoscio *et. al* , 1988) หรือใช้ปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับยูเรียอัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ (Elphinstone and Aley, 1993 ; Michel et.al,1997) ในประเทศไทย Thaveechai et. al (1997) ได้ทดสอบโดยใช้ปูนเผากับยูเรียในอัตราเดียวกันนี้ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าในสภาพที่มีการปรับปรุงดินมีต้นมะเขือเทศรอดตายร้อยละ 63 ส่วนดินที่ไม่ได้ปรับปรุงมีต้นรอดตายเพียงร้อยละ 6.7

การเพิ่มปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกในดินจะเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถลดการเกิดโรคในดินได้ เนื่องจากปุ๋ยคอกไปเพิ่มปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และกิจกรรมของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชบริเวณรอบๆรากพืช เพิ่มธาตุอาหารและปรับปรุงคุณภาพของดิน แต่อย่างไรก็ตามปุ๋ยหมักที่มีลักษณะต่างกันหรือต่างชุดกันจะมีความสามารถในการยับยั้งโรคต่างกัน (Hoitink and Fahy, 1986)

จากการทดสอบในปีพ.ศ. 2547 พบว่า วิธีการรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 80 + 800 กก.ต่อไร่ สามารถลดปริมาณเชื้อลงได้ร้อยละ 23.02 การการรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 50 + 500 กก.ต่อไร่ สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียลงได้ร้อยละ 64.57 การรมดินในแปลงที่เพิ่มปริมาณเชื้อด้วยสาร Dazomet สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียลงได้ร้อยละ 67.85 การรมดินด้วยสาร Dazomet ช่วยเพิ่มการงอกของหัวพันธุ์ขิง เพราะไม่ว่าจะใส่เชื้อหรือไม่ใส่เชื้อก่อนรมดินมีอัตราการงอกของขิงใกล้เคียงกันคือร้อยละ 22.4 และ 23.27 การเพิ่มปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่หลังจากรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาวทุกอัตรามีจำนวนหัวที่งอกมากกว่าการรมดินโดยไม่เพิ่มปุ๋ยคอก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์บริการวิชาการและปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จ. ลำปาง

วางแผนการทดลองแบบ RBD 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ทำการทดสอบในถังซีเมนต์ ใช้ 1 ถัง เป็น 1 แปลงทดลองย่อย

กรรมวิธีที่ 1 รมดินด้วย ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก. ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 รมดินด้วย ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.+ สาร bactral 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 15 วันหลังจากปลูก 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 รมดินด้วย ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก. ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 รมดินด้วย ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก.+ สาร bactral 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 15 วันหลังจากปลูก 3 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 ราดดินด้วยสาร bactral ทุก 15 วันจำนวน 4 ครั้ง (ก่อนปลูก และหลังจากปลูกทุก 15 วัน จำนวน 3 ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 6 แปลงเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อ

กรรมวิธีที่ 7 แปลงเปรียบเทียบไม่เพิ่มเชื้อสาเหตุ

ได้ปลูกขยายเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวของขิงในแปลงทดสอบโดยการปลูกมะเขือเทศในทุกถัง และ ใส่เชื้อบนต้นพืช เมื่อต้นพืชแสดงอาการเหี่ยว สับต้นมะเขือกลบลงไปในแปลงปลูกและหว่านมะเขือเทศซ้ำอีก 1 ครั้ง ตรวจปริมาณเชื้อที่มากพอ จึงรมดินตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ หลังจากรมดิน 14 วัน เปิดหน้าดินทิ้งไว้ 7 วัน ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ในทุกกรรมวิธี ก่อนปลูกขิงที่คัดเลือกจากแปลงที่ปราศจากอาการของโรคเหี่ยวที่เตรียมไว้ หลังจากปลูกขิง 15 วัน ราดด้วยสารปฏิชีวนะตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ จำนวน 3 ครั้ง เมื่อขิงอายุ 50 วัน นับจำนวนต้นขิงที่เหลืออยู่ในแต่กรรมวิธี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ใช้หัวพันธุ์จากแปลงเกษตรกรมาปลูกทดลอง พบว่า หลังจากปลูก 50 วันในแปลงเปรียบเทียบไม่เพิ่มเชื้อ มีต้นขิงงอกร้อยละ100 แปลงเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อแบคทีเรียในดินมีจำนวนต้นขิงงอกร้อยละ 77.09 แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีรมดินด้วยยูเรีย 50 กก. + ปูนขาวอัตรา 500 กก ต่อไร่ มีต้นขิงรอดตายร้อยละ 85.40 แตกต่างจากกกรมวิธีอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน การรมดินด้วยยูเรีย 80 กก + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ มีจำนวนต้นขิงที่งอกร้อยละ 91.66 ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สารปฏิชีวนะราดดินก่อนปลูก และทุก 15 วันหลังปลูกจำนวน 3 ครั้ง ที่มีจำนวนต้นขิงงอกร้อยละ 93.74 และการใช้สารปฏิชีวนะราดดินมีจำนวนต้นขิงงอกไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ยูเรีย + ปูนขาวทุกอัตราร่วมกับการราดดินด้วยสารปฏิชีวนะ โดยการใช้ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาวอัตรา 500 กก ต่อไร่ + bactral มีจำนวนต้นขิงงอกร้อยละ 95.74 และ ยูเรีย 80 กก + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ + + bactral มีจำนวนต้นขิงงอกร้อยละ 97.74

การปรับปรุงดินด้วยยูเรีย + ปูนขาว ในสภาพแปลงปลูกสามารถลดความเสียหายเนื่องจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ได้ จากการทดลองครั้งนี้การสอดคล้องกับการทดลองของ Thaveechai et al (1997) ที่ทดสอบกับต้นมะเขือเทศในเรือนทดลอง

นอกจากนี้ในการทดลองครั้งนี้จำนวนต้นขิงที่งอกค่อนข้างสูง การเพิ่มปุ๋ยคอกในทุกกรรมวิธีนั้นอาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องด้วย เพราะปุ๋ยคอกจะไปเพิ่มปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และกิจกรรมของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืช และขณะเดียวกันไปช่วยเพิ่มธาตุอาหารและปรับปรุงคุณภาพของดิน (Hoitink and Fahy, 1986) เพราะการรมดิน จะไปทำให้สภาพของดินเปลี่ยนไป มีโอกาสที่ทำลายทั้งจุลินทรีย์ที่เป็นศัตรูพืชและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ในดิน เมื่อได้เพิ่มปุ๋ยคอกในดิน นอกจากจะปรับปรุงสภาพดินแล้ว ยังเป็นการเพิ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ช่วยควบคุมการระบาดของโรคได้ เพราะการใช้สารอินทรีย์ปรับปรุงดินเป็นวิธีการที่ดีที่สุดและเป็นตัวอย่างในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่ชัดเจนที่สุด (**Baker and Cook** ,1974)

จากการทดลองครั้งนี้แสดงว่าการรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาว แล้วเพิ่มด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูกน่าจะเพียงพอในการลดความเสียหายที่เกิดจากแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยว โดยเฉพาะการใช้ในอัตราที่สูง เพราะการเพิ่มการราดดินด้วยสารปฏิชีวนะจะเป็นการเพิ่มต้นทุนมากขึ้นไปอีก แต่การจะใช้ปฏิชีวนะเพียงอย่างเดียวเพื่อความสะดวกในการปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ไม่สมควร เพราะเป็นการลงทุนที่สูงมากและผลประโยชน์ที่ได้รับไม่แตกต่างจากการรมดินด้วยยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ แต่ถ้าต้องการลดความเสียหายให้ได้มากที่สุด ต้องกระทำทั้งรมรมดินด้วย ยูเรีย + ปูนขาว และเสริมด้วยการราดดินด้วยสารปฏิชีวนะ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พบว่า การใช้ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก.ต่อไร่ หรือ ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ รมดินก่อนปลูกให้ผลในการลดความเสียหายเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของขิงได้ การใช้สารปฏิชีวนะ bactral ราดดิน ให้ผลในการลดความเสียหายได้ดีเช่นกันแต่ไม่แตกต่างจากการใช้ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.ต่อไร่ ส่วนการใช้ยูเรีย + ปูนขาว ทุกอัตราร่วมกับการราดดินด้วยสารปฏิชีวนะให้ผลในการลดความเสียหายเนื่องเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวของขิงได้ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

Baker,K.F., R.J.Cook, 1974. Biological control of plant pathogens. San Francisco: Freeman. 433 p.

Elphinstone,J.G and P. Aley. 1993 Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp 276 – 283 .*In* G.L. Hartman and A.C.Hayward (eds.). Bacterial wilt, Proceedings of an Interanational Conference held at Kaohsiung,

Taiwan, 28-31 October 1992.ACIAR Proceeding No. 45.

Hoitink. H.A.J. and P.C. Fahy. 1986. Basis for the control of soilborne plant pathogens with composts. Ann. Rev. Phytopath. 24:93-114.

Locascio,S.J., R.E. Stall and W.M. Stall. 1998. Bacterial wilt expression in tomsto as influenced by cultivar and line, pp. 356-358. *In* Proceeding of Florida State Hort. Society.

Michel,V.V., J.F. Wang, D.J. Midnore and G.L. Hartman. 1997 Effect of intercropping and soil amendment with urea and calcium oxide on the incidence of bacterial wilt of tomato and survival of soil borne Pseudomonas solanacearum in Taiwan. Plant Pathology 46:600-610

Taveechai, N., W. Kositratana, V. Phuntumart, C. Leksomboon and P. Khongplean. 1997. Management of bacterial wilt of tomato, pp. 397-407. in E.M. Libas (eds.). Collaboratative vegetable research in southeast Asia. Proceedings of the AVNET II Final workshop, Bangkok,Thailand.

ตาราง จำนวนต้นขิงที่งอกหลังปลูก 50 วัน

กรรมวิธี	**อัตราใช้**	**จำนวนต้นขิงที่งอก(%)**
1. ยูเรีย + ปูนขาว	50 +500 กก. ต่อไร่	85.40 d
2.ยูเรีย + ปูนขาว + bactral	50 +500กก. ต่อไร่+ 60 ก./น้ำ20 ลิตร	95.74 ab
3.ยูเรีย + ปูนขาว	80 + 800 กก.ต่อไร่	91.66 c
4.ยูเรีย + ปูน + bactral	80+800 กก.ต่อไร่+ 60 ก./น้ำ20 ลิตร	97.74 ab
5.bactral	60 ก./น้ำ20 ลิตร	93.74 bc
6.แปลงเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อ	-	77.09 e
7.แปลงเปรียบเทียบไม่เพิ่มเชื้อ สาเหตุ	-	100 a
C.V. (%)		3.65

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชในนาข้าว

Testing and Development of Technological Weed Control in Paddy Field

คมสัน นครศรี พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกุล ไชยยศ สุพัฒนกุล
เพ็ญศรี นันทสมสราญ สุรพล จตุพร [1] อมรรัตน์ อินทร์มั่น [1] สำราญ อินแถลง [2]
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 12 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) ฟางข้าว 1,000 กก./ไร่ หมักน้ำ10 วัน 2) ฟางข้าวแห้ง 1,000 กก./ไร่ 3) แหนแดง 160 กก./ไร่ 4) เตรียมดิน 2 ครั้ง 5) ระดับน้ำ 3-5 ซม. 6) ถอนวัชพืชด้วยมือ 7) pretilachlor อัตรา 120 กรัมai/ไร่ 8) butachlor/propanil อัตรา 320 กรัมai/ไร่ 9) 2,4-D/propanil อัตรา 320 กรัมai/ไร่ 10) molinate อัตรา 320 กรัมai/ไร่ 11) molinate อัตรา 320 กรัม ai/ไร่+fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัมai/ไร่ 12) วิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน มีนาคม-กันยายน 2548 พบว่า การถอนวัชพืชด้วยมือ การใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor และ butachlor/propanil สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อย แต่ไม่แตกต่างกับการใช้แหนแดง การใช้สาร 2,4-D/propanil และ molinate ส่วนกรรมวิธี การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง การใช้ molinate/fenoxaprop-p-ethyl ระดับน้ำ 3-5 ซม. และการเตรียมดิน 2 ครั้ง ให้น้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยรองลงมาตามลำดับ ส่วนผลผลิตข้าวนั้น การถอนวัชพืชด้วยมือ และ butachlor/propanil ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ 842.6 และ 818.9 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธี การใช้ pretilachlor, 2,4-D/propanil การใช้แหนแดง การใช้ฟางข้าวแห้ง การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ การใช้สาร molinate การใช้ molinate/fenoxaprop-p-ethyl และการใช้ระดับน้ำท่วมผิวดิน 3-5 ซม. ให้ผลผลิตข้าว 802.2, 799.3, 795.2, 771.0, 768.7, 752.8, 735.4 และ 717.5 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะกรรมวิธีการเตรียมดิน 2 ครั้ง และ วิธีไม่กำจัดวัชพืช ให้ผลผลิต 657.1 และ 552.7 กก./ไร่ ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0606

1 ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี

2 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

คำนำ

วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตข้าว ขึ้นอยู่กับความรุนแรงการแพร่ระบาดของวัชพืช ชนิดวัชพืช และวิธีการปลูกข้าว ความสูญเสียจากวัชพืชสำหรับนาหว่านน้ำตมประมาณ 58 % นาหว่านข้าวแห้ง 90% (Ampong-Nyarko and De Datta, 1991) และนาดำ 23-33.6 % (ประสาน,2540) ขณะวัชพืชแต่ละชนิดที่ขึ้นแข่งขันกับข้าว Ampong-Nyarko and De Datta (1991) รายงานว่า หญ้าไม้กวาดสามารถลดผลผลิตข้าวลงได้มากกว่า 40 % ขณะหญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู ผักปอดนา และหนวดปลาดุก ลดผลผลิตข้าวได้ 100, 85, 45 และ 50 % ตามลำดับ การจัดการวัชพืชมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ปฏิบัติ เวลา และแรงงาน เช่น การเตรียมดิน โดยการไถ 2 ครั้งจะสามารถลดปริมาณวัชพืชลงได้ (ประเชิญ และคณะ, 2517) ส่วนการจัดการน้ำ Poolkumlung *et al.* (2001) รายงานการใช้ระดับน้ำ 2.5 และ 5 ซม. ปล่อยให้ท่วมหญ้าไม้กวาด พบว่า สามารถควบคุมหญ้าไม้กวาดระยะมีใบ 2-4 ใบได้ดี โดยเฉพาะระดับน้ำ 5 ซม. อย่างไรก็ตาม ถ้าสามารถปล่อยน้ำเข้าแปลงนาหลังหว่านข้าวงอกในช่วง 7 วันจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการปล่อยน้ำเข้าแปลงช้าออกไป (คมสัน และคณะ, 2541) ส่วนการใช้วัสดุคลุมดิน เช่น การใช้ฟางข้าวคลุมดินทั้งที่ใช้ในสภาพฟางข้าวหมักน้ำ และฟางข้าวแห้ง ซึ่งการฟางข้าวปริมาณมากจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่า (คมสัน และคณะ, 2542ก) นอกจากนั้นการใช้แหนแดงคลุมผิวน้ำอัตราระหว่าง 80-640 กก./ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ 40-80 % (คมสัน และคณะ, 2542ข) ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชนั้นจะมีประสิทธิภาพและคุณสมบัติแตกต่างกันไป การใช้สารกำจัดวัชพืชในนาข้าวมีทั้งประเภทคุม เป็นสารที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก (pre emergence) เช่น pretilachlor และ molinate ประเภทคุมฆ่า เป็นสารที่ใช้ในระยะที่มีวัชพืชบางชนิดงอกแล้วแต่มีบางชนิดยังไม่งอก (early-post emergence) เช่น butachlor/propanil ประเภทฆ่า เป็นสารที่ใช้หลังวัชพืชงอกแล้ว (post emergence) เช่น 2,4-D/propanil และ fenoxaprop-p-ethyl (นรินาม, 2538) จึงได้ทดสอบวิธีการควบคุมวัชพืชโดยการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละกรรมวิธี และใช้เป็นแนวทางในการนำมาบูรณการวิธี เพื่อให้การควบคุมวัชพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. ฟางข้าว
2. แหนแดง
3. สารกำจัดวัชพืช pretilachlor 30% EC, butachlor/propanil 55% EC, 2,4-D/propanil 36% EC , molinate 75% EC , fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % EC
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย 46% (N)
5. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 12 กรรมวิธี ดังนี้

1. ฟางข้าว 1,000 กก./ไร่ เกลี่ยคลุมดินแล้วหมักน้ำนาน 10 วัน จึงหว่านข้าวงอก
2. หว่านข้าวงอกแล้วใช้ฟางข้าวแห้ง 1,000 กก./ไร่ เกลี่ยคลุมดิน
3. หว่านข้าวงอกแล้วใช้แหนแดงอัตรา 160-320 กก./ไร่ หว่านตามทันที
4. เตรียมดิน 2 ครั้ง โดยไถดะแล้วปล่อยไว้ 7 วัน แล้วเทือกจึงหว่านข้าวงอก
5. รักษาระดับน้ำ 3-5 ซม. หลังหว่านข้าว 5-7 วัน
6. ถอนวัชพืชด้วยมือหลังหว่านข้าว 30 วัน
7. ใช้ pretilachlor อัตรา 120 กรัมai/ไร่ หลังหว่านข้าว 0-4 วัน
8. ใช้สาร butachlor/propanil อัตรา 320 กรัมai/ไร่ หลังหว่านข้าว 10 วัน
9. ใช้สาร 2,4-D/propanil อัตรา 320 กรัมai/ไร่ หลังหว่านข้าว 15 วัน
10. ใช้สาร molinate อัตรา 320 กรัมai/ไร่ ขณะเตรียมดินทำเทือก
11. ใช้สาร molinate อัตรา 320 กรัมai/ไร่ ขณะเตรียมดินทำเทือก และตามด้วยสาร fenoxapropp-p-ethyl อัตรา 8 กรัมai/ไร่
12. วิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

ปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านน้ำตม ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวอัตรา 20 กก./ไร่ บันทึก น้ำหนักวัชพืชแห้ง ความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ และ ผลผลิตข้าว ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน มีนาคม-กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

กรรมวิธีการทดลองให้น้ำหนักวัชพืชแห้งแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีการใช้สาร การถอนวัชพืชด้วยมือpretilachlor และ butachlor/propanil มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อย แต่ไม่แตกต่างกับการใช้ แหนแดง 2,4-D/propanil และ molinate โดยมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง 3.3, 3.4, 3.2, 5.7, 7.2 และ 6.7 กรัม/ตร.ม. ตามลำดับ ส่วนทุกกรรมวิธีที่เหลือมีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกัน โดยกรรมวิธีการใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง เตรียมดิน 2 ครั้ง ระดับน้ำ 3-5 ซม. และ molinate/fenoxaprop-p-ethyl มีน้ำหนักวัชพืชแห้ง 15.9, 16.2, 24.1, 23.5, และ 18.8 กรัม/ตร.ม. ตามลำดับ ขณะไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง 25.2 กรัม/ตร.ม. (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่า การจัดการวัชพืชให้ถูกต้องตามหลักการหรือคำแนะนำแล้ว การควบคุมวัชพืชจะมีประสิทธิภาพสูงสุด อย่างไรก็ตามการถอนวัชพืชด้วยมือถึงแม้จะเป็นวิธีที่ควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุด แต่ในสภาพปัจจุบันการหาแรงงานค่อนข้างยากหรือไม่มีเลยและการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีนี้ต้องใช้เวลามากและค่าแรงงานค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดวัชพืชที่สามารถลดวัชพืชลงไปได้มากเช่นกัน ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชสามารถทำได้เร็ว สะดวกและ ได้พื้นที่มากกว่าในเวลาที่เท่ากัน วัชพืชที่พบได้แก่ ผักปอดนา
(*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) กกขนาก (*Cyperus difformis* Linn.) และหนวดปลาดุก
(*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl)

การเจริญเติบโตของข้าว

ความสูงของต้นข้าว พบว่า กรรมวิธีการทดลองมีความสูงของต้นข้าวแตกต่างกันทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยในระยะข้าวอายุ 30, 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยวข้าว ความสูงของต้นข้าวอยู่ระหว่าง 38.1-45.9, 69.0-78.6 และ 108.6-117.6 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่1)

สำหรับจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ พบว่า กรรมวิธีการมทดลองมีจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่แตกต่างกันทั้งในระยะข้าวอายุ 30 , 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยว มีจำนวนต้นข้าวอยู่ระหว่าง 281.0-573.5 , 328.5-553.5 และ 310.0-469.0 ต้น/ตร.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลผลิตข้าว

กรรมวิธีการให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกัน โดยการถอนวัชพืชด้วยมือ และการใช้สาร butachlor/propanil ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ 842.6 และ818.9 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร pretilachlor ,การใช้สาร2,4-D/propanil, การใช้แหนแดง , ฟางข้าวแห้ง, ฟางข้าวหมักน้ำ ,การใช้ molinate ,การใช้ molinate/fenoxaprop-p-ethyl และ ระดับน้ำ 3-5 ซม.

มีผลผลิตข้าว 802.2, 799.3, 795.2, 771.0, 768.7, 752.8, 735.4 และ 717.5 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะวิธี การเตรียมดิน 2 ครั้ง และวิธีไม่กำจัดวัชพืชผลผลิตข้าว 657.1 และ 552.7 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบวิธีการควบคุมวัชพืชด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่า การถอนวัชพืชด้วยมือ การใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor และ butachlor/propanil สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการใช้แหนแดง การใช้สาร 2,4-D/propanil และ molinate รองลงไปคือ การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง และการใช้ molinate/fenoxaprop-p-ethyl ส่วนผลผลิตข้าวนั้น การถอนวัชพืชด้วยมือ และการใช้สาร butachlor/propanil ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร pretilachlor ,การใช้สาร2,4-D/propanil, การใช้แหนแดง , ฟางข้าวแห้ง, ฟางข้าวหมักน้ำ , การใช้ molinate ,การใช้ molinate/fenoxaprop-p-ethyl และ ระดับน้ำ 3-5 ซม.

เอกสารอ้างอิง

คมสัน นครศรี ประสาน วงศาโรจน์ และ เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2541. การควบคุมวัชพืชโดยการปล่อยน้ำเข้าแปลงนาช่วงเวลาต่างกันโดยวิธีการใช้และไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชในนาหว่านน้ำตม. *วัชพืช*. 1:42-48.

คมสัน นครศรี ประสาน วงศาโรจน์ และ สำราญ อินแถลง. 2542ก. ผลของอัตราฟางข้าวต่อการควบคุมวัชพืชและผลผลิตข้าวพันธุ์ต่างๆ ในนาหว่านข้าวงอกที่ปลูกโดยไม่เตรียมดิน. หน้า 3-23. *ใน* : รายงานการประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช ประจำปี 2542 เรื่อง ความก้าวหน้าด้านพฤกษศาสตร์ สมุนไพร และ วัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร.

คมสัน นครศรี ประสาน วงศาโรจน์ และ สำราญ อินแถลง. 2542ข. อัตราแหนแดง (*Azolla pinnata* B.Br.) ต่อการควบคุมวัชพืชในนาหว่านตม. *วารสารวิชาการเกษตร*. 17(3): 303-309.

นิรนาม. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช 2538 . กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 144 หน้า.

ประเชิญ กาญจโนมัย ประสาน วงศาโรจน์ ไชยยศ สุพัฒนกุล และ พรเลิศ อยู่วัฒนา. 2517. การศึกษาอิทธิพลของกำหนดและจำนวนครั้งของการไถซึ่งมีปริมาณวัชพืชและการให้ผลผลิตของข้าวโดยวิธีหว่านข้าวแห้ง. หน้า 83-87. *ใน*: รายงานผลการทดลองและวิจัยกรมวิชาการเกษตรประจำปี 2516-17. กรมวิชาการเกษตร.

Ampong-Nyarko,S. and S.K. De Datta. 1991. Weed control in rice. International Rice Research Institute, Los Bonos, Philippines. 113 p.

Poolkumlung, P., P. Zaprong, K. Yanogisawa, M. Yokoyama and K. Kondo. 2001. Influence of submerging on emergence and growth of *Leptochloa chinensis*. Page 80-84. *In*: Proceedings I the 18 th Asian-Pacific Weed Science Society Coference. May 28- June 2 , Beijing, P.R. China.

ตารางที่ 1 น้ำหนักวัชพืชแห้ง และความสูงของต้นข้าวระยะ 30 และ 60 วัน และในระยะเก็บเกี่ยวข้าว

กรรมวิธีการทดลอง	น้ำหนักวัชพืชแห้ง (กรัม/ตร.ม)	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร)		
		ระยะ 30 วัน	ระยะ 60 วัน	ระยะเก็บเกี่ยวข้าว
ฟางข้าวหมักน้ำ	15.9bc [1]	42.5abc	71.7bc	117.6a
ฟางข้าวแห้ง	16.2bc	45.9a	78.6a	115.8ab
แหนแดง	5.7abc	44.3ab	72.9abc	114.3abc
เตรียมดิน 2 ครั้ง	24.1c	42.6abc	69.6bc	112.2abc
ระดับน้ำ 3-5 ซม.	23.5c	40.1ab	70.1bc	110.1bc
ถอนวัชพืชด้วยมือ	3.3a	42.6abc	73.9abc	112.9abc
Pretilachlor	3.4a	42.5abc	75.4abc	115.9ab
Butachlor/propanil	3.2a	43.1ab	74.6abc	114.7abc
2,4-D/propanil	7.2abc	38.1c	73.9abc	116.8ab
Molinate	6.7abc	43.4ab	75.1ab	114.1abc
Molinate/fenoxaprop	18.8bc	40.6bc	73.9abc	111.6abc
ไม่กำจัดวัชพืช	25.2c	42.9ab	69.0c	108.6c
CV (%)	49.3	6.5	5.3	3.5

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ระยะข้าวอายุ 30 และ 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยวข้าวและผลผลิตข้าว

กรรมวิธีการทดลอง	จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.)			ผลผลิตข้าว
	ระยะ 30 วัน	ระยะ 60 วัน	ระยะเก็บเกี่ยวข้าว	กิโลกรัม/ไร่
ฟางข้าวหมักน้ำ	350.5bc	462.5ab	390.5abc	768.7ab
ฟางข้าวแห้ง	441.5ab	546.0a	385.0abc	771.0ab
แหนแดง	527.0ab	553.5a	438.0ab	795.2ab
เตรียมดิน 2 ครั้ง	546.0ab	481.5ab	356.0ab	657.1bc
ระดับน้ำ 3-5 ซม.	460.0ab	402.5b	358.5bc	717.5ab
ถอนวัชพืชด้วยมือ	554.0ab	540.5a	469.0a	842.6a
Pretilachlor	421.5abc	470.0ab	467.0a	802.2ab
Butachlor/propanil	482.0ab	511.5ab	425.0ab	818.9a
2,4-D/propanil	454.0ab	480.0ab	412.0ab	799.3ab
Molinate	514.0ab	506.0ab	401.5ab	752.8ab
Molinate/fenoxaprop	573.5a	482.5ab	378.5abc	735.4ab
ไม่กำจัดวัชพืช	281.0c	328.5b	310.0c	552.7c
CV (%)	22.3	14.5	13.7	12.8

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

การจัดการโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว

Integrated Pest Control on Virus Yellow Vein of Okra

วุฒิศักดิ์ บุตรธนู **สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น**[1]
วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1] **อำนวย อรรถเรืองรอง**[2]
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ศึกษาการควบคุมโรคเส้นใบเหลืองชองกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีผสมผสาน วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 และที่แปลงปลูกกระเจี๊ยบของเกษตรกร อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ระหว่างปี 2547-2548 ผลการทดลอง เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเส้นใบเหลือง พบว่า ในช่วงพืชอายุ 30-60 วัน การใช้สาร White oil(Sunspray) อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรกับกระเจี๊ยบพันธุ์ OK 9701 และ พันธุ์ พิจิตร 1 มีพืชเป็นโรคต่ำ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 10 %SL อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ในช่วงพืชอายุ 60-130 วัน การใช้สาร imidacloprid 10 %SL กับกระเจี๊ยบพันธุ์ OK 9701 พืชเป็นโรคต่ำที่สุด คือ 18.46 % แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ การใช้สาร imidacloprid 10 %SL กับพันธุ์พิตร 1 และการใช้ White oil(Sunspray) กับพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์ OK 9701 มีพืชเป็นโรคต่ำรองลงมา เปรียบเทียบผลผลิตกระเจี๊ยบโดยพิจารณาเฉพาะฝักที่สามรถส่งตลาดได้(เกรด A ; ความยาวฝัก 8.5-10.5 ซม และเกรด B ความยาวฝัก 10.5-11.5 ซม มี 5 เหลี่ยม ฝักตรง สีเขียวเข้ม และไม่เป็นโรค) พบว่า ผลผลิตต่อต้น ของการเก็บผลผลิต 10 ครั้ง การปลูกพันธุ์ OK 9701 โดยพ่นสาร imidacloprid 10 %SL ได้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 208 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ imidacloprid 10 %SL กับพันธุ์พิจิตร 1 และการใช้ White oil(Sunspray) กับพันธุ์ OK 9701 พิจารณาผลผลิตต่อไร่ ได้ผลในทำนองเดียวกัน คือการใช้สาร imidacloprid 10 %SL กับพันธุ์ OK 9701 หรือพันธุ์พิจิตร 1 และ การใช้สาร White oil(Sunspray) กับพันธุ์ OK 9701 ได้ผลผลิต 550 385 และ 320 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0607

1 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

2 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2

คำนำ

กระเจี๊ยบเขียวหรือกระเจี๊ยบมอญ(*Abemoschus esculentus* Moench Exsl) เป็นพืชผักที่นอกจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยเฉพาะวิตามินซีและแคลเซียม มีสารสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิต โรคกระเพาะอาหาร และขับพยาธิตัวตืดแล้ว ยังมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยในการส่งออกผลกระเจี๊ยบไปยังตลาดต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ บรูไน และอิหร่าน เป็นต้น ปัญหาสำคัญในการผลิตกระเจี๊ยบเขียว คือปัญหาด้านโรคและแมลงเข้าทำลาย โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคเส้นใบเหลือง โรคใบไหม้ โรคใบจุด โรคใบด่าง โรครากปม และโรครากแผล (เครือพันธุ์ และคณะ, 2543; http://www.google.com://oregonstate.edu/Dept/NWRC/okra. 2002. ;http://www.google.com://muf.neurophys.wisc.edu/ravi/okra. 2004) โดยเฉพาะโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวเกิดจากเชื้อไวรัสในกลุ่ม Geminivirus group ซึ่งถ่ายทอดโดยแมลงหวี่ขาวยาสูบ(*Bemisia tabaci*) ลักษณะอาการของโรค เส้นใบมีอาการด่างเหลือง ต้นที่เป็นโรครุนแรง ยอดจะเหลืองม้วนงอ ฝักมีสีเหลืองไม่สมบูรณ์ ถ้าเป็นระยะกล้า ต้นพืชแคระแกร็น ไม่ให้ผลผลิต จัดเป็นโรคที่สำคัญที่สุด ระบาดทำความเสียหายในแหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวเขตจังหวัดราชบุรี นครปฐม และอ่างทอง ทำให้ผลผลิตเสียหายมากกว่า 50 % และเป็นปัญหาในการส่งออก(เครือพันธุ์ และคณะ, 2543; นิรนาม, 2545) การควบคุมแมลงถ่ายทอดโรคในแปลงปลูกสามารถใช้สาร carbosulfan, cyhalothrin, fenpropathrin และ imidacloprid (ปิยรัตน์ และคณะ, 2539) และ พบว่ามีกระเจี๊ยบบางพันธุ์/สายพันธุ์ เช่น reshuma Sun 09 Bhendi 09 และ Siam 09 ทนทานต่อโรคเส้นใบเหลือง(เครือพันธุ์ และคณะ, 2543) อย่างไรก็ดีวิธีการเขตกรรม เช่น การพ่นน้ำให้ใบพืชเปียกชื้น การใช้พลาสติกสีสะท้อนแสงคลุมแปลง เป็นวิธีการขับไล่แมลงหวี่ขาวได้เช่นกัน ดังนั้นการทดลองนี้ จึงได้นำเอา 3 ปัจจัยดังกล่าว มาผสมผสานเพื่อควบคุมโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลงปลูก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

-เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว พันธุ์พิจิตร 1 พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ OK 9701

-ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 N-P_2O_5-K_2O และ ไบโฟลาน(46 %N)

-สารเคมีฆ่าแมลง ได้แก่ imidacloprid 10 %SL และ สาร white oil(Sunspray^R)

-สารป้องกันกำจัดวัชพืช วันไซด์

-ถังพ่นสารฆ่าแมลงชิดอัดแรงดัน

-อุปกรณ์การเตรียมแปลง และการปลูกพืชทดลอง ได้แก่ จอบ เสียม เทปวัดระยะ ไม้หลักปักแปลง และป้ายแปลง

-อุปกรณ์การเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ กรรไกร ตะกล้าพลาสติก และเครื่องชั่ง

-อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก แผ่นคลิบบอร์ด คอมพิวเตอร์ และแผ่นบันทึกข้อมูล

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546-กันยายน 2547 ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มี 4 ซ้ำ 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือ การใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 10 %SL สาร white oil และการพ่นด้วยน้ำเปล่า ปัจจัยที่ 2 คือ การใช้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK9701 พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์พื้นเมือง

ทำการเตรียมแปลงทดลองขนาด 5.0x6.0 เมตร(กว้างxยาว) และปลูกกระเจี๊ยบเขียวตามแผนการทดลองที่กำหนด กำจัดวัชพืชด้วยสารวันไซด์ 1 ครั้ง และด้วยจอบ 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 (N-P_2O_5-K_2O) 2 ครั้ง โดยการรองก้นหลุม และใส่อีกครั้งเมื่อพืชอายุได้ 40 วัน และปุ๋ยไบโฟลาน(46 %N) 2 ครั้ง ในช่วงก่อนออกดอก และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 พ่นสาร imidacloprid 10 % SL 3 ครั้ง ครั้งแรก เมื่อพืชอายุได้ 21 วัน ครั้งที่ 1 2 และ 3 ห่างกันช่วงละ 14 วัน

บันทึกการเกิดโรคเส้นใบเหลือง 5 ครั้ง ในช่วงพืชอายุ 15 30 45 60 และ 90 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตฝักกระเจี๊ยบ 4 ครั้ง คัดเลือกเฉพาะฝักที่มีขนาดมาตรฐาน คือ ไม่เป็นโรคเส้นใบเหลือง และโรคสแคป ผลตรง ความยาว 4-8 นิ้ว ชั่งน้ำหนัก และบันทึกน้ำหนักผลผลิต และผลผลิตแต่ละกรรมวิธี ทั้ง 4 ครั้งคิดรวมกันเป็นกิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 2 ระหว่างเดือน ตุลาคม 2547–กันยายน 2548 ได้ปรับแผนการทดลองเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของการปลูกและการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี (ตารางที่ 2) ดำเนินการทดลอง การปฏิบัติดูแล และการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ	ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548
สถานที่ดำเนินการ	ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 แปลงปลูกของเกษตรกร อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1

การระบาดและความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลือง ผลการประเมินโรคเส้นใบเหลืองบนต้นกระเจี๊ยบเขียว 4 ครั้ง เมื่ออายุ 15 30 60 และ 90 วัน พบว่าการเกิดโรคและการระบาดของโรคในแปลงต่ำมาก เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ OK 9701 พืชเป็นโรคต่ำที่สุด คือ 2.06 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์พื้นเมืองพืชเป็นโรค 2.22 และ

2.27 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 1) เปรียบเทียบระหว่างการพ่นสาร imidacloprid 10 % SL และสาร white oil พืชเป็นโรคเส้นใบเหลืองไม่แตกต่างกัน(1.67 และ 1.73 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างกับการไม่ใช้สาร(พืชเป็นโรค 3.10 เปอร์เซ็นต์) เปรียบเทียบกรรมวิธีผสมผสานระหว่างพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวและการพ่นสารฆ่าแมลง พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน แต่การใช้พันธุ์ OK 9701+สาร imidacloprid 10 % SL และ พันธุ์พิจิตร 1+ imidacloprid 10 % SL พืชเป็นโรค 0.56 และ 0.68 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ(ตารางที่ 1)

ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว การประเมินผลผลิตฝักกระเจี๊ยบเขียว จำนวนผลผลิตไม่สม่ำเสมอ ฝักส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ ขนาดเล็ด บิดงอ ปริมาณโดยรวมจากการเก็บเกี่ยว 6 ครั้งเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 280-340 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์กระเจี๊ยบพันธุ์ OK 9701 ได้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 340 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบระหว่างการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆได้ผลผลิตระหว่าง 280 - 330 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้สาร imidacloprid 10 % SL ได้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 320 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีผสมผสานระหว่างพันธุ์ OK 9701+สาร imidacloprid 10 % SL ได้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 330 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์พิจิตร 1 +สาร imidacloprid 10 % SL(328 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 1)

การทดลองครั้งที่ 2

การระบาดและความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลือง ผลการประเมินโรคเส้นใบเหลืองบนต้นกระเจี๊ยบเขียวในช่วง 45 –60 วัน ทุกกรรมวิธี การเกิดโรคโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ คือระหว่าง 0.84 – 3.76 เปอร์เซ็นต์ การใช้สาร white oil+พันธุ์ OK 9701 และการใช้สาร white oil+พันธุ์พิจิตร 1 พืชเป็นโรคต่ำที่สุด (0.85 และ 0.84 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์พื้นเมือง กรรมวิธีการใช้สาร white oil+พันธุ์พื้นเมืองและการใช้น้ำเปล่า+พันธุ์พื้นเมือง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์OK 9701 การใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์พิจิตร 1 รวมทั้งการพ่นด้วยน้ำเปล่า+พันธุ์ OK 9701 และการพ่นด้วยน้ำเปล่า+พันธุ์พิจิตร 1(ตารางที่ 2)

ผลการประเมินโรคเส้นใบเหลืองในช่วง 60-90 วัน ทุกกรรมวิธีการเกิดโรคมากขึ้นคือ 18.46 – 100 เปอร์เซ็นต์ และความรุนแรงของโรคมากขึ้น กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์OK 9701 พืชเป็นโรค 18.46 เปอร์เซ็นต์ ต่ำที่สุดแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ การใช้สาร white oil+พันธุ์ OK 9701 การใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์พิจิตร 1 และ กรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า+พันธุ์ OK 9701 มีพืชเป็นโรคมากขึ้น คือ 31.87 36.67 58.00 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ดี การใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์พื้นเมือง ใช้สาร white oil+พันธุ์พื้นเมือง และการใช้น้ำเปล่า+พันธุ์พิจิตร 1 พืชเป็นโรค 84.00 88.67 และ 78.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้น้ำเปล่า+พันธุ์พื้นเมือง พืชเป็นโรค 100 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 2)

ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว จากผลการประเมินผลผลิตฝักกระเจี๊ยบ 6 ครั้ง พบว่าผลผลิตฝักกระเจี๊ยบต่อต้นของกรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์ OK 9701 ใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์พิจิตร 1 ใช้สาร white oil+พันธุ์ OK 9701 และใช้สาร white oil+พันธุ์พิจิตร 1 ได้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 208 196 182 และ 180 กรัมต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) การใช้น้ำเปล่า+พันธุ์ OK 9701 และ น้ำเปล่า+พันธุ์พิจิตร 1 ได้ผลผลิต 108 และ 110 กรัมต่อต้นไม่แตกต่างกับ การใช้สาร imidacloprid 10 % SL+พันธุ์พิตร 1 หรือ white oil+พันธุ์พิตร 1 และการใช้white oil +พันธุ์ OK 9701 กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 10 % SL หรือ สาร White oil กับพันธุ์พื้นเมืองได้ผลผลิต 44 และ 24 กรัมต่อต้น ส่วนการพ่นด้วยน้ำเปล่าไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ (ตารางที่ 3)

พิจารณาผลผลิตฝักกระเจี๊ยบต่อไร่ จากผลการประเมิน 6 ครั้ง ให้ผลเป็นทำนองเดียวกันกับผลผลิตต่อต้น คือ กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์ OK9701 และ imidacloprid 10 % SL+ พันธุ์พิจิตร 1 ได้ผลผลิตสูง 550 และ 385 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ กรรมวิธีที่ได้ผลผลิตรองลงไป คือ การใช้ white oil +พันธุ์ OK 9701 การใช้สาร white oil +พันธุ์พิจิตร 1 การพ่นน้ำเปล่า+พันธุ์พิจิตร และการพ่นน้ำเปล่า+พันธุ์ OK 9701 (ผลผลิต 320 248 234 และ 210 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) กรรมวิธีอื่นๆได้ผลผลิตต่ำโดยเฉพาะการใช้น้ำเปล่า+พันธุ์พื้นเมืองไม่ได้ผลผลิตเลย

จากผลการสังเกตและบันทึกการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในแปลง พบว่าพันธุ์พื้นเมืองที่พ่นด้วยสารชนิดต่างๆช่วงเวลาและอายุพืชที่พบการเกิดโรคไม่แตกต่างกันคือเริ่มปรากฏอาการเมื่ออายุ 3 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การระบาดมีมากขึ้น ขณะเดียวกันอาการของโรครุนแรงมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น และเมื่ออายุได้ 60 วันพบพืชเป็นโรค 100 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์พิจิตร 1 พบอาการของโรคในช่วงอายุ 6 สัปดาห์ ในระยะแรกการพัฒนาของอาการเส้นใบเหลืองค่อนข้างช้าเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมือง แต่ในช่วงกลาง-ปลายฤดูความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกัน ส่วนพันธุ์ OK9701 พบพืชแสดงอาการของโรคในช่วง 6 สัปดาห์เช่นเดียวกัน แต่อาการไม่เด่นชัด จะปรากฏอาการชัดเจนเมื่อพืชอายุ 7-8 สัปดาห์ ฝักบนต้นพืชที่เป็นโรคเส้นใบเหลือง ไม่สามารถส่งจำหน่ายได้ โดยทั่วไปการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวทุกวัน แต่ในการทดลองนี้ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพียง 6 ครั้งโดยเว้นระยะห่างกันครั้งละ 5 วันอย่างต่อเนื่อง

ผลการทดลองศึกษา 2 การทดลอง พิจารณาด้านการระบาดและความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลือง เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีต่างๆ พบว่าเป็นไปในทำนองเดียวกัน คือ การใช้กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK 9701+สาร imidacloprid 10%SL และพันธุ์พิจิตร 1 +สาร imidacloprid 10%SL พืชเป็นโรคต่ำ การใช้พันธุ์ OK 9701 หรือพันธุ์พิจิตร 1+สาร white oil พืชเป็นโรคมากขึ้น ขณะที่การใช้กระเจี๊ยบพันธุ์พื้นเมือง+สาร imidacloprid 10%SLหรือสาร white oil พืชเป็นโรคสูง

ถึงสูงมาก ด้านผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับการระบาดของโรค คือ การปลูกกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK 9701 หรือพันธุ์พิจิตร 1 ร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL หรือ สาร white oil ได้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้สารฆ่าแมลง หรือปลูกพันธุ์พื้นเมืองที่ใช้สารดังกล่าว

แสดงว่าการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SLหรือสาร white oil ชนิดใดชนิดหนึ่งร่วมกับการปลูกกระเจี๊ยบพันธุ์ OK 9701 หรือพันธุ์พิจิตร 1 ที่ต้านทานโรคสามารถลดการแพร่ระบาดของโรคเส้นใบเหลืองได้ แต่การใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียวไม่สามารถลดการเกิดและการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองได้ เนื่องจากแมลงมีโอกาสถ่ายทอดโรคได้ในช่วงก่อนที่จะถูกฆ่าตายในช่วงการพ่นสาร(ปิยะรัตน์ และคณะ, 2539 ; เครือพันธุ์ และคณะ, 2543) ดังนั้นกรรมวิธีผสมผสานระหว่างพันธุ์กระเจี๊ยบต้านทานโรค พันธุ์ OK 9701 หรือพันธุ์พิจิตร 1 ร่วมกับการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SLหรือสาร white oil จึงเป็นวิธีการควบคุมโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะสม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาการควบคุมโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีผสมผสานเป็นเวลา 2 ปี รวม 2 การทดลอง สรุปได้ คือ การปลูกกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK 9701 หรือพันธุ์พิจิตร 1 ร่วมกับการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SLอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรหรือสาร white oil อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นสาร 3 ครั้ง ครั้งแรกเมื่อพืชอายุ 21 วัน(หลังปลูก) ครั้งที่ 1 2 และ 3 ห่างกันช่วงละ 14 วัน สามารถลดการเกิดและการระบาดของโรคได้ดี จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถลังรอง และ พิสสวรรณ. เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว(Okra Vein Yellowing Disease). วารสารโรคพืช ปีที่ 14-15 ฉบับที่ 1-2 : 16-30(2542-2543)

ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชดก ลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม ไพศาล รัตนเสถียร ศิริณี พูนไชยศรี และ จาตุรงค์ ฤกษสังเกตุ. 2539. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีผสมผสาน(A Guideline for Integrated Pest Control of Okra Pests) หน้า 72-96 ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2539 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก

ไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

นิรนาม. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบเขียว. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 23 หน้า

http://www.google.com://oregonstate.edu/Dept/NWRC/okra. 2002. Okra(*Abelmoschus esculentus*). Fertilizers and irrigation, Mulch and Covers, Harvesting, Handling, Storage, Pest Control. 5 pages.

http://www.google.com://muf.neurophys.wisc.edu/ravi/okra. 2004. All About Okra. 11 pages.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์โรคเส้นใบเหลืองและผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวในแปลงที่พ่นสารชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	โรคเส้นใบเหลือง(%)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
1. พันธุ์กระเจี๊ยบ		
- OK 9701	2.04	340
- พิจิตร 1	2.22	326
- พื้นเมือง	2.77	284
CV(%)	19.10	28.0
Prob.	NS	NS
2. การพ่นสาร		
- imidacloprid 10 %SL	1.67	320
- white oil(sunspray)	1.73	312
- water	3.10	304
CV(%)	34.8	18.0
Prob.	NS	NS
3. การผสมผสาน		
- พันธุ์ OK 9701+ สาร imidacloprid 10 %SL	0.68	330
- พันธุ์ OK 9701+ สาร white oil(sunspray)	2.44	309
- พันธุ์พิจิตร 1 + สาร imidacloprid 10 %SL	2.26	328
- พันธุ์พิจิตร 1 + สาร white oil(sunspray)	0.56	280
- พันธุ์พื้นเมือง +สาร imidacloprid 10 %SL	2.92	267
-- พันธุ์พื้นเมือง +สาร white oil(sunspray)	3.87	250
CV(%)	44.7	38.2
Prob.	NS	NS

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK 9701 พันธุ์พิจิตร 1 และ พันธุ์พื้นเมืองหลังการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 10 % SL และสาร White oil ในช่วงอายุ 60 และ 90 วันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล/น้ำ 20 ลิตร)	โรคเส้นใบเหลือง (%)	
		60 วัน	90 วัน
1. imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์ OK 9701	20	1.42 ab	18.46 a
2. imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์พิจิตร 1	20	1.12 ab	36.67 b
3. imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์พื้นเมือง	20	3.08 c	84.00 c
4. White oil + พันธุ์ OK 9701	40	0.85 a	31.87 b
5. White oil + พันธุ์พิจิตร 1	40	0.84 a	66.67 bc
6. White oil + พันธุ์พื้นเมือง	40	2.56 bc	88.67 c
7. น้ำเปล่า + พันธุ์ OK 9701	-	1.11 ab	58.00 bc
8. น้ำเปล่า+ พันธุ์พิจิตร 1	-	1.75 abc	78.00 c
9. น้ำเปล่า+ พันธุ์พื้นเมือง	-	3.76 c	100 d
CV (%)	-	60.25	43.80

ตารางที่ 3 ผลผลิตฝักสดของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK 9701 พันธุ์พิจิตร 1 และ พันธุ์พื้นเมือง หลักการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 10 % SL และสาร White oil .

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล/กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	
		ผลผลิตต่อต้น (กรัม)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
1. imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์ OK 9701	20	208	550
2. imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์พิจิตร 1	20	196	385
3. imidacloprid 10 %SL+ พันธุ์พื้นเมือง	20	44	70
4. White oil + พันธุ์ OK 9701	40	182	320
5. White oil + พันธุ์พิจิตร 1	40	180	248
6. White oil + พันธุ์พื้นเมือง	40	24	52
7. น้ำเปล่า + พันธุ์ OK 9701	-	108	210
8. น้ำเปล่า+ พันธุ์พิจิตร 1	-	110	234
9. น้ำเปล่า+ พันธุ์พื้นเมือง	-	0	0
CV (%)	-	61.58	28.04

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืชนำเข้า (ส้ม องุ่น แอปเปิ้ล)

Study on the Biology and Ecology of Insect Pests in Import fruits (Citrus,Grape, Apple)

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย วิภาดา ปลอดครบุรี สัญญาณี ศรีคชา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืชไม้ผลนำเข้า 3 ชนิด (ส้ม องุ่น และแอปเปิ้ล) ระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก โดยการสำรวจชนิดของแมลงศัตรูที่พบ กรณีของแมลงศัตรูชนิดใหม่ หรือยังไม่มีข้อมูล จะศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงศัตรูชนิดนั้น ๆ

ส้มเขียวหวาน แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก *Scirtothips dorsalis* Hood หนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton เพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* Kuwayama หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner) และผีเสื้อมวนหวาน *Othreis fullonia* (Clerck)

องุ่น แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก *Scirtothips dorsalis* Hood หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner) ด้วงกุหลาบ *Adoretus compressus* (Weber) ผีเสื้อมวนหวาน *Othreis fullonia* (Clerck) และหนอนเจาะกิ่ง *Zeuzera coffeae* Nietner

แอปเปิ้ล แมลงศัตรูที่ศึกษา ได้แก่ หนอนร่าน หนอนคืบ เพลี้ยอ่อน และหนอนบุ้ง

การศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม 2547 - กันยายน 2548 ส่วนใหญ่มีการสำรวจในส้มเขียวหวาน พบ แมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด ดังนี้

ระหว่าง ตุลาคม - ธันวาคม 2547 ส้มเขียวหวานมีการพัฒนาอยู่ในระยะแตกใบอ่อน พัฒนาของผลและระยะเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูสำคัญที่สำรวจพบ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothips dorsalis* Hood) เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama) หนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) ผีเสื้อมวนหวาน (*Othreis fullonia*) เพลี้ยหอย (*Aonidiella aurantii*) และมวนเขียวส้ม (*Rhynchocoris humcralis* Thumberg)

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

ระหว่าง มกราคม - มิถุนายน 2548 ส้มเขียวหวานอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก พัฒนาผลและเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนชอนใบ หนอนเจาะสมอฝ้าย ผีเสื้อมวนหวาน เพลี้ยหอย หนอนแก้วส้ม (*Papillio demoleus mslsysnus* Wallace) และมวนเขียวส้ม

ระหว่าง กรกฎาคม - กันยายน 2548 ส้มเขียวหวานอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก พัฒนาผลและเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนชอนใบ หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยหอย มวนเขียวส้ม และด้วงปีกแข็งกินใบส้ม (*Maladera* sp.) ซึ่งเป็นแมลงชนิดใหม่ที่พบระบาดในส้ม จากการศึกษาชีวประวัติ พบ แมลงชนิดนี้วางไข่ในดินที่มีเศษซากพืชสำหรับเป็นอาหารของตัวหนอน ระยะไข่ 15 - 20 วัน หลังจากฟักเป็นหนอนจะกินเศษซากพืชในดิน ตัวหนอนมีลักษณะรูปตัว C สีขาว ระยะหนอน 88 - 125 วัน โตเต็มที่มีขนาด 3.0 - 3.5 เซนติเมตร และเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้แบบ Exarate ระยะดักแด้ 15 - 20 วัน ตัวเต็มวัยเป็นด้วงปีกแข็งขนาดยาว 0.8 - 1.0 เซนติเมตร ลำตัวสีน้ำตาลเข้ม ตัวเต็มวัยจะฟักจากดักแด้และออกจากดินในช่วงฤดูฝน เข้ากัดกินใบอ่อนส้มโดยเฉพาะในสวนที่ปลูกใหม่ ๆ

คำนำ

ประเทศไทยนอกจากจะเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลกแล้ว ยังมีการนำเข้าสินค้าทางการเกษตรหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นเมล็ดพันธุ์พืช เพื่อนำมาปลูกขยายพันธุ์ หรือผลผลิตพืชเพื่อการบริโภค เนื่องจากการนำเข้าสินค้าเกษตรมักมีปัญหาการปนเปื้อนของศัตรูพืช โดยเฉพาะศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) และศัตรูพืชเหล่านี้ยังไม่มีรายงานว่าพบระบาดแพร่กระจายอยู่ในประเทศไทย การนำเข้าผลผิตพืชต่าง ๆ จึงมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจากต่างประเทศจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้รหัสกิจกรรม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีมาตรการที่รัดกุม โดยการศึกษาข้อมูล เพื่อจัดทำรายชื่อศัตรูพืชในพืชนำเข้า โดยเฉพาะข้อมูลทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืช เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชในสินค้าเกษตรที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ส้ม องุ่น และแอปเปิ้ล เป็นไม้ผลที่มีการนำเข้าเป็นจำนวนมาก จากรายงานจะเห็นว่าในพืชเหล่านี้ โดยเฉพาะองุ่นและแอปเปิ้ล ในประเทศไทยยังมีการศึกษาน้อย แมลงศัตรูสำคัญที่พบระบาดทำลายยังมีข้อมูลน้อย เช่น ในส้มเขียวหวาน Wongsiri (1991) รายงานว่ามีแมลงศัตรูส้ม 38 ชนิด ซึ่ง Kuroko และ Lewvanich (1993) พบแมลงศัตรูส้มจำพวกหนอนผีเสื้อ 7 ชนิด ขณะที่ชลิดาและคณะ(2542) รายงานว่าแมลงศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนเจาะสมอฝ้าย และเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ในองุ่น Wongsiri (1991) พบแมลงศัตรูองุ่น 6 ชนิด ขณะที่วิทย์ (2542) รายงานว่าพบแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นใน

ประเทศไทย ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้ายและเพลี้ยไฟพริก ส่วนในแอปเปิ้ล ยังไม่มีการศึกษาถึงแมลงศัตรูของแอปเปิ้ลเลย เนื่องจากมีการปลูกน้อย จากรายงานดังกล่าวจะเห็นว่าในประเทศไทยมีข้อมูลของแมลงศัตรูของพืชทั้ง 3 ชนิดค่อนข้างน้อย ขณะที่ต่างประเทศ เช่น จีน พบศัตรูของพืชตระกูลส้ม ซึ่งเป็นพวกArthropod ถึง 489 ชนิด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนส้ม องุ่น แอปเปิ้ล
- กรงเลี้ยงแมลง ขนาด 40 x 40 x 40 เซนติเมตร และ ขนาด 20 x 25 x20 เซนติเมตร
- กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20 x 15 x 10 เซนติเมตร และขนาด 10x 10 x 25 เซนติเมตร
- สวิงโฉบแมลง
- แว่นขยายกำลังขยาย 10 เท่า
- กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

สำรวจแมลงศัตรู ส้มเขียวหวาน องุ่น และแอปเปิ้ล ในแหล่งปลูกไม้ผลทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

ส้มเขียวหวาน สุ่มสำรวจ 10 ต้นต่อสวน บันทึก ชนิด จำนวน ลักษณะการทำลาย การสูญเสีย และช่วงฤดูการระบาดของแมลงศัตรูแต่ละชนิด กรณีแมลงศัตรูที่พบประจำ จะบันทึกว่ามีหรือไม่มี สำหรับแมลงชนิดใหม่ๆ ที่ไม่เคยพบการระบาดมาก่อน และตรวจพบในส้ม 10 ต้นแรก จะสุ่มสำรวจต่ออีก 5 ต้น และเก็บตัวอย่างเข้ามาเลี้ยงศึกษาชีวประวัติในห้องปฏิบัติการ

องุ่น สุ่มสำรวจแปลงหรือพันธุ์ละ 10 จุดๆ ละ ประมาณ 2 ตารางเมตร ในแต่ละจุดจะสุ่ม 10 ยอด, ช่อ,หรือกิ่ง บันทึกชนิด จำนวน ลักษณะการทำลาย การสูญเสียและช่วงฤดูการระบาดของแมลงศัตรูแต่ละชนิด สำหรับแมลงศัตรูที่ไม่เคยพบการระบาดมาก่อน ให้สุ่มสำรวจเพิ่มอีก 5 จุด เช่นเดียวกับส้มเขียวหวาน

แอปเปิ้ล เนื่องจากมีการปลูกน้อย จะตรวจนับแมลงศัตรูที่พบบนต้นแอปเปิ้ลทุกต้น พร้อมทั้งสำรวจบนพืชตระกูลเดียวกัน ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกัน เช่น พลับ และสาลี่ บันทึก ชนิด ปริมาณ ลักษณะการทำลาย การสูญเสีย และช่วงฤดูการระบาด

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก ส้ม องุ่น และแอปเปิ้ล

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ส้มเขียวหวาน แมลงศัตรูที่สำคัญที่สำรวจพบ ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยแป้ง หนอนบุ้ง กินใบอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยหอย หนอนแก้วส้ม มวนเขียวส้ม หนอนกระทู้ผัก แมลงค่อมทอง แมลงวันผลไม้ เพลี้ยอ่อน ผีเสื้อมวนหวาน และหนอนแปะใบ

องุ่น แมลงศัตรูที่สำรวจพบ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย แมลงค่อมทอง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ แมลงวันผลไม้ หนอนกระทู้ผัก

แอปเปิ้ล,สาลี่,พลับ แมลงศัตรูที่สำรวจพบ ได้แก่ หนอนร่าน หนอนปลอก เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน แมลงวันผลไม้

จากการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 เน้นการศึกษาในสวนส้มเขียวหวาน พบระยะการพัฒนาของส้มและแมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด ดังนี้

ปี 2547

ตุลาคม - ธันวาคม 2546 ส้มเขียวหวานที่สำรวจอยู่ในระยะติดผล มีการพัฒนาของผลในระยะต่างๆ กัน ตั้งแต่ผลเล็กจนถึงระยะเก็บเกี่ยว และมีการแตกใบอ่อนแซมบ้าง แมลงศัตรูของส้มเขียวหวาน ที่พบในช่วงนี้ ได้แก่ หนอนชอนใบ (*Phyllocnistis citrella* Stainton) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothips dorsalis* Hood) เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hubner) เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (*Aonidiella auranti* (Moskell)) ผีเสื้อมวนหวาน (*Othreis fullonia* Clerck)

มกราคม - มีนาคม 2547 ส้มเขียวหวาน อยู่ในระยะการพัฒนาทุกระยะ คือ มีการแตกใบอ่อน ออกดอก กำลังติดผล และกำลังเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่พบ คือ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยอ่อน (*Aphis* sp.) เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนเจาะสมอฝ้าย มวนเขียวส้ม (*Rhynchocoris humeralis* Thunberg) เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ผีเสื้อมวนหวาน แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* Hendel)

เมษายน - มิถุนายน 2547 ส้มเขียวหวาน อยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และระยะเก็บเกี่ยวในช่วงสุดท้าย พบแมลงศัตรู ได้แก่ หนอนชอนใบ หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus malayanees* Wollace) หนอนแปะใบ (*Archips* sp.) เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ส้ม เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ผีเสื้อมวนหวาน แมลงวันผลไม้ แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* Eabricius)

กรกฎาคม - กันยายน 2547 ส้มเขียวหวาน อยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และเริ่ม
เก็บเกี่ยวบางรุ่น แมลงศัตรูที่พบ คือ หนอนชอนใบ หนอนแปะใบ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย แมลงวันผลไม้ ด้วงปีกแข็ง (*Maladera* sp.)

ปี 2548

ระหว่าง ตุลาคม - ธันวาคม 2547 ส้มเขียวหวานมีการพัฒนาอยู่ในระยะแตกใบอ่อน พัฒนาของผลและระยะเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูสำคัญที่สำรวจพบ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothips dorsalis* Hood) เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama) หนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) ผีเสื้อมวนหวาน (*Othreis fullonia*) เพลี้ยหอย (*Aonidiella aurantii*) และมวนเขียวส้ม (*Rhynchocoris humcralis* Thumberg)

ระหว่าง มกราคม - มิถุนายน 2548 ส้มเขียวหวานอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก พัฒนาผลและเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนชอนใบ หนอนเจาะสมอฝ้าย ผีเสื้อมวนหวาน เพลี้ยหอย หนอนแก้วส้ม (*Papillio demoleus mslsysnus* Wallace) และมวนเขียวส้ม

ระหว่าง กรกฎาคม - กันยายน 2548 ส้มเขียวหวานอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก พัฒนาผลและเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนชอนใบ หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยหอย มวนเขียวส้ม และด้วงปีกแข็งกินใบส้ม (*Maladera* sp.) ซึ่งเป็นแมลงชนิดใหม่ที่พบระบาดในส้ม

การศึกษาชีวประวัติ

ด้วงปีกแข็ง (whitegrub, *Maladera* sp.) อยู่ในวงศ์ Scarabaeidae อันดับ Coleoptera

ไข่ ด้วงปีกแข็งเพศเมียวางไข่ในดินบริเวณแหล่งอาหารที่มีเศษซากพืช และอินทรีย์วัตถุซึ่งคลุมอยู่บริเวณโคนต้นส้ม และมีความชื้นพอควร ไข่วางเป็นฟองเดี่ยว รวมเป็นกลุ่มประมาณ 8 - 12 ฟอง มีสีขาวค่อยข้างขุ่น รูปร่างยาวรีขนาด 1.0 มิลลิเมตร เพศเมียวางไข่ได้ประมาณ 3 - 4 ครั้ง ระยะไข่ 15 -20 วัน

หนอน ตัวหนอนเป็นแบบ scarabaeiform อาศัยอยู่ในดินลึกประมาณ 5 - 8 เซนติเมตรจากพื้นดิน มีรูปร่างคล้ายตัว C ลำตัวขาวใส ตัวหนอนจะเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นขึ้นเมื่อเจริญเติบโตในแต่ละวัย หนอนมี 5 ระยะ ระยะหนอน 88 - 125 วัน ในระยะหนอนจะกินเศษซากพืช วัตถุที่เน่าเปื่อยรวมทั้งอินทรีย์วัตถุซึ่งใช้เป็นวัสดุคลุมโคนต้นส้ม ตัวหนอนโตเต็มที่ก่อนเข้าดักแด้มีขนาดลำตัว 3.0 - 3.5 เซนติเมตร และจะเริ่มหยุดกินอาหาร หดตัวเพื่อเข้าดักแด้

ดักแด้ ลักษณะเป็นแบบ exarate อาศัยอยู่ในดิน มีระยางค์ขาและปีกเป็นอิสระเห็นชัดเจน ดักแด้มีขนาด 1.0 เซนติเมตร สีขาวขุ่นและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อจะออกเป็นตัวเต็มวัย ระยะดักแด้ 15 - 20 วัน

ตัวเต็มวัย ด้วงปีกแข็งมีขนาดลำตัวกว้างประมาณ 0.5 เซนติเมตร ยาว 0.8 - 1.0 เซนติเมตร ลักษณะลำตัวอ้วน ป้อมและสั้นสีน้ำตาลแดงจนถึงน้ำตาลเข้มคล้ายกำมะหยี่ ปีกคู่หน้าเป็นแผ่นแข็งหนา เมื่อพับปีกแล้วปลายปีกจะตัดและคลุมส่วนปลายท้องไม่มิด ปีกคู่ที่ 2 เป็นแผ่น

บางขนาดกว้างใหญ่กว่าปีกหน้า พับซ้อนเก็บอยู่ใต้ปีกคู่หน้า ปีกคู่หน้าเป็นร่องเล็ก ๆ ตามยาว ทำให้ปีกมีลอนตามความยาวของลำตัว มีเส้นขนเล็ก ๆ คล้ายหนามเรียงเป็นแถวตามส่วนนูนของแต่ละลอน ขาคู่ที่ 3 จะมีหนามยาวอยู่ตามรอยต่อของข้อเป็นคู่ ตัวเต็มวัยเริ่มออกจากดินเมื่อสภาพดินมีความชื้นหรือมีฝนตกครั้งแรกในช่วงฤดูฝน โดยขึ้นจากดินมากัดกินใบอ่อนส้มเขียวหวานเป็นอาหาร ระยะตัวเต็มวัย 30 - 45 วัน (ตารางที่ 1)

ลักษณะการทำลาย

ตัวเต็มวัยทำความเสียหายโดยการกัดกินใบอ่อนของส้มเขียวหวาน ส้มโชกุน จนถึงใบเพสลาด ทำให้ใบอ่อนส้มถูกทำลายเสียหายหมดต้น เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะต้นส้มขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยขึ้นมาจากดินและบริเวณแหล่งวัชพืชใกล้เคียงภายในสวนส้มในเวลาพลบค่ำ กัดกินใบอ่อนส้ม ช่วงระยะเวลากัดกินใบและผสมพันธุ์ก่อนกลับลงดินประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง พบจำนวนมากในเดือนพฤษภาคม

ตัวหนอนไม่ทำความเสียหายกับต้นส้ม อาศัยกัดกินเศษซากพืชวัสดุคลุมโคนต้น อยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 5 - 8 เซนติเมตร ห่างจากโคนต้นประมาณ 30 เซนติเมตร เริ่มพบในช่วงเดือนมีนาคม มีจำนวน 1 - 33 ตัว/ต้น และมีหนอนหลายวัย รวมทั้งดักแด้อยู่ภายในหลุมเดียวกัน นอกจากนี้ในสภาพดินแห้งเดือนธันวาคมไม่พบหนอนบริเวณโคนต้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจระหว่างตุลาคม 2546 -กันยายน 2547 ในส้มเขียวหวาน พบแมลงศัตรู 13 ชนิด ในองุ่น พบ 7 ชนิด ส่วนในแอปเปิ้ลและพืชใกล้เคียงพบแมลงศัตรู 6 ชนิด ในช่วงการศึกษาดังกล่าวเน้นการศึกษาในส้ม มีการพัฒนาอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และเก็บเกี่ยวผลผลิต แมลงศัตรูสำคัญที่พบตลอดช่วงการศึกษา ได้แก่ หนอนชอนใบ (*Phyllocnistis citrella* Stainton) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothips dorsalis* Hood) เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama) และเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (*Aonidiella auranti* (Maskell)) ส่วนด้วงปีกแข็งเป็นแมลงศัตรูที่พบในช่วงหลัง มีข้อมูลการศึกษาน้อย พบมีการวางไข่ในดิน ตัวหนอนที่ฟักมาจะกินเศษซากพืชในดินจากไข่จนฟักเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 118-165 วัน ตัวเต็มวัยจะฟักจากดักแด้ในช่วงฤดูฝนและเข้ากัดกินใบอ่อนส้มในเวลากลางคืน

เอกสารอ้างอิง

ชลิดา อุณหวุฒิ เสาวนิตย์ ไหมมาลา อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2542. แมลงศัตรูส้มเขียวหวาน. น. 65-78. ใน. แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วิทย์ นามเรืองศรี. 2542. แมลงศัตรูองุ่น. น. 93-103. ใน แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร เครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Kuroko,H. and A. Lewvanich. 1993. Lepidoterous Pests of Tropical Fruit Trees in Thailand (with Thai Text) Japan International Cooperation Agency. Tokyo 132 pp.

Wongsiri,N. 1991. List of Insect,Mite and Other Zoological Pests of Economic Plants in Thailand Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 168 pp.

ตารางที่ 1 แสดงขนาดและระยะพัฒนาของด้วงปีกแข็งกินใบส้มในวัยต่าง ๆ ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ระยะ	ขนาด (มิลลิเมตร)		ระยะเวลา (วัน)
	กระโหลกศรีษะ	ความยาว	
ไข่	-	1.0	15 - 20
หนอน	1.0 - 5.0	1.5 - 35.0	88 - 125
ดักแด้	-	10.0	15 - 20
ตัวเต็มวัย	-	8.0 - 10.0	30 - 45
รวม			148 - 210

การศึกษาชนิดไรศัตรูของพืชเพื่อการนำเข้า

Study on the Species of Mite Pests of Imported Crops

มานิตา คงชื่นสิน พลอยชมพู กรวิภาสเรือง
เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ วัฒนา จารณศรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการศึกษาจำแนกชนิดของไรศัตรูพืชนำเข้าจากต่างประเทศ รวม 9 ชนิด ได้แก่ ส้ม มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์ มะเขือเทศ หอมหัวใหญ่ แอปเปิล หอมแดง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด กระเทียม และองุ่น ในพื้นที่ 10 จังหวัด ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 พบไรบนพืชนำเข้าจากต่างประเทศทั้งสิ้นรวม 7 วงศ์ 15 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นไรศัตรูพืช 10 ชนิด และเป็นไรตัวห้ำ 5 ชนิด ศัตรูพืชที่สำคัญจากที่สำรวจพบบนพืชนำเข้าดังกล่าวที่ปลูกอยู่ในประเทศไทย มีดังนี้ คือ *Tetranychus kanzawai* Kishida เป็นศัตรูที่สำคัญในแอปเปิ้ล, *Oligonychus mangiferus* (Rahman & Sapra) เป็นศัตรูที่สำคัญในองุ่น *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญในส้มเขียวหวาน *Aceria tulipae* (Keifer) เป็นศัตรูที่สำคัญในหอมแดงและกระเทียม สำหรับไรศัตรูพืชนำเข้าจากต่างประเทศที่มีเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดตั้งแต่เดือนมกราคม 2520 จนถึงปัจจุบัน พบไรรวมทั้งสิ้น 10 วงศ์ 44 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 5 วงศ์ 30 ชนิด และเป็นไรตัวห้ำ 5 วงศ์ 14 ชนิด

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

ABSTRACT

Identification of mite pests of 9 import plants namely, orange, potato, seed, tomato, onion, apple, shallot, corn seed, garlic and grape, was carried out in 10 provinces of Thailand during October 2546-September 2547. There were 15 species in 7 families of mite founded in these imported crop and were categorized in to mite pest and predatory mite. For mite pests can be classified into 10 species and 5 species were predator. The important mite pests that found in Thailand are *Tetranychus kanzawai* Kishida in apple, *Oligonychus mangiferus* (Rahman & Sapra) in grape, *Eutetranychus africanus* (Tucker) in orange, and *Aceria tulipae* (Keifer) in onion and shallot. This identification included specimens that came from these 9 imported plants in the collection that were collected from January 2520 until present time. There were 44 species in 10 families found in these crops and categorized as mite pest and predator. There were 30 species from 5 families for pest and 14 species from 5 families for predator.

คำนำ

จากการเปิดเสรีทางการค้าทำให้ประเทศที่เป็นสมาชิกองค์การค้าโลก (World Trade Organization ; WTO) ไม่อาจใช้มาตรการด้านภาษี เพื่อการกีดกันทางการค้าได้ แต่ได้กำหนดมาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measures ; SPS) ขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการปกป้องผู้บริโภค พืชและสัตว์ ตลอดจนสภาพแวดล้อมภายในประเทศของตน มาตรการหนึ่งที่ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรจะต้องให้ความสำคัญคือ การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจติดเข้ามากับสินค้าเกษตรจากประเทศผู้ส่งออก ในการที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงได้ ประเทศไทยซึ่งนำเข้าสินค้าจำพวกผัก ไม้ผล และไม้ดอก ไม้ประดับหลายชนิดจากต่างประเทศจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูของพืชที่จะนำเข้าทั้งที่มีปรากฏอยู่ในประเทศไทย และที่มีรายงานอยู่ในต่างประเทศอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ก่อนจึงจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูของพืชที่จะนำเข้าได้ และจากการศึกษาชนิดของไรศัตรูพืชที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นปริมาณสูง (ส้ม มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ หอมหัวใหญ่ แอปเปิ้ล หอมแดง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด กระเทียม องุ่น) มีรายงานพบไรศัตรูพืชหลายชนิดด้วยกันที่เป็นศัตรูที่สำคัญเข้าทำลายพืชที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศเช่น ในส้มพบศัตรูที่สำคัญได้แก่ Taxas citrus mite, *Eutetranychus banksi*(MCG) ; Citrus bud mite , *Aceria sheldoni* ; Citrus red mite, *Panonychus citri* พบแพร่ระบาดใน แทกซัส ปี 1980 Citrus rust mite . *Phyllocoptruta oleivora* ส่วน *Brevipalpus phoenicis*

(Geijskes) เป็นไรที่มีพืชอาหารกว้างมีรายงานพบถึง 65 พืช รวมทั้งในส้ม แพร่กระจายในอเมริกาเหนือ (Jayma *at al*, 1992 ; Stansly *et al*, 2001 ; French and Hutchinson, 2005)ในมันฝรั่งมีรายงานพบไร red spider mite , *Tetranychus evansi* ซึ่งมีแหล่งกำเนิดอเมริกาใต้ และแพร่ระบาดไปในหลายทวีปเช่น ทวีปแอฟริกา อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ และประเทศในกลุ่ม EPPO เช่น โมรอคโค สเปน ตูนิเซีย เป็นต้น (European and Mediterranean Plant Protection Organiz, 2004) นอกจากนี้ Mau *et al* (2005) ได้รายงานพบไร Tomato resset mite, *Aculops lycopersici* (Massee) ในมันฝรั่งมีแหล่งแพร่กระจายที่ Hawaii, Islands, Kauai และ Oahu

ในแอปเปิ้ล พบไร *Panonychus ulmi* และไรสองจุด *Tetranychus urticae* ซึ่งไรสองจุดนี้เป็นศัตรูที่พบในองุ่นและสตรอเบอรี่อีกด้วย (University of Illinois Extecsion, 2004; Hardman *et al*, 2005 ; Plant Protection Research Institute, 2005)

นอกจากนี้ยังพบไรศัตรูอีกหลายชนิดในแอปเปิ้ลคือ *Bryobia phraetiosa*, *T. pacificus*, *T. schoenei* และ Apple rust mite มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aculus schlechtendali* (Nalepa) ซึ่ง Apple rust mite จะเข้าทำลายใต้ใบแอปเปิ้ลในชั้นของ epidermis ของใบ มีผลต่อการเจริญเติบโตของแอปเปิ้ล ทำให้ยอดและใบ ม้วนหงิกยาว และเป็นสีน้ำตาลปนแดง (Whalon *et al*, 2003 ; Pfeiffer *et al*, 2005)

Diane *et al* (2003) ได้รายงานว่า ไร McDaniel Spider mite, *T. mcdanieli* (McGregor) เป็นไรที่มีพืชอาศัยไม่กว้างเท่าไรสองจุด พบเข้าทำลายไม้ผลผลิใบ เช่น แอปเปิ้ล เชอรี่ พีช พรัม พรุน เป็นต้น

สำหรับพืชนำเข้าหัวหอม และกระเทียม ศัตรูที่พบได้แก่ Wheat Curl Mite, *Eriophyes tulipae* K. จัดเป็นศัตรูอันดับรองที่พบทางภาคตะวันตกของรัฐโอริกอน ซึ่งเป็นไรที่เข้าทำลายหัวหอม เมล็ดข้าวสาลี ข้าวโพด ใบกระเทียม ทิวลิป อย่างไรก็ตามไร *E. tulipae* เป็นไรที่มีความสำคัญเป็นตัวแพร่เชื้อไวรัส Kenel red streak ในข้าวโพด Wheat sport และ Wheat streak masaic virus ทางภาคตะวันออกของสหรัฐ (Mellott and Krantz, 2003) และไรชนิดอื่น ๆ ได้แก่ Bulb Mites, *Rhizoglyphus* spp. ; *Tyrophygus* spp. พบเข้าทำลายหัวหอม กลีบกระเทียม เมล็ดหัวหอม พืชหัวในโรงเก็บ ไรชนิดนี้เข้าทำลายเนื้อเยื่อชั้นนอก ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต (University of California, 2005)

Cosstello and Battig (2004) รายงานว่าพบไรที่สำคัญ 2 ชนิดด้วยกัน ในองุ่น ที่แคลิฟลอเนียคือ Pacific mite มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tetranychus pacificus* และ Willamette mite มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า*Eotetranychus willametti*

Pfeiffer *et al*, 1986 รายงานว่า Grape erineum mite มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Colomerus vitis* (pagenstecher) เป็นไรที่มีความสำคัญดูดกินน้ำเลี้ยงบนใบและตา ทำให้เกิด

erineum ลักษณะขนกำมะหยี่บนใบและใต้ใบ ซึ่งเป็นไรมีความสำคัญและกำจัดได้ยาก นอกจากนั้น French and Hutchinson (2005) ได้รายงานพบไร *Panonychus citri* (McG) ในองุ่นที่ แทกซัสปี 1980

จากที่มีรายงานพบไรศัตรูพืชที่สำคัญบนพืชนำเข้าต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า การสำรวจและตรวจจำแนกชนิดของศัตรูพืชเหล่านี้ที่ปรากฏอยู่ในประเทศไทย เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้สามารถจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชนำเข้าทั้ง 9 ชนิดนี้ไว้ เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช ที่จะติดมากับพืชนำเข้า 9 ชนิดดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างไรเพื่อนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ถุงกระดาษ หรือกล่องพลาสติกใสสำหรับใส่ตัวอย่างพืชที่ถูกไรทำลาย กล่องพลาสติกรักษาความเย็น ขนาดความจุ 68 ควอทซ์ แว่นขยาย (กำลังขยาย 20 เท่า) กล้องสำหรับถ่ายภาพลักษณะการทำลายของไรบนส่วนต่าง ๆ ของพืช

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการจำแนกชนิด ได้แก่ แผ่น สไลด์, coverglass, Hoyer's solution เข็มเขี่ยปลายแหลม พู่กันเบอร์ 0 ตะเกียงแอลกอฮอล์ ตู้อบ สไลด์ยาทาเล็บ และกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ติดกล้องสำหรับใช้ถ่ายภาพไร

3. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการตรวจจำแนกชนิดของไร ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ ชนิด compound microscope และ key สำหรับใช้ในการจำแนกชนิดของไรศัตรูพืชและไรศัตรูธรรมชาติ

4. อุปกรณ์สำหรับการจัดทำรายงานผลการวิจัย ได้แก่ computer พร้อมแผ่นแม่เหล็กจัดเก็บข้อมูล หมึกพิมพ์สำหรับใช้กับเครื่อง computer

วิธีการ

การศึกษาชนิดไรศัตรูพืชบนพืชนำเข้า 9 ชนิด

1. ออกสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างไร บน ส้ม มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ หอมหัวใหญ่ แอปเปิ้ล หอมแดง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด กระเทียม องุ่น จากแหล่งปลูกในท้องที่จังหวัดต่าง ๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยเก็บใบ หัว และส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ถูกไรทำลาย ใส่กล่องพลาสติกใส พร้อมบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการทำลายพืชอาศัย วันที่ สถานที่ ๆ เก็บตัวอย่างไรได้ และชื่อผู้เก็บไว้ที่กล่อง ก่อนที่จะนำไปแช่ในกล่องพลาสติกรักษาความเย็น ขนาดความจุ 68 ควอทซ์ ภายในบรรจุน้ำแข็งเพื่อรักษาตัวอย่างให้สดอยู่เสมอ ขณะนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ

2. นำตัวอย่างไรที่เก็บได้จากใบ หัว และส่วนต่าง ๆ ของพืชเมาท์บนสไลด์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (stereo microscope) โดยใช้ Hoyer's solution เป็น mounting medium ปิดทับด้วย cover glass นำขึ้นอังบนตะเกียงแอลกอฮอล์ เพื่อให้ระยางและส่วนต่าง ๆ ของไรยืดออกเต็มที่ นำตัวอย่างไรที่เมาท์แล้วบนสไลด์ เข้าอบในตู้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 5 – 7 วัน จึงนำออกมาผนึกขอบ พร้อมบันทึกชื่อพืช สถานที่ วันที่ และชื่อผู้เก็บไว้ที่มุมข้างซ้ายของสไลด์

3. นำตัวอย่างไรบนสไลด์มาตรวจจำแนกชนิดใต้กล้อง compound microscope โดยใช้ key สำหรับจำแนกชนิดของไรศัตรูพืช ในกรณีพบไรตัวห้ำบนพืชที่กล่าวมาแล้ว ก็ใช้ key สำหรับจำแนกชนิดของไร ตัวห้ำ เช่น key สำหรับจำแนกไรในวงศ์ Phytoseiidae ใส่ชื่อชนิดของไรไว้ที่มุมทางด้านขวาของแผ่นสไลด์

4. รวบรวมรายชื่อไรศัตรูส้ม มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ หอมหัวใหญ่ แอปเปิ้ล หอมแดง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด กระเทียม และองุ่น ทั้งจากตัวอย่างที่เก็บมาได้ และจากรายชื่อที่ได้จากการตรวจเอกสาร และที่มีอยู่เดิมในพิพิธภัณฑ์ เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อ ไรศัตรูพืชนำเข้าทั้ง 9 ชนิด ดังกล่าว

5. รวบรวมสไลด์ตัวอย่างไรที่ได้รับการจำแนกชนิดแล้ว ใส่กล่องเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการสืบค้นและอ้างอิงทางวิชาการที่เชื่อถือได้ต่อไป

6. จดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของไรที่เก็บได้บนส้ม มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ หอมหัวใหญ่ หอมแดง แอปเปิ้ล เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด กระเทียม และองุ่น รวมทั้งลักษณะการทำลายพืชอาศัย และเขตแพร่กระจายของไรบนพืชต่าง ๆ เหล่านั้น

เวลาและสถานที่

เวลา : ตุลาคม 2546 – ตุลาคม 2548

สถานที่ : ด่านตรวจพืชดอนเมือง กรุงเทพฯ
อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี
อ. สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
อ. เมือง จ.ราชบุรี
อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์
อ. เมือง จ. อุดรธานี
อ. เมือง จ. นครพนม
อ. เมือง จ. กาฬสินธ์
อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา

อ.เชียงแสน จ.เชียงราย

อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

อ. จอมทอง (ดอยอินทนนท์) จ. เชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดไรศัตรูพืชของพืชนำเข้า

ผลการศึกษาสำรวจและจำแนกชนิดของไรศัตรูพืชนำจากต่างประเทศ รวม 9 ชนิด ได้แก่ ส้ม มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ หอมหัวใหญ่ แอปเปิ้ล หอมแดง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด กระเทียม และองุ่น ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนตุลาคม 2548 พบไรบนพืชนำเข้าทั้งหมดรวมทั้งสิ้น 7 วงศ์ 15 ชนิด (species) 2 อันดับ (order) คือ Acariformes และ Parasitiformes และ 3 อันดับย่อย (suborder) คือ Actinedida Gamasida และ Acaridida โดยเป็นไรศัตรูพืชรวม 4 วงศ์ คือ Tetranychidae พบไรศัตรูพืชจำนวน 5 ชนิด , Eriophyidae 2 ชนิด Acaridae 3 ชนิด ที่เหลืออีก 5 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ ซึ่งอยู่ในวงศ์ Phytoseiidae 2 ชนิด วงศ์ Ascidae 1 ชนิด Family Cheyletidae 1 ชนิด Family Cunaxidae อีก 1 ชนิด ดังแสดงใน Table 1, 2 และ Appendix 1

สำหรับไรที่พบบนพืชนำเข้าจากต่างประเทศ ที่มีเก็บรวบรวมไว้ในพิพิธภัณฑ์ของกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่มกราคม ปี พ.ศ. 2520 จนถึงปัจจุบัน แสดงไว้ใน Table 3 และ 4 จากการสำรวจ พบไรทั้งสิ้น 10 วงศ์ 44 ชนิด 2 อันดับ คือ Acariformes และ Parasitiformes 3 อันดับ (Suborder) คือ Actinedida Gomasida และ Acarididaโดยแบ่งเป็นไรศัตรูพืช 5 วงศ์ 30 ชนิด ที่เหลืออีก 5วงศ์ 14 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ โดยแบ่งเป็นไรที่พบในส้ม รวมทั้งสิ้น 7 วงศ์ 18 ชนิด ซึ่งเป็นไรศัตรูพืช 4 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Eriophyidae 1 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 2 ชนิด วงศ์ Tenuipalpidae 1 ชนิด และวงศ์ Tetranychidae 7 ชนิด ที่เหลืออีก 3 วงศ์ 7 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบในหอมแดง และหอมหัวใหญ่ รวมทั้งสิ้น 6 วงศ์ 11 ชนิด แบ่งเป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae 6 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด วงศ์ Tetranychidae 1 ชนิด ที่เหลืออีก 3 วงศ์ 3 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบในกระเทียม รวมทั้งสิ้น 7 วงศ์ 14 ชนิด แบ่งเป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae 6 ชนิด วงศ์ Eriophyidae 1 ชนิด Tetranychidae 3 ชนิด ที่เหลืออีก 4 วงศ์ 4 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบในองุ่นรวมทั้งสิ้น 2 วงศ์ 10 ชนิด เป็นไรศัตรูพืชทั้งหมด ได้แก่ วงศ์ Tarsonemidae 2 ชนิด ที่เหลืออีก 8 ชนิด อยู่ในวงศ์ Tetranychidae

จากการศึกษาตัวอย่างไรบนพืชนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมดรวม 9 ชนิด ยังสำรวจไม่พบไรศัตรูพืชในพืชนำเข้าอีก 3 ชนิด ได้แก่ มันฝรั่ง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

เอกสารอ้างอิง

Cosstelle andBattig. 2004. This presentation is part of: Display Presentation, Section F. Willamette mite on grapes: response to sulfur and irrigation. [Online]. Available: http://www.Esa.confex.com/esa/2004/techprogram/paper_16152.htm [2005, August 7]

Diane G. A. and M. E. Reding. 2003. Web Spinning Spider Mites Two spotted spider Mite (*Tetranychus urticae*) (Koch) Mc Daniel spider mite (*Tetranychus mcdanieli*) (McGregor). [Online]. Available : http ://www. Extension.Usu.Edu/ipm/spider, htm [2003, June 25].

European and Mediterranean Plant. 2004. *Tetranychus evansi* (Acri: Tetranychidae) red spider mite. [Online]. Available: http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/insect/tetranychus.htm

French, J. V. and E. M. Hutchinson. 2005. Citrus Red Mite : A Potentially Damaging Pest of Texas Citrus. [Online]. Available : http : //www.primera.tamu.edu/kcchome/webpages/redmitedamage. html [2005, August 7]

Hardman, J. M., J. P. Nyrop., and W. Van der Werf. 2005. Modeling mite dynamics on apple trees in Eastern North America. [Online]. Available :http :// www. actahort. org/books/499/499-23.htm [2005, March 3]

Jayma, L. M. K., and R. F. L. Mau. 1992. *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes). [Online]. Available : http : // www. ertento. hawaii. edu/kbase/crop/Type/b-phoeni. htm. [2005, August 7]

Mau. R. F. L. and S. G. Lee. 2005. *Aculops lycopersici* (Massee). [Online]. Available: http://extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/a_lycope.htm [2005, August 7]

Mellott, J. L. and G. W. Krantz. 2003. Eriophyid Mite. [Online]. Available: http: //www. puyallup. wsu.edu/ plantclinic/resources/pdf/pls 89 eriophyidmites. pdf [2003, April]

Michael. J. C. and J. Battig. 2004. This presentation is part of: Display Presentations, Section F. Willamette mite on grapes: response to sulfur and irrigation. [Online]. Available :http://esa.confex. com/esa/2004/techprogram/paper_16152. htm [2005, August 7]

Pfeiffer, D. G. and P. B. Schultz. 1986. Grap erineum mite, *Colomerus vitis* (Pagenstecher). [Online]. Available : http :// everest. ento. vt. edu./fruitfiles/erineum. html

Pfeiffer, G. G., L. A. Hull, D. J. Biddinger, and J. C. Killian. 2005. Apple rust mite; *Aculus schlechtendali* (Nalepa). [Online]. Available : http ://www. ento. vt. edu/fruitfiles/ARM. html [2005, March 3]

Plant Protection Research Institute. 2005. GC-Mite on Fruits and Vegetable. [Online]. Available : http ://www. jhbiotech. com/research/ gc-mite-res-froitandveggie. htm. [2005, March 17]

Stansly, P.A., J. Conner and D. Peach. 2001. Effects of copper on citrus rust mite population, 2000. [Online]. Available http ://www.imok.ufl.edu/entlab/pubs/arthro/2000/orm_cop.htm

University of Illinois Extension. 2004. Mites *Tetranychus urticae* and *Steneotarsonemus pallidus*. [Online]. Available : http ://www. ipm. uiuc. edu/fruits/insects/strawberry-mites/ [2005, August 7]

University of California. 2005. Union and Garlic Bulb Mites. [Online]. Available : http ://www. ipm. ucdavis. edu/PMG/ r 584400111. html [2005, August 7]

Whalon, M., D. Mota_Sanchez and L. Duynslager. 2003. Pesticide Profile: organophosphates. [Online] Available : http ://www. pesticideresistance.org/DB/pesticide profile. php formulationid=285&formulation=285

Table 1. Mite pests found on imported crops from different locations in Thailand. (Oct 2003 – Mar 2005)

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Apple	*Tetranychus kanzawai* Kishida	leaf	Chiang Rai
	Tetranychus sp.	fruit	Bangkok
Garlic	*Aceria tulipae* (Keifer)	bulb	Udon Thani
			Nakhon Phanom
			Kanchanaburi
			Ratchaburi
			Chiang Rai
	Tyrophagus putrescentiae (Schrank)	bulb	Nakhon Phanom
Grape	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	leaf	Ratchaburi
	Oligonychus mangiferus (Rahman & Sapra)	leaf	Ratchaburi
	Tetranychus urticae Koch	leaf	Chiang Mai
Onion	*Caloglyphus berlesei* (Michael)	bulb	Udon Thani
			Nakhon Phanom
	Aceria tulipae (Keifer)	bulb	Bangkok
			Chiang Rai
	Caloglyphus sp.	bulb	Kanchanaburi
	Tyrophagus putrescentiae (Schrank)	bulb	Kanchanaburi
Tangerine	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	Leaf, fruit	Phetchabun
			NakhonRatchasima
	Phyllocoptruta oleivora (Ashmead)	Leaf, fruit	Phetchabun

Table 2. Predatory mites found on imported crops from different locations in Thailand. (Oct 2003 – Mar 2005)

Host plant	Scientific name of predatory mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Apple	*Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando	leaf	Chiang Rai
Garlic	Family Cheyletidae (unidentify)	bulb	Kanchanaburi
	Family Cunaxidae (unidentify)	bulb	Kalasin
Grape	*Amblyseius longispinosus* (Evans)	leaf	Chiang Mai
Onion	Family Ascidae (unidentify)	bulb	Kalasin

Table 3. Mites found on imported crops from different location in Thailand (Jan 1997– March 2004)

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Garlic	*Aceria tulipae* (Keifer)	bulb	Chiang Mai, Si Sa Ket , Ratchaburi, Nakhon Sawan, Phitsanulok, Phrae, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Ratchaburi
	Caloglyphus berlesei (Michael)	bulb	Si Sa Ket, Phrae, Prachaup Khiri Khan
	Caloglyphus oudemansi (Zachvatkin)	bulb	Unknown
	Rhizoglyphus echinopus (Fumouze and Robin)	bulb	Bangkok
	Suidasia medanensis (Odemans)	bulb	Ratchaburi
	Tetranychus kanzawai Kishida	leaf	Nakhon Ratchasima
	Tetranychus piercei McGregor	leaf	Bangkok
	Tetranychus truncatus Ehara	leaf	Bangkok
	Tyrophagus putrescentiae (Schrank)	bulb	Si Sa Ket, Chiang Mai , Phitsanulok, Sukhothai Lampang
	Tyrophagus sp.	bulb	Lamphun
Grape	*Eotetranychus celtis* Ehara	Leaf, fruit	Chiang Mai
	Eotetranychus sp.	leaf	Chiang Mai, Phitsanulok
	Eutetranychus africanus (Tucker)	Leaf, fruit	Samut Sakhon, Ratchaburi
	Oligonychus biharensis (Hirst)	leaf	Nakhon Phanom

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
	Oligonychus mangiferus (Rahman and Sapra)	leaf	Samut Sakhon, Ratchaburi, Bangkok, Chaiyaphum
	Oligonychus sp.	leaf	Ratchaburi, Chiang Mai, Chaiyaphum
	Polyphagotarsonemus latus (Banks)	leaf	Samut Sakhon, Ratchaburi, Chiang Mai
	Tarsonemus sp.	leaf	Bangkok
	Tetranychus fijiensis Hirst	leaf	Nakhon Phanom
	Tetranychus kanzawai Kishida	leaf	Ratchaburi
Onion	*Caloglyphus* sp. (hereromorphic)	bulb	Prachuap Khiri Khan
	Caloglyphus oudemansi (Zachvatkin)	bulb	Nakhon Sawan, Prachuap Khiri Khan, Surat Thani
	Caloglyphus rhizoghyphoides (Zachvatkin)	bulb	Prachuap Khiri Khan
	Caloglyphus sp.	bulb	Kanchanaburi
	Polyphagotarsonemus latus (Banks)	leaf	Ratchaburi, Phichit, Kanchanaburi
	Tetranychus sp.	leaf	Kanchanaburi
	Tyrophagus putrescentiae (Schrank)	bulb	Si Sa Ket, Lumphun, Bangkok, Singburi, Krabi, Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Sukhothai, Nan, Chiang Rai, Nakhon Si Thammarat, Kanchanaburi, Ratchaburi

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Tangerine	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)	leaf	Nakhon Si Thammarat, Chanthaburi, Phrae, Sukhothai, Loei , Chaiyaphum
	Eotetranychus cendanai Rimando	Leaf, fruit	Phetchaburi, Pathum Thani, Chiang Mai, Saraburi, Loei, Chiyaphum, Si Sa Ket, Nong Khai
	Eotetranychus sp.	leaf	Chanthaburi
	Eutetranychus africanus (Tucker)	Leaf, fruit	Phetchaburi, Nakhon Si Thammarat, Pathum Thani, Chiang Mai, Phrae, Kanchanaburi, Saraburi, Nakhon Ratchasima
	Eutetranychus orientalis (Klein)	leaf	Pathum Thani
	Eutetranychus sp.	leaf	Bangkok
	Panonychus citri (McGregor)	leaf	Chanthaburi, Nakhon Phanom
	Phyllocoptruta oleivora (Ashmead)	Leaf, fruit	Bangkok, Phetchaburi, Pathum Thani, Phrae, Sukhothai, Saraburi, Loei, Chaiyaphum, Nakhon Phanom
	Polyphagotarsonemus latus (Banks)	leaf	Phetchaburi, Nakhon Si Thammarat
	Tarsonemus sp.	leaf	Pathum Thani, Chumphon

Table 4. Predatory mites found on imported crops from different locations in Thailand (Jan 1997 – March 2004)

Host plant	Scientific name of mite	Location
Garlic	*Amblyseius* sp.	Surat Thani
	Family Ascidae	Loei, Chaiyapum, Si Sa Ket, Phrae, Ratchaburi
	Family Bdellidae	Sukhothai
	Family Cheyletidae	Bangkok
Onion	*Amblyseius* sp.	Surat Thani
	Family Cheyletidae	Bankok
	Family Ascidae	Lamphun, Singburi, Chanthaburi, Nakhon Sawan, Si Sa Ket, Sukhothai, Nan, Chiang Rai, Lampang, Ratchaburi, Kanchanaburi, Nakhon Si Thammarat
Tangerine	*Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando	Chanthaburi, Phrae, Pathum Thani, Kanchanaburi, Nakhon Phanom
	Amblyseius largoensis (Muma)	Pathum Thani
	Amblyseius longispinosus (Evans)	Pathum Thani, Nakhon Pathom
	Amblyseius syzygii Gupta	Chanthaburi, Sukhothai
	Amblyseius sp.	Pathum Thani
	Family Stigmaeidae	Pathum Thani, Trat
	Family Bdellidae	Pathum Thani

APPENDIX 1 : PESTS OF GARLIC (ACARI) survey oct 2003 – Mar 2005

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
ARTHROPOD						
Order : Acariformes						
Family : Acaridae						
Caloglyphus berlesei (Michael)		Si Sa Ket, Phrae, Prachaup Khiri Khan	bulb			
Caloglyphus oudemansi (Zachvatkin)	_	Unknown	bulb			
Rhizoglyphus echinopus (Fumovze and Robin)	_	Bangkok	bulb			
Suidasia medanensis Odemans	_	Ratchaburi	bulb			

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Tyrophagus putrescentiae (Schrank)	Mold mite	Nakhon Phanom Si Sa Ket, Chiang Mai , Phitsanulok, Sukhothai Lampang	bulb			
Tyrophagus sp.	–	Lamphun	bulb			
Family: Eriophyidae						
Aceria tulipae (Keifer)	Dry bulb mite ,wheat curl mite	Udon Thani Nakhon Phanom Kanchanaburi Ratchaburi Chiang Rai Chiang Mai, Si Sa Ket , Ratchaburi, Nakhon Sawan, Phitsanulok, Phrae, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Ratchaburi	bulb			

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Family: Tetranychidae						
Tetranychus kanzawai Kishida	Kanzawa spider mite	Nakhon Ratchasima	leaf			
Tetranychus piercei McGregor	The first Philippine spider mite	Bangkok	leaf			
Tetranychus truncatus Ehara	Mulbery red mite	Bangkok	leaf			

APPENDIX 1 : PESTS OF ONION (ACARI) survey oct 2003 – Mar 2005

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
ARTHROPOD						
Order : Acariformes						
Family : Acaridae						
Caloglyphus berlesei (Michael)	_	Udon Thani Nakhon Phanom Chachoengsao, Sa Kaeo, Chanthaburi, Chiyapum, Phrae, Lampang, Nakhon Si Thammarat	bulb			
Caloglyphus sp. (heteromorphic)	_	Prachuap Khiri Khan	bulb			
Caloglyphus oudemansi (Zachvatkin)	_	Nakhon Sawan, Prachuap Khiri Khan, Surat Thani	bulb			

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Caloglyphus rhizoghyphoides (Zachvatkin)	_	Prachuap Khiri Khan	bulb			
Caloglyphus sp.	_	Kanchanaburi	bulb			
Tyrophagus putrescentiae (Schrank)	Mold mite	Kanchanaburi, Si Sa Ket, Lumphun, Bangkok, Singburi, Krabi, Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Sukhothai, Nan, Chiang Rai, Nakhon Si Thammarat, Kanchanaburi,Ratchaburi	bulb			
Family: Eriophyidae						
Aceria tulipae (Keifer)	Dry bulb mite ,wheat curl mite	Bangkok ,Chiang Rai	bulb			
Order : Acariformes						
Family : Tarsonemidae						

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Polyphagotarsonemus latus (Banks)	Broad mite, Yellow tea mite	Ratchaburi, Phichit, Kanchanaburi	leaf			
Family : Tetranychidae						
Tetranychus sp.	_	Kanchanaburi	leaf			

APPENDIX 1 : PESTS OF APPLE (ACARI) survey oct 2003 – Mar 2005

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
ARTHROPOD						
Order : Acariformes						
Family : Tetranychidea						
Tetranychus kanzawai Kishida	Cassava spider mite	Chiang Rai	leaf			
Tetranychus sp.	_	Bangkok	fruit			

APPENDIX 1 : PESTS OF GRAPE(ACARI) survey oct 2003 – Mar 2005

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
ARTHROPOD						
Order : Acariformes						
Family : Tetranychidae						
Eotetranychus celtis Ehara	–	Chiang Mai	leaf			
Eotetranychus sp.	–	Chiang Mai, Phitsanulok	leaf			
Eutetranychus africanus (Tucker)	African red mite	Samut Sakhon, Ratchaburi	leaf			
Oligonychus biharensis (Hirst)	Alibangbang spider mite	Nakhon Phanom	leaf			
Oligonychus mangiferus (Rahman & Sapra)	Mango red mite	Ratchaburi Samut Sakhon, Ratchaburi, Bangkok, Chaiyaphum	leaf			

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Oligonychus sp.	_	Ratchaburi, Chiang Mai, Chaiyaphum	leaf			
Tetranychus fijiensis Hirst	Palm spider mite	Nakhon Phanom	leaf			
Tetranychus kanzawai Kishida	Kanzawa spider mite	Ratchaburi	leaf			
Tetranychus urticae Koch	Glass house spider mite	Chiang Mai	leaf			
Family : Tarsonemidae						
Polyphagotarsonemus latus (Banks)	Broad mite, Yellow tea mite,tropical mite	Samut Sakhon, Ratchaburi, Chiang Mai	leaf	Typing area for your detail information	Typing area for your detail information	
Tarsonemus sp.	_	Bangkok	leaf	Typing area for your detail information	Typing area for your detail information	

APPENDIX 1 : PESTS OF ORANGE (ACARI) survey oct 2003 – Mar 2005

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
ARTHROPOD						
Order : Acariformes						
Family : Tetranychidae						
Eutetranychus africanus (Tucker)	African red mite	Phetchabun NakhonRatchasima	Leaf, fruit			
Order : Acariformes						
Family : Eriophyidae						
Phyllocoptruta oleivora (Ashmead)	Citrus rust mite	Phetchabun	Leaf, fruit			

APPENDIX 1 : PESTS OF TANGERINE (ACARI) survey oct 2003 – Mar 2005

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
ARTHROPOD						
Order : Acariformes						
Family : Tetranychidae						
Eotetranychus cendanai Rimando	Citrus yellow mite	Phetchaburi, Pathum Thani, Chiang Mai, Saraburi, Loei, Chiyaphum, Si Sa Ket, Nong Khai	leaf			
Eotetranychus sp.	–	*Eotetranychus* sp.	leaf			
Eutetranychus africanus (Tucker)	African red mite	Phetchaburi, Nakhon Si Thammarat, Pathum Thani, Chiang Mai,	leaf			

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
		Phrae, Kanchanaburi, Saraburi, Nakhon Ratchasima				
Eutetranychus orientalis (Klein)	Oriental red mite	Pathum Thani	leaf			
Eutetranychus sp.	–	Bangkok	leaf			
Panonychus citri (McGregor)	Citrus red mite	Chanthaburi, Nakhon Phanom	leaf			
Tetranychus kanzawai Kishida	Kanzawa spider mite	Chiang Mai, Sukhothai	leaf			
Family :Tenuipalpidae						
Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	Reddish black flat mite	Nakhon Si Thammarat, Chanthaburi, Phrae, Sukhothai, Loei , Chaiyaphum	leaf			
Family : Tarsonemidae						

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Polyphagotarsonemus latus (Banks)	Broad mite, Yellow tea mite	Phetchaburi, Nakhon Si Thammarat	leaf			
Phyllocoptruta oleivora (Ashmead)	Citrus rust mite	Bangkok, Phetchaburi, Pathum Thani, Phrae, Sukhothai, Saraburi, Loei, Chaiyaphum, Nakhon Phanom	leaf			
Tarsonemus sp.	–	Pathum Thani, Chumphon	leaf			

การศึกษาชนิดของโรคองุ่นเพื่อการนำเข้า

Diseases Survey and Diagnosis for Imported Grape

พรพิมล อธิปัญญาคม นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
ธารทิพย ภาสบุตร ศรีสุข พูนผลกุล วุฒิศักดิ์ บุตรธนู
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา

บทคัดย่อ

จากการสำรวจโรคองุ่นในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี นครราชสีมา เลย อุบลราชธานี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2548 พบว่ามีการระบาดของโรคที่สำคัญ ดังนี้ โรคสแคปสาเหตุเกิดจากรา *Sphaceloma ampelinum* พบโรคบนส่วนของยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่งอ่อน และผลอ่อน โรคระบาดมากในช่วงฤดูฝน โรคราน้ำค้าง สาเหตุเกิดจากรา *Plasmopara viticola* พบโรคบนส่วนของใบ ผล ระบาดมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคม โรคแอนแทรคโนสสาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* พบโรคบนส่วนของผลแก่ และโรคเถาแห้งสาเหตุเกิดจากรา *Greeneria uvicola* พบโรคบนส่วนของใบ กิ่ง ช่อผล ผล โรคราแป้งสาเหตุเกิดจากรา *Oidium* ส่วนโรคราสนิมพบเป็นโรคมากในแปลงองุ่นที่ไม่ได้รับการดูแลและมักพบในใบองุ่นที่แก่ จากการสำรวจครั้งนี้พบโรคกิ่งแห้งในสวนองุ่นจังหวัดสระบุรีและเลย แยกเชื้อสาเหตุพบราสองชนิด ได้แก่รา *Lasiodiplodia theobromae* และ ราในกลุ่ม Basidiomycetes เมื่อทำการพิสูจน์โรคกิ่งแห้งพบว่ารา *Lasiodiplodia theobromae* เป็นสาเหตุของโรค

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

องุ่นเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Vitis* จัดอยู่ในวงศ์ *Vitaceae* มีอยู่ประมาณ 11 สกุล และ 600 ชนิด พืชในวงศ์นี้มีสกุล *Vitis* เพียงสกุลเดียวที่สามารถรับประทานได้ องุ่นเป็นไม้เลื้อยประเภทไม้ยืนต้น เป็นไม้ที่เกิดในเขตอบอุ่น แต่ก็สามารถเจริญได้ดีในเขตกึ่งร้อนถึงอากาศร้อน (นันทกร, 2544)

การผลิตองุ่นเพื่อการค้าในประเทศไทยในระยะแรกทำการผลิตในจังหวัดราชบุรี และนครปฐม ปัจจุบันได้มีการขยายการผลิตไปเกือบทั่วทุกภาคและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มพื้นที่เรื่อย ๆ โดยขยายพื้นที่ปลูกไปในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์องุ่นที่นิยมปลูกมากที่สุดคือพันธุ์ไวท์มะละกา เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด รองลงมาคือพันธ์คาร์ดินัล เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามานานแล้ว แต่ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมปลูกกันมากนัก เพราะมีข้อเสียมาก เช่น ผลแตกง่ายเมื่อโดนฝน ราคาถูกกว่าพันธุ์ไวท์มะละกา รสเปรี้ยว เป็นต้น แต่มีข้อดีคือเป็นพันธุ์เบา สามารถให้ผลผลิตได้ปีละ 3 ครั้ง และได้มีการปลูกองุ่นทำไวน์มากขึ้นในจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา เลย พิจิตร เชียงใหม่และเชียงราย เป็นต้น

ปัญหาที่สำคัญของการปลูกองุ่นในประเทศไทยคือ ปัญหาเรื่องโรคต่าง ๆ ที่ระบาดทำความเสียหาย ทำให้ผู้ปลูกต้องลงทุนสูงในการป้องกันกำจัดโรคขององุ่น โดยเสียค่าใช้จ่ายมากในการซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและสารเร่งการเจริญเติบโตขององุ่น และการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมาก ๆ อาจจะทำให้โรคเกิดการดื้อยาได้ จนบางแห่งต้องเลิกปลูกองุ่นเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นแทน นอกจากนั้นการปลูกองุ่นในเขตร้อนที่มีความชื้นในอากาศสูงตลอดปีนั้น ถ้าได้รับการตัดแต่งกิ่งก็สามารถออกดอกได้ดีเช่นเดียวกันกับองุ่นที่ปลูกในเขตหนาวที่ให้ผลผลิตมากกว่า 1 ครั้งต่อปี และสามารถบังคับให้ผลองุ่นแก่ในฤดูใดของปีก็ได้ แต่มีข้อเสียคือในสภาพดินฟ้าอากาศที่มีความชื้นสูงฝนตกชุกจะทำให้เกิดโรคระบาดอย่างรวดเร็วทำให้เสียหายแก่ใบ ต้น และผลองุ่นได้มาก เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงมากไม่คุ้มกับการลงทุน และถ้าฝนตกในตอนผลแก่จะทำให้ผลแตก คุณภาพของผลไม่ดี ในขณะที่องุ่นที่ปลูกในเขตหนาวให้ผลผลิตปีละครั้งและผลแก่ช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ความชื้นในอากาศต่ำทำให้องุ่นเจริญเติบโตได้ดี มีการระบาดของโรคและแมลงน้อย (นิรนาม, 2543)

ในประเทศไทยมีการศึกษาโรคองุ่นกันมาก ได้แก่ โรคสแคป (กรรณิการ์และคณะ, 2533a; 2536, 2544) โรคผลเน่าแห้งขององุ่น (กรรณิการ์และคณะ, 2533b) โรคอีบุบ (กรรณิการ์และคณะ, 2537) และโรคใบจุด (กรรณิการ์และคณะ, 2531) เป็นต้น

ปัจจุบันมีการนำเข้าองุ่นมาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เพราะฉะนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชขององุ่น เพื่อตรวจสอบกับบัญชีรายชื่อโรคพืชขององุ่นที่คู่ค้าส่งมากับพืชที่นำเข้า และเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับฝ่ายกักกันพืช เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศไทยในการที่จะนำเข้าองุ่นจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชขององุ่นไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นแหล่งสืบค้นและเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ส่วนขององุ่นที่เป็นโรคได้แก่ ยอดอ่อน กิ่งอ่อน ใบอ่อน ดอก ผล โคนต้นและราก เป็นต้น

2. สารเคมี ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่ผิว: สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ เอทธิลแอลกอฮอล์ 75% เป็นต้น

3. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), half strength potato dextrose agar (half strength PDA), corn meal agar (CMA) และ water agar (WA) เป็นต้น

4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope (LM) และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

5. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อ เครื่องแก้ว จานเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน และกระดาษกรอง (Whatman #2) เป็นต้น

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่น

สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่นที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และอื่น ๆ

2. การสำรวจโรคองุ่น

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคขององุ่นในแหล่งปลูกต่าง ๆ ห่อตัวอย่างโรคพืชด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก และบรรจุลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำไปศึกษาและแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ บันทึกลักษณะอาการ และประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค บันทึกข้อมูลชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ และอัดทับตัวอย่างแห้งโรคพืชเพื่อการจัดเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชแห้งเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืชที่ ตึกอิงคศรีกสิการ กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ

3. การศึกษาและการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

ตรวจดูตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอโดยใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างใบ กิ่ง โคนต้นและผลอ่อนที่แสดงอาการโรคต่าง ๆ ลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ตัดชิ้นตัวอย่างระหว่างส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาด 2 X 2 มิลลิเมตร จำนวน 60 ชิ้น นำมาแช่ในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ 5% นาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองนึ่งฆ่าเชื้อ นำมาวางบนอาหาร PDA ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 5 ชิ้น บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ตรวจดูเส้นใยของราที่เจริญออกมารอบชิ้นพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ แยก hyphal tip ของราที่เจริญออกมา ย้ายลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA), half strange PDA, water agar , corn meal agar เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาการจำแนกชนิดของราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

โดยแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) และ V-8 juice agar วัดขนาดความยาวและความกว้างของสปอร์ การเกิดของสปอร์ และลักษณะโคโลนีของเชื้อ

4. การพิสูจน์เชื้อ

นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงขยายบนอาหาร PDA จนกระทั่งราอายุ 7 วัน และนำไปปลูกเชื้อบนส่วนของพืช ได้แก่ ใบ กิ่ง ลำต้น และผล เป็นต้น ปลูกเชื้อทั้งหมด 5 ซ้ำ สำหรับกรรมวิธีเปรียบเทียบปลูกเชื้อด้วยอาหาร PDA ที่ปราศจากเชื้อสาเหตุจำนวน 5 ซ้ำ นำส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อยืนยันเชื้อสาเหตุตามวิธีการ Koch's postulate

5. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ
- ตรวจสอบเอกสาร สืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษาภายในประเทศ

เวลาและสถานที่

สถานที่ - ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

- เรือนปฏิบัติการทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงองุ่นของเกษตรกรในภาคต่าง ๆ

ระยะเวลา 2 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่น

สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่นที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจัดทำตารางบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ค้นได้ในประเทศไทย (Appendix 1)

2. การสำรวจโรคองุ่น

ผลการสำรวจโรคองุ่นรับประทานสดและทำไวน์ จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ไวท์มะละกา คาร์ดินัล ป็อกดำ ชีราส แบลคโอปอ รูทเพอเรท เคียวโฮะ ทอมป์สัน คริมสัน บิวตี้ และซีนินบลอง ในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี นครราชสีมา เลย อุบลราชธานี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2548 พบว่ามีการระบาดของโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคสแคป โรคเถาแห้ง โรคแอนแทรคโนส ใบจุด ราสนิม ราแป้ง และกิ่งแห้ง (ตารางที่ 1) และประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของแต่ละโรค (ตารางที่ 2) ในการสำรวจโรคองุ่นครั้งนี้พบองุ่นยืนต้นตายที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จึงนำตัวอย่างมาแยกเชื้อเพื่อศึกษาเชื้อสาเหตุและทำการพิสูจน์โรค การสำรวจองุ่น พบโรคดังนี้

โรคราน้ำค้าง (Downy mildew ; *Plasmopara viticola*) พบโรคบนส่วนของใบ ผล จากการสำรวจพบโรคราน้ำค้างระบาดพบว่าในจังหวัดนครราชสีมามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากับ 18.5 รองลงมาได้แก่จังหวัดกาญจนบุรีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 10.4 และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำได้แก่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 2.5 (ตารางที่ 2)

โรคสแคป (Scab ; *Sphaceloma ampelinum*) พบโรคในองุ่นระยะแตกใบอ่อน กิ่งอ่อน ช่อดอก และผลอ่อน โรคระบาดมากในช่วงฤดูฝน ระบาดทั่วไปทุกจังหวัด ในระยะแตกใบอ่อน ช่อดอก กิ่งอ่อน และช่อผล จากการสำรวจพบการเกิดโรคสแคปมากที่สุดในจังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 33.5 และ 24.7 ตามลำดับ เนื่องจากเกษตรกรจะทิ้งแปลงในฤดูหน้าและใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชน้อย

โรคเถาแห้ง (Bitter rot ; *Greeneria uvicola*) พบโรคบนส่วนของใบ กิ่ง ช่อผล และผล โรคนี้ระบาดมากในสภาพที่มีความชื้นสูงโดย ราเข้าทำลายทางก้านช่อ ผลอ่อนองุ่น ทำให้ผลฝ่อเน่าดำ พบโรคนี้ระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี และนครราชสีมา มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 0.6 0.8 0.4 และ 0.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

โรคผลเน่า (Fruit rot, Tao-Pao ; *Colletotrichum gloeosporiodes*) นอกจากพบรา *C. gloeosporiodes* ยังพบรา *G. uvicola* และ *L. theobromae* ทำให้เกิดโรคผลเน่าด้วย มักพบผลเน่าพบโรคบนส่วนของผลแก่ โดยทั่วไปพบโรคนี้ระบาดมากในผลองุ่นระยะก่อนเก็บเกี่ยวเป็นจุดเน่าสีน้ำตาลดำขยายตัว เนื้อเยื่อเป็นแอ่งบุ๋มกลางจุดที่เนื้อเยื่อเน่ามักมีกลุ่มสปอร์สีส้มของเชื้อโรคปรากฏชัดเจน แต่ระยะที่ไปสำรวจนี้ไม่ตรงกับระยะใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต ส่วนใหญ่เป็นระยะแตกใบอ่อน และทิ้งแปลงเพื่อรอการตัดแต่งกิ่ง จึงทำให้พบโรคนี้น้อย พบโรคผลเน่าระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี และนครราชสีมา มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 0.2 0.4 0.2 0.3 และ 07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และไม่พบการระบาดของโรคนี้เลยในจังหวัดเลย อุบลราชธานี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากแปลงองุ่นไม่ติดผลในช่วงที่ไปสำรวจ และบางแห่งก็มีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชสม่ำเสมอในการควบคุมโรคนี้

โรคราสนิม (Rust ; *Phakopsora ampelopsidis*) ส่วนใหญ่โรคราสนิมบนใบแก่ โดยเฉพาะแปลงที่ทิ้งไว้เพื่อรอการตัดแต่งกิ่งองุ่น จะพบการระบาดของโรคราสนิม พบโรคราสนิมมากในแปลงที่ไม่ได้รับการดูแล โดยเฉพาะองุ่นตอป่าจะพบโรคนี้มาก โดยเฉพาะแปลงที่ทิ้งไว้เพื่อรอการตัดแต่งกิ่งองุ่น จะพบการระบาดของโรคราสนิมมาก จากการสำรวจครั้งนี้พบโรคราสนิมในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร นครราชสีมา และเลย โดยที่จังหวัดเลยและนครปฐมมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากเท่ากับ 26.2 และ 24.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โรคราสนิมมีอาการเป็นจุดเล็ก ๆ สีเหลืองด้านบนใบ จุดเกิดเป็นกลุ่ม ๆ หรือกระจัดกระจายทั่วไปด้านใต้ใบ

โรคราแป้ง ((Powdery mildew ; *Oidium tuckeri*) พบโรคบนส่วนของ ใบอ่อน ช่อดอกและผลอ่อน มีราสีขาวลักษณะคล้ายฝุ่นแป้งขาวปกคลุมผิวพืช จากการสำรวจโรคองุ่นครั้งนี้พบโรคราแป้งระบาดในจังหวัดเลยซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็น มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 57.2 เปอร์เซ็นต์

และพบราแป้งทำลายผลองุ่นในแหล่งปลูกองุ่นจังหวัดอุบลราชธานี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 6.5 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 2)

โรคกิ่งแห้ง (Cane dieback ; *Lasiodiplodia theobromae*) จากการสำรวจโรคองุ่นครั้งนี้พบโรคลำต้นแห้งตายในจังหวัดสระบุรี และเลย (ตารางที่ 2)

โรคใบจุด (Leaf spot) จากการศึกษาลักษณะของเชื้อราบนแผลใบจุดและจากการแยกราสาเหตุโดย tissue transplant พบเชื้อราดังนี้ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Colletotrichum* sp., *Lasiodiplodia theobremae*, *Greeneria uvicola*, *Phomopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. พบโรคใบจุดทุกจังหวัดที่ทำการสำรวจครั้งนี้ (ตารางที่ 2) เนื่องจากการปลูกองุ่นใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาก เมื่อนำลักษณะอาการโรคมาตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์มักไม่พบเชื้อรา และเมื่อทำการแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplant ก็จะได้เชื้อหลายชนิด

3. การศึกษาและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

อาการโรคองุ่นที่ทำการสำรวจ สามารถทราบชนิดของโรคและเชื้อสาเหตุ แต่เพื่อเป็นการยืนยันชนิดของโรคจึงตรวจดูเชื้อสาเหตุภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ พบว่าราสาเหตุที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็นอาการเดียวกับที่ดูด้วยตาเปล่า ได้แก่ โรคราน้ำค้างพบกลุ่มราสีขาวเจริญอยู่ใต้ใบ เมื่อเขี่ยเชื้อดูใต้กล้องจุลทรรศน์พบรา *Plasmopara viticola* โรคราแป้งพบกลุ่มราเป็นผงสีขาวเจริญอยู่บนใบและที่ผล พบรา *Oidium tuckeri* โรคราสนิมพบผงสนิมสีเหลืองอยู่รวมกันเป็นกระจุกใต้ใบ พบรา *Phakopsora ampelopsidis* และโรคสแคปนั้น เมื่อทำการเขี่ยเชื้อโดยตรงไม่พบราบนใบพืชและที่ผล จึงต้องทำการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ผลการแยกเชื้อสาเหตุโรคสแคปบนอาหารเลี้ยงเชื้อ WA และ half strange โดยวิธี Tissue transplant พบโคโลนีของรา 2 แบบ ได้แก่โคโลนีสีชมพูอมส้ม ลักษณะโคโลนีออกเลื่อมมัน เป็นเมือก มีลักษณะเป็นเมือก เจริญเติบโตช้า และอีกชนิดหนึ่งโคโลนีสีชมพูอมส้ม เส้นใยสีน้ำตาลอมส้มเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ของโคโลนีหยัก มีลักษณะเป็นคลื่น เจริญช้า

ผลจากการแยกเชื้อสาเหตุโรคกิ่งแห้งบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบราสร้างโคโลนีสีเทาดำ 65% จากจำนวนตัวอย่าง 60 ชิ้น และพบราโคโลนีสีขาว 35% เลี้ยงเชื้อทั้งสองให้บริสุทธิ์เพื่อศึกษาการจำแนกชนิดของราสาเหตุ

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

ผลจากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคสแคปที่แยกได้จากข้อ 3.2 ได้โคโลนี 2 แบบพบโคโลนีของรา 2 ลักษณะ

(1) โคโลนีสีชมพูอมส้ม ลักษณะโคโลนีออกเลื่อมมัน มีลักษณะเป็นเมือก เจริญเติบโตช้า จำแนกชนิดสาเหตุเป็นรา *Sphaceloma ampelinum* ราสร้าง conidia ใส รูปร่างกลมรีหรือยาวรี ไม่มีผนังกั้น ผนังเซลล์มีลักษณะเป็น mucilaginous cell wall ลักษณะโคโลนีและ conidia ของราตรงกับการศึกษาโรคสแคปของกรรณิการ์และคณะ (2533a; 2536, 2544)

(2) โคโลนีสีชมพูอมน้ำตาล เส้นใยสีน้ำตาลอมส้มเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ของโคโลนีหยัก มีลักษณะเป็นคลื่น เจริญช้า ไม่พบการสร้างสปอร์บนอาหาร PDA, WA, CMA และ half strength PDA ลักษณะของโคโลนีที่พบเป็นรา *Elsinoe ampelina* จัดอยู่ใน Class Ascomycetes ซึ่งเป็นระยะ teleomorph ของรา *Sphaceloma ampelinum* ซึ่งตรงกับรายงานของ กรรณิการ์และคณะ (2544) และ เป็นระยะการสืบพันธุ์แบบมีเพศของรา *Sphaceloma ampelinum* จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ารา *Elsinoe ampelina* ไม่สร้างสปอร์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA, WA, CMA และ half strength PDA อาจจะขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องทำการศึกษาชักนำให้ราสร้างสปอร์ต่อไป และพบรา *Elsinoe ampelina* บนใบและผลองุ่นที่เป็นโรคสแคปจากจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และสมุทรสาคร ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว

ผลจากการแยกเชื้อสาเหตุโรคกิ่งแห้ง พบราสองชนิด ได้แก่ ราที่สร้างโคโลนีสีเทาดำ ลักษณะฟู เส้นใยของเชื้อมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ ผนังเส้นใยหนา ราสร้าง conidia ช้ามาก โดยสร้างสปอร์ภายใน pycnidium ที่มีผนังหนาสีดำ สปอร์อ่อนใส ไม่มีผนังกั้น เมื่อแก่มีสีน้ำดำ มีผนังกั้น 1 เซลล์ มีรอยขีดตามยาวหลายเส้น จำแนกชนิดเป็นรา *Lasiodiplodia theobromae* การจำแนกชนิดของราชนิดนี้ใช้เอกสารของ Sutton (1980) และ Barnet และ Hunter (1998) ประกอบการจำแนก สำหรับราสร้างโคโลนีสีขาว สร้าง clamp connection มีกลิ่นคล้ายเห็ด จำแนกเป็นราในกลุ่ม Basidiomycetes รา หลังจากนั้นนำเชื้อทั้งสองชนิดนี้ไปพิสูจน์การเกิดโรค

4. การพิสูจน์เชื้อ

หลังจากปลูกรา *Lasiodiplodia theobromae* และ รากลุ่ม Basidiomycetes บนกิ่งองุ่น 6 สัปดาห์ พบว่าต้นองุ่นแสดงอาการเน่าบริเวณจุดที่ปลูกเชื้อ ต่อมาแผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ กิ่งที่อยู่เหนือบริเวณแผลจะมีใบเหลือง ต้นองุ่นปลูกเชื้อแสดงอาการเหี่ยวและเน่า ภายใน 1-4 เดือน อาการของโรคที่เกิดจากการปลูกเชื้อเหมือนกับที่เกิดในธรรมชาติ และเมื่อต้นแห้งตายไปแล้วต่อมาจะพบราสร้าง pycnidium มากมายบนกิ่งในช่วงฤดูฝน ทำให้เชื้อสาเหตุแพร่กระจายได้ง่าย ผลการพิสูจน์ครั้งนี้สามารถยืนยันได้ว่า รา *Lasiodiplodia theobromae* เป็นสาเหตุโรคกิ่งเน่าแห้ง

สำหรับต้นที่ปลูกเชื้อด้วยรากลุ่ม Basidiomycetes พบว่าต้นองุ่นไม่แสดงอาการของโรค ส่วนต้นที่ไม่ได้ปลูกเชื้อจะแสดงอาการปกติ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจโรคองุ่นในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี นครราชสีมา เลย อุบลราชธานี กาญจนบุรีและอุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 พบว่าในเขตพื้นที่ปลูกองุ่น จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี มีการระบาดของโรคที่สำคัญดังนี้ โรคสแคปสาเหตุเกิดจากรา *Sphaceloma ampelinum* ระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี และนครราชสีมา พบโรคบนส่วนของยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่งอ่อน และผลอ่อน โรคระบาดมากในช่วงฤดูฝน โรคราน้ำค้างสาเหตุเกิดจากรา *Plasmopara viticola* ระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี และนครราชสีมา พบโรคบนส่วนของใบ ผล ระบาดมากในช่วงเดือนตุลาคม ถึง มกราคม โรคแอนแทรคโนสระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี และนครราชสีมา สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* พบโรคบนส่วนของผลแก่ และโรคเถาแห้งสาเหตุเกิดจากรา *Greeneria uvicola* ระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี พบโรคบนส่วนของใบ กิ่ง ช่อผล ผล โรคราสนิมสาเหตุเกิดจากรา *Phakopsora ampelopsidis* ระบาดในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี และนครราชสีมา พบเป็นโรคมากในแปลงองุ่นที่ไม่ได้รับการดูแลและมักพบในใบองุ่นที่แก่ โรคราแป้งสาเหตุเกิดจากรา *Oidium* ระบาดในจังหวัดเลยและอุบลราชธานี โรคกิ่งแห้งสาเหตุเกิดจากรา *Lasiodiplodia theobromae* พบในจังหวัดสระบุรี และเลย เมื่อทำการพิสูจน์โรค พบว่ารานี้เป็นสาเหตุของโรคกิ่งแห้งจริง

จากการศึกษาครั้งนี้ได้บัญชีรายชื่อโรคองุ่นที่ระบาดในประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 (ตารางที่ 1) และจากการสืบค้นโรคองุ่นในประเทศไทยได้ข้อมูลการระบาดของโรคองุ่นและได้จัดทำบัญชีรายชื่อโรคองุ่นในประเทศไทย (Appendix 1) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญสำหรับใช้ตรวจสอบกับบัญชีรายชื่อโรคพืชขององุ่นที่คู่ค้าส่งมากับพืชที่นำเข้า และเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับฝ่ายกักกันพืช เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศไทยในการที่จะนำเข้าองุ่นจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชขององุ่นไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นแหล่งสืบค้นอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ กัญจนา โป๊ะเงิน อุบล คือประโคน และวิรัช ชูบำรุง. 2531. โรคใบจุดองุ่นที่เกิดจากเชื้อรา *Greeneria* sp.,หน้า 64-67. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2531. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2533a. โรคเชื้อราขององุ่นที่พบใหม่. กสิกร. 66(5): 444-447.

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ อุบล คือประโคน และ วิรัช ชูบำรุง. 2533b. ศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าแห้งขององุ่น, น. 11-12. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2533. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2536. โรคสแคปขององุ่น (*Sphaceloma ampelinum* de Bary). วารสารวิชาการเกษตร. 11(2): 66-72.

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. “อีบุบไม่ใช่เตาเผา”. กสิกร. 67(2): 125-127.

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2544. เชื้อรา *Sphaceloma* spp. สาเหตุโรคพืชต่าง ๆ ในประเทศไทย, หน้า 278-285. *ใน* การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5, 21-23 พฤศจิกายน 2544, โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี.

นันทกร บุญเกิด. 2544. คู่มือการสร้างสวนองุ่น. เทคโนธานี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา. 122 หน้า.

นิรนาม. 2543. คู่มือการทำสวนองุ่นอย่างมืออาชีพ. หนังสือในเครือนิตยสารไม่ลองไม่รู้. 108 หน้า.

Barnett, H. L. and Hunter, B.B. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. APS Press, St. Paul, Minnesota. 218 pp.

Sutton, B.C. 1980. The Coelomycetes. CMI, Kew. Surrey, England. 696 pp.

ตารางที่ 1 โรคองุ่นและเชื้อสาเหตุที่พบระบาดในจังหวัดต่าง ๆ ระหว่างปี 2546-2548

ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	ส่วนที่เป็นโรค	สถานที่
ราน้ำค้าง (Downy mildew)	*Plasmopara viticola*	ใบ ผล	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์
สแคป (Scab)	*Sphaceloma ampelinum*	กิ่งอ่อน ใบ ผลอ่อน	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา กาญจนบุรี
ผลเน่าแอนแทรคโนส (Anthracnose)	*Colletotrichum gloeosporioides*	ผล	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา
ราแป้ง (Powdery mildew)	*Oidium*	ใบ ผล	นครราชสีมา เลย อุบลราชธานี
ราสนิม (Rust)	*Phakopsora ampelopsidis*	ใบ	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา
เถาแห้ง (Bitter rot)	*Greeneria uvicola*	เถา ผล กิ่ง	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร
กิ่งแห้ง	*Lasiodiplodia theobromae*	กิ่ง	สระบุรี เลย
ใบจุด: (Leaf spot)	*Greeneria uvicola* *Colletotrichum gloeosporioides* *Phyllosticta*	ใบ	

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคขององุ่นที่ทำการสำรวจจากแหล่งต่าง ๆ ช่วงเดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

แหล่งปลูก (จังหวัด)	จำนวนแปลงที่สำรวจ	เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคขององุ่น (%)								พันธุ์องุ่น
		ราน้ำค้าง	สแคป	เถาแห้ง	ผลเน่า	ใบจุด	ราสนิม	ราแป้ง	กิ่งแห้ง	
นครปฐม	6	3.7	13.3	0.6	0.2	0.2	24.2	0	0	ไวท์มะละกา
สมุทรสาคร	7	10.4	19.6	0.8	0.4	1.5	1.5	0	0	ไวท์มะละกา คาร์ดินัล
ราชบุรี	12	8.6	33.5	0.4	0.2	0.6	0	0	0	ไวท์มะละกา ป๊อกดำ
สระบุรี	2	9.0	9.3	0	0.3	11.4	0	0	0.3	ซีราส แบลคโอปอ
นครราชสีมา	9	18.5	11.5	0.02	0.7	25.2	0.8	0	0	รูทเพอเรท ซีราส แบลคโอปอ เคียวโฮะ ทอมป์สัน คริมสัน
เลย	4	4.2	5.2	-	-	1.6	26.2	57.2*	0.1	บิวตี้ ทอมป์สัน ซีราส ซีนินบลอง
อุบลราชธานี	-	-	-	-	-	-	-	6.5	-	ไวท์มะละกา
กาญจนบุรี	2	5.0	24.7	-	-	-	-	-	-	ไวท์มะละกา
ประจวบคีรีขันธ์	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	ซีราส

หมายเหตุ * องุ่นพันธุ์ Thompson และพันธุ์ Syrah จะเป็นโรคราแป้งมาก

APPENDIX 1 : PEST IN THAILAND ASSOCIATED WITH GRAPE (*Vitis vinifera*)

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
FUNGI					
Class : Ascomycetes					
Order : Erysiphales					
Family : Erysiphaceae					
Uncinula necator (Schwein.) Burrill (anamorph : *Oidium tuckeri* Berk.)	THA	Leaf			Sontirat, 1994; Visarathanonth, 1999
Order : Leotiales					
Family : Sclerotiniaceae					
Monilinia fructicola (G. Winter) Honey (anamorph : *Monilia fructicola* L.R. Batra	THA	Fruit			Visarathanonth, *et al*., 1988
Class : Basidiomycetes					
Order : Uredinales					
Family : Phakopsoraceae					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Phakopsora ampelopsidis sensu auct. (=*Uredo vitis* Thom) (anamorph : *Physepella vitis* (Thom) Arthur)	THA	Leaf			Sontirat, 1994; Visarathanonth, 1999
Order : Stereales					
Family : Corticiaceae					
Corticium salmonicolor Berk et Br.	THA				Sontirat, 1994
Class : Oomycota					
Order : Peronosporales					
Family : Poronosporaceae					
Plasmopara viticola (Berk. & M.A. Curtis) Berl & De Toni in Sacc.	THA	Leaf, Fluorescence, Fruit			Sontirat, 1994 ; Visarathanonth, 1999; CMI, 1988; Pitakpaivan, *et al*., 1978
Class : Deuteromycetes					
Order : Agonomycetales					
Family : Agonomycetaceae					
Sclerotium sp.	THA	Stem			Sontirat, 1994
Order : Melanconiales					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Family : Melanconiaceae					
Colletotrichum sp.	THA	Leaf			Bhavakul, *et al*., 1986
Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz. & Sacc. (teleomorph : *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk.	THA	Fruit			Pienpuck, *et al*., 1994
Greeneria uvicola (Berk. & M.A. Curtis) Punithalingam = *Melanconium fuligineum* Lams.-Scrib. & Viala	THA	Leaf, Fruit, Cane			Chumnansil, 1978; Pienpuck, *et al*., 1989; Visarathanonth, 1999; Boon-Long, *et al*. 2002; Pimubol & Visarathanonth, 1983
Pestalotia sp.	THA	Fruit			Sontirat, 1994

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Sphaceloma ampelinum de Bary (=*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc. (telemorph : *Elsinoe ampelina* Shear)	THA	Leaf, Fruit			Pienpuck, *et al*., 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 2001, 2002; Sontirat, 1994; Visarathanonth, 1999
Order : Moniales					
Family : Moniliaceae					
Aspergillus niger Tiegh	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Family : Dematiaceae					
Alternaria vitis	THA	Leaf			Sontirat, 1994
Alternaria sp.	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Cercospora viticola (Lv.) speg.	THA	Leaf			Sontirat, 1994
Order : Sphareopsidales					
Family : Sphareopsideacea					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Lasiodiplodia theobremae (Pat.) Griffon & Maubl. (=*Botryodiplodia theobromae* Pat.)	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Dendrophoma sp.	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Phyllosticta viticola (Thom)	THA	Leaf			Sontirat, 1994
Class : Zygomycetes					
Order : Mucorales					
Family : Mucoraceae					
Rhizopus stolonifer (Fr.) Lind.	THA	Fruit			Sontirat, 1994
VIRUS					
Mosaic Virus	THA	Leaf			Sontirat, 1994
NEMATODE					
Family : Heteroderidae					
Meloidogyne incognita Kofoid & White, Chitwood	THA				Sontirat, 1994
Meloidogyne sp.	THA				Sontirat, 1994
Meloidogyne spp.	THA				Chunram, 1972
Family : Belonolaimidae					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Tylenchorhynchus sp.	THA				Chunram, 1972
Tylenchorhynchu spp.	THA				Chunram, 1972
Tylenchorhynchus martini Fielding	THA				Chunram, 1972
Tylenchus spp.	THA				Chunram, 1972
Family : Criconematidae					
Paratylenchus spp.	THA				Chunram, 1972
Paratylenchus zeae Graham	THA				Chunram, 1972
Family : Hyplolaimidae					
Helicotylenchus SP.	THA				Chunram, 1972
Helicotylenchus erythrinae	THA				Sontirat, 1994
Hyplolaimus seinhorsti Luc	THA				Chunram, 1972
Rotylenchulus spp.	THA				Chunram, 1972
Rotylenchulus reniformis Linford & Olivera	THA				Chunram, 1972; Sontirat, 1994
Family : Longidoridae					
Paralongidorus sacchari Siddiqi, Hooper & Khan.	THA	R			Chunram, 1972
Family : Longidoridae					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Longidorus sp.	THA				Chunram, 1972
Xiphinema sp.	THA				Chunram, 1972
Family : Pratylenchidae					
Hirschmanniella mucronda Das	THA				Chunram, 1972

[1] Distribution : THA = Thailand

[2] Plant Parts; Bk = Bark; Br = Branch; F = Fruit; I = Inflorescence; L = Leaf; P = Pod; R = Root; S = Stem; Sdl = Seedling; Sh = Shoot

เอกสารอ้างอิง

Bhavakul, K. 1986. Diseases of fruit in Thailand. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok. 74pp. (in Thai)

Bhavakul, K, C. Kraturuake, P. Wongwattanarat, S. Vijitranonta, and M. Tospol. 1986. Etiology and control of leaf spot of grapes. *In* The Division of Plant Pathology Annual Report 1986. Department of Agriculture, Bangkok. (in Thai).

Boon-Long, T., S. Vijitranonta and S. Chingduang. 2002. Disease of Fruit Trees. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok. 120pp. (in Thai).

Chumnansil, S. 1978. Studies on bitter rot and dry fruit rot of grapes. *In* The Division of Plant Pathology Annual Report 1978. Department of Agriculture, Bangkok. Bangkok. (in Thai).

Chunram, C. 1972. A list of Plant Parasitic Nematodes in Thailand. Plant Protection Service Technical Bulletin No. 1, UNDP 9/FAO THA 68/526. 44 p.

Pienpuck, K., W. Choobamroong and U, Kueprakon, 1990. A new fungal disease on grape. Kasikorn Newspapers, 66 (5) : 444-447. (in Thai).

Pienpuck, K., W. Choobamroong and U, Kueprakon, 1991. Study on dry fruit rot on grape. *In* The Division of Plant Pathology Annual Report 1991. Department of Agriculture, Bangkok. (in Thai).

Pienpuck, K., W. Choobamroong and U, Kueprakon, 1992. Studies on the infection of *Sphaceloma* sp. On various parts of grape. *In* The Division of Plant Pathology Annual Report 1992. Department of Agriculture, Bangkok, (in Thai).

Pienpuck, K., W. Choobamroong and U, Kueprakon, 1993. Scab disease on grape (*Sphaceloma ampelinum* de Bary). Thai Agricultural Research Journal. 20 (1) : 66-72. (in Thai)

Pienpuck, K., W. Choobamroong and U, Kueprakon, 1994. “Ei-bub Mi Shi Tao-Pao”. Kasikorn Newspapers, 67 (2) : 125-127. (in Thai).

Pienpuck, K., W. Choobamroong, and A. Somrith. 2001. Scab disease caused by *Sphaceloma* spp. in Thailand. P. 278-285. In Proceedings of the 5th National Plant Protection Conference, 21-23 Nov. 2001, Kanchana Buri. (in Thai).

Pienpuck, K., A. Somrith, and T. Plongbuchong. 2002. Isolation technique on *Sphaceloma* scab disease in Thailand. Plant Pathology and Microbiology Newsletter 12 (1) : 14-20. (in Thai).

Pienpuck, K., W. Choobamroong, U, Kueprakon, and K. Paojuen. 1989. Leaf spot disease on grape causal agent by *Greeneria* sp. *In* The Division of Plant Pathology Annual Report 1989. Department of Agriculture, Bangkok. (in Thai).

Pitakpaivan, P., W. Choobamroong, and P. Kiatkong. 1978. Studies on morphology and cytology of *Plasmopara viticola* causal agent of downy mildew on grape. *In* The Division of Plant Pathology Annual Report 1978. Department of Agriculture,Bangkok. (in Thai).

Rakdang, W., K. Reanwarakorn and S. Attathom. Detection of grapevine viroid inThailand. http://158.108.200.11/ppath/dgviroid.pps

Sontirat, P., P. Pitakpaivan, T. Kamhangridthirong, W. Choobumroong, and U. Kueprakone. 1999. Disease Index in Thailand. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, 284 pp.

Visarathanonth, N., M. Kakishima, and Y. Harada. 1988. Brown rot of grape berry caused by *Monilinia fructicola*. Ann. Phytopath. Soc. Japan 54: 238-241.

การศึกษาชนิดของโรคหอมแดงเพื่อการนำเข้า

Diseases Survey and Diagnosis of Imported Shallot

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ทัศนาพร ทัศคร บุษราคัม อุดมศักดิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจ ศึกษาชนิด และเชื้อสาเหตุโรคของหอมแดง ในแหล่งปลูกหอมแดงในภาคตะวันออก เฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง ในช่วง ปี 2457-2548 พบโรคหอมแดง 7 ชนิด เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด และ เกิดจากไส้เดือนฝอย 1 ชนิด ดังนี้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดศรีสะเกษ พบโรคที่เกิดจากเชื้อรา จำนวน 4 โรค คือใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรคแอนแทรคโนส (ทั้งอาการใบเน่า และต้นเลื้อย) เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคหัวและรากเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 2 โรค คือ โรคใบแห้ง เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* และโรคเน่าเละ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* และโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย จำนวน 1 โรค คือ โรครากปม เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ อุตรดิตถ์ และพะเยา พบโรคที่เกิดจากเชื้อรา จำนวน 2 โรค คือ โรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* และโรครากและหัวเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 1 โรค คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* และภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี พบโรคที่เกิดจากเชื้อรา จำนวน 1 โรค คือ โรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri*

จากการสืบค้นข้อมูลโรคของหอมแดงมีรายงานพบในประเทศไทย16 ชนิด คือ โรคที่เกิดจากเชื้อรา 10 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิด โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และโรคที่เกิดจากไวรัส 1 ชนิด

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

หอมแดงเป็นพืชผักที่มีการปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ พื้นที่ปลูกหอมแดงทางภาคเหนือ ได้แก่จังหวัดเชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน สุโขทัย แพร่ น่าน อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดยโสธร อุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ ชัยภูมิ และภาคกลางที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในฤดูปลูกปี 2547 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกหอมแดง จำนวน 112,896 ไร่ ให้ผลผลิต 232,537 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,087 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2548 ก)โดยในปี 2547 ทำการส่งออกหอมแดง 108 ตัน มูลค่า 2.05 พันล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2548 ค) นอกจากส่งออกหอมแดงไปขายต่างประเทศแล้ว ยังมีการนำเข้าหอมแดงด้วยเช่นกัน ในปี 2547 ประเทศไทยนำเข้าหอมแดง จำนวน 5,071 ตัน มูลค่า 31.09 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2548 ข) ปัญหาด้านโรคพืชจัดเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของหอมแดงเสียหาย ดังนั้นการนำเข้าหอมแดง จึงมีความเสี่ยงที่อาจจะมีศัตรูพืชบางชนิดที่ยังไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทยติดเข้ามาแพร่ระบาดในประ เทศได้ การสำรวจ และศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรคของหอมแดง ในแหล่งปลูกทั่วประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืช จึงเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลเพื่อกำหนดมาตรการการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานที่กำหนดโดยหน่วยงานระหว่างประเทศที่ให้การยอมรับภายใต้ SPS Agreement

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ ถุงพลาสติก เสียม พลั่วมือ คัตเตอร์ กรรไกร กระดาษฟาง กล่องเก็บความเย็น
2. แว่นขยาย
3. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล ปากกา ดินสอ
4. อุปกรณ์แยกเชื้อ และเก็บรักษาเชื้อในห้องปฏิบัติการได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว เข็มเขี่ย ตู้แยกเชื้อ หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ
5. อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ PDA และ PSA
6. กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และ Stereo microscope
7. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
8. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกเชื้อสาเหตุโรคพืช

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลการเกิดโรคของหอมแดง พื้นที่เพาะปลูก และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยการค้นหาจากเอกสาร เวบไซต์ และซีดีรอม

2. สำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคของหอมแดง

สำรวจ เก็บตัวอย่างโรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย บันทึกข้อมูลต่างๆระหว่างการสำรวจ ได้แก่ สถานที่ วันที่ ระยะการเจริญของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะอาการโรค เชื้อสาเหตุ(ถ้าวินิจฉัยได้ในไร่) เปอร์เซ็นต์ของพืชที่เกิดโรค ทำการสำรวจโรคโดยสุ่มตรวจพืช จำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดในแต่ละแปลงปลูก

เก็บตัวอย่างโรคของหอมแดง โดยห่อตัวอย่างพืชที่เป็นโรคด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ แล้วบรรจุถุงในพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช เก็บในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาแยกเชื้อสาเหตุ และจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. จำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereo microscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุ ตรวจดูภายใต้กล้อง compound microscope โดยการตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการหรือเขี่ยส่วนของเชื้อสาเหตุจากพืช ตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อจากตัวอย่างโรคพืช โดยตัดชิ้นตัวอย่างโรคที่เป็นส่วนต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวพืช โดยล้างชิ้นพืชด้วยสารละลายคลอรอกซ์เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำชิ้นส่วนพืชวางบนอาหาร PDA สำหรับการแยกเชื้อรา หรือ PSA สำหรับการแยกเชื้อแบคทีเรีย บ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน เมื่อเชื้อเจริญจากชิ้นตัวอย่าง ย้ายเชื้อเลี้ยงบนอาหาร PDA หรือ PSA เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ นำไปศึกษาลักษณะของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิง เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

ตรวจลักษณะทางสัณฐานของเชื้อ วัดขนาดความกว้างยาวของสปอร์ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคพืช

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลที่ได้จากการค้นข้อมูล จากการสำรวจโรคในแปลงปลูก และจากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ เช่น ข้อมูลการเกิดโรค ข้อมูลกำกับตัวอย่าง ภาพถ่าย ของเชื้อสาเหตุ และของตัวอย่างโรค

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกหอมแดงในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูล

จากการสืบค้นข้อมูล ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกหอมแดงทางภาคเหนือ ได้แก่จังหวัดเชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน สุโขทัย แพร่ น่าน อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดยโสธร อุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ ชัยภูมิ และภาคกลางที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2548 ก) โรคของหอมแดง ที่มีรายงานพบในประเทศไทยเกิดจากเชื้อสาเหตุ16 ชนิด ดังแสดงในตารางที่1

ตารางที่1 โรคของหอมแดงที่มีรายงานพบในประเทศไทย

เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	ส่วนของพืชที่เป็นโรค	เอกสารอ้างอิง
เชื้อรา *Alternaria porri* (Order : Moniliales Family : Dematiaceae)	ใบจุดสีม่วง (purple blotch)	ใบ ก้านดอกลำต้น หัว	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537

ตารางที่1 โรคของหอมแดงที่มีรายงานพบในประเทศไทย (ต่อ)

เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	ส่วนของพืชที่เป็นโรค	เอกสารอ้างอิง
Cercospora duddiae (Order : Moniliales Family : Dematiaceae)	ใบจุด (leaf spot)	ใบ	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Colletotrichum circinans (Order : Melanoconiales Family : Melanconiaceae)	สมัดจ์ (smudge)	*ใบ ลำต้น หัว*	*นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537*
Colletotrichum gloeosporioides (Order : Melanoconiales Family : Melanconiaceae)	แอนแทรคโนส หอมเลื้อย (anthracnose, twister)	ใบ ลำต้น หัว	นิตยา, 2530 ; นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Fusarium oxysporum f.sp. cepae (Order : Moniliales Family : Tuberculariaceae)	เหี่ยว ก้นเน่า (Fusarium wilt , Fusarium basal rot , Bulb rot)	ใบ ลำต้น หัว ราก	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Glomerella cingulata (Family : Glomerellaceae)	anthracnose	ใบ ลำต้น	CPC, 2003
Peronospora destructor (Order : Peronosporales Family : Peronosporaceae)	downy mildew of onion	ใบ ลำต้น ส่วนขยายพันธุ์	CPC, 2003
Puccinia allii (Order : Uredinales Family : Peronosporaceae)	rust of allium	ใบ ลำต้น	CPC, 2003
Sclerotium rolfsii (Order : Agonomycetales Family : Agonomycetaceae)	หัวและรากเน่า (Sclerotium rot, root rot)	หัว ราก	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537

ตารางที่1 โรคของหอมแดงที่มีรายงานพบในประเทศไทย (ต่อ)

เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	ส่วนของพืชที่เป็นโรค	เอกสารอ้างอิง
Stemphylium vesicarium (Order : Moniliales Family : Dematiaceae)	ใบไหม้ (Stemphylium leaf blight)	ใบ	นิตยา, 2545
เชื้อแบคทีเรีย			
Erwinia carotovora (Order : Eubacteriales Family : Enterobacteriaceae)	เน่าเละ (Soft rot)	ลำต้น หัว	นิตยา, 2545 พัฒนา และ คณะ, 2537
Xanthomonas campestris (Order : Eubacteriales Family : Enterobacteriaceae)	ใบแห้ง (Bacterial leaf blight, Xanthomonas blight)	ใบ	นิตยา, 2545 พัฒนา และ คณะ, 2537 วนิดา และ คณะ, 2529
ไวรัส			
shallot yellows virus disease	Onion yellow dwarf virus	ใบ ส่วนของต้นทั้งหมด	CPC, 2003
ไส้เดือนฝอย			
Hoplolaimus *sp* *(Order : Tylenchida* Family : Hoplolaimidae)	ไส้เดือนฝอยทำลายราก	ราก	พัฒนา และ คณะ, 2537 สืบศักดิ์ และ คณะ, 2521
Meloidogyne graminicola (Order : Tylenchida Family *:* Heteroderidae)	รากปม (Root knot)	ราก	พัฒนา และ คณะ, 2537 อานนท์ และ คณะ,2526
Meloidogyne incognita (Order : Tylenchida Family : Heteroderidae)	รากปม (Root knot)	ราก	พัฒนา และ คณะ, 2537 สืบศักดิ์ และ คณะ, 2521

2. สำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคหอมแดง

ผลการสำรวจ ศึกษาชนิด และเชื้อสาเหตุโรคของหอมแดง ในแหล่งปลูกหอมแดงในภาคตะวันออก เฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง ในช่วง ปี 2457-2548 พบโรคหอมแดง 7 ชนิด เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด และ เกิดจากไส้เดือนฝอย 1 ชนิด ดังนี้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดศรีสะเกษ พบโรคที่เกิดจากเชื้อรา จำนวน 4 โรค คือใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรคแอนแทรคโนส (ทั้งอาการใบเน่า และต้นเลื้อย) เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคหัวและรากเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 2 โรค คือ โรคใบแห้ง เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* และโรคเน่าเละ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* และโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย จำนวน 1 โรค คือ โรครากปม เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ อุตรดิตถ์ และพะเยา พบโรคที่เกิดจากเชื้อรา จำนวน 2 โรค คือ โรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* และโรครากและหัวเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 1 โรค คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* และภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี พบโรคที่เกิดจากเชื้อรา จำนวน 1 โรค คือ โรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri*

ตารางที่ 2 โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
ธันวาคม 2546	อ. บ้านโฮ่ง จ. ลำพูน	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อ พืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	5
	อ. ฝาง จ เชียงใหม่	-			

<u>ตารางที่ 2</u> โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค(%)
มกราคม 2547	อ. ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ	แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อนบางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก บางแปลงมีอาการต้นเลื้อย	*Colletotrichum gloeosporioides*	50
		ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	70
	อ. ราษีสไล จ. ศรีสะเกษ	ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	3
กุมภาพันธ์ 2547	อ. ทองแสนขัน จ. อุตรดิตถ์	รากและหัวเน่า	รากและหัวเน่าต้นแห้ง พบเส้นใยเชื้อราสีขาวหยาบที่โคนต้น บางต้นพบเม็ด sclerotium สีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม	*Sclerotium rolfsii*	5

<u>ตารางที่ 2</u> โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
กุมภาพันธ์ 2547	อ. ลับแล จ. อุตรดิตถ์	ใบไหม้	ใบไหม้แผลสีน้ำตาลถึงดำ	*Stemphylium vesicarium*	70
		ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	5
		รากและหัวเน่า	อาการรากและหัวเน่า แห้ง ต้นแกรน	*Sclerotium rolfsii*	5
	อ. เชียงคำ จ. พะเยา	ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	5
	อ.จุน จ.พะเยา	-	-	-	-
	อ.เมือง จ.พะเยา	ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	5
ธันวาคม 2547	อ. บ้านโฮ่ง จ. ลำพูน	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อ พืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	15

ตารางที่ 2 โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
ธันวาคม 2547	อ. ฝาง จ. เชียงใหม่	-	-	-	-
	อ. วังหิน จ. ศรีสะเกษ	รากและหัวเน่า	รากและหัวเน่า ต้นแห้ง พบเส้นใยเชื้อราสีขาวหยาบ ที่โคนต้น บางต้นพบเม็ด sclerotium สีน้ำ ตาลอ่อนถึงเข้ม	*Sclerotium rolfsii*	15
		รากปม	ต้นแคระแกรน บริเวณรากมีปุ่มปม	*Meloidogyne incognita*	1
		แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อน บางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก บางแปลงมีอาการต้นเลื้อย	*Colletotrichum gloeosporioides*	20
	อ. วังหิน จ. ศรีสะเกษ	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อ พืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	50

ตารางที่ 2 โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
ธันวาคม 2547	อ. วังหิน จ. ศรีสะเกษ	ใบแห้ง	ใบแห้ง	*Xanthomonas campestris*	20
		โรคเน่าเละ	ใบชีด ช้ำฉ่ำน้ำ หักพับหัวเน่าช้ำ มีกลิ่นเหม็น	*Erwinia carotovora*	40
	อ. กันทรารมย์ จ. ศรีสะเกษ	โรคใบแห้ง	ใบแห้ง	*X. campestris*	20
		แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อน บางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก บางแปลงมีอาการต้นเลื้อย	*C. gloeosporioides*	20
มกราคม 2548	อ. ยางชุมน้อย จ. ศรีสะเกษ	แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อน บางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก	*C. gloeosporioides*	50
	อ. ยางชุมน้อย จ. ศรีสะเกษ	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	70

<u>ตารางที่ 2</u> โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
มกราคม 2548	อ. ราษีสไล จ. ศรีสะเกษ	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	30
กุมภาพันธ์ 2548	อ. ทองแสนขัน จ. อุตรดิตถ์	รากและหัวเน่า	รากและหัวเน่า ต้นแห้ง พบเส้นใยเชื้อราสีขาวหยาบ ที่โคนต้น บางต้นพบเม็ด sclerotium สีน้ำ ตาลอ่อนถึงเข้ม	*S. rolfsii*	5
	อ. ลับแล จ. อุตรดิตถ์	ใบไหม้	ใบไหม้ แผลสีน้ำตาลอมม่วง ถึงดำ	*Stemphylium vesicarium*	70
		ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	15
กุมภาพันธ์ 2548	อ. ลับแล จ. อุตรดิตถ์	รากและหัวเน่า	รากและหัวเน่า ต้นแห้ง พบเส้นใยเชื้อราสีขาวหยาบ ที่โคนต้น บางต้นพบเม็ด sclerotium สีน้ำ ตาลอ่อนถึงเข้ม	*S. rolfsii*	5
	อ. เมือง จ. อุตรดิตถ์	-	-	-	-

<u>ตารางที่ 2</u> โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
กุมภาพันธ์ 2548	อ. เชียงคำ จ. พะเยา	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	15
	อ.จุน จ.พะเยา	-		-	-
	อ.เมือง จ.พะเยา	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	5
มีนาคม 2548	อ. ลับแล จ. อุตรดิตถ์	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	20
มีนาคม 2548	อ. ลับแล จ. อุตรดิตถ์	แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อน บางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก บางแปลงมีอาการต้นเลื้อย	*C. gloeosporioides*	20
	อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	5

<u>ตารางที่ 2</u> โรคของหอมแดง ที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทย จากการสำรวจ และเก็บตัวอย่างโรคในช่วง ธันวาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค (%)
กรกฎาคม 2548	อ. ราษีสไล จ. ศรีสะเกษ	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	20
		แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อน บางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก บางแปลงมีอาการต้นเลื้อย	*C. gloeosporioides*	10
		โรคใบแห้ง	ใบแห้ง	*X. campestris*	10
กันยายน 2548	อ. ลับแล จ. อุตรดิตถ์	ใบจุดสีม่วง	ใบมีแผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*A. porri*	5
	อ. เมือง จ. อุตรดิตถ์	-	-	-	-

3. จำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

<u>โรคใบจุดสีม่วง :</u>

เชื้อราสาเหตุสร้าง conidia มีลักษณะตรง หรือโค้งเล็กน้อย รูปค้อน (club-shape) หรือ รูปกระบอง (obclavate) ส่วนฐานโป่งใหญ่ ส่วนปลายเรียวเล็ก (beak) ต่อกันเป็นรูปโซ่ สีน้ำตาล มีขนาด 15-20 X 100-300 ไมครอน มีผนังกั้นตามขวางประมาณ 8-12 ผนัง เกิดที่ส่วนปลายของ conidiophore ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อน ที่เกิดเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม conidiophore มีขนาด 5-10 X 100-120 ไมครอน จำแนกชนิดเป็นเชื้อรา *Alternaria porri*

โรคแอนแทรคโนส :

เชื้อราสร้าง conidia รูปแท่งสั้น ปลายทั้งสองข้างมน (cylindrical) ใส ไม่มีสี ขนาด7-11X5-14 ไมครอน เกิดเดี่ยว ๆ ที่ปลายก้าน conidiophore ลักษณะใส ไม่มีสี และพบ setae สีน้ำตาลเข้ม หรือ สีดำ รูปร่างคล้ายหนามแหลมยาวอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หรือเดี่ยว จำแนกได้เป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

โรคหัวและรากเน่า :

บริเวณผนังกั้น แต่ละเซลล์ของเส้นใยของเชื้อมี clamp connection เชื้อราสร้างเม็ด sclerotium สีขาวเมื่ออ่อน และเปลี่ยนเป็นสีตาลอ่อนและน้ำตาลเข้มเมื่อแก่ จำแนกได้เป็นเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

โรคใบไหม้ :

เชื้อราสร้าง conidia เดี่ยว ๆ รูปไข่ หรือกลมรี (oblong หรือ broadly oval) สีน้ำตาลอ่อน และเมื่อแก่มีสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลอมเขียวมะกอก มีหลายเซลล์ conidia ขนาด 0-50 X 15-26 ไมครอน มีผนังกั้นตามขวาง 1-6 ผนัง ผนังกั้นตามยาว 1-3 ผนัง เมื่อ conidia แก่จะมีผิวขรุขระ conidia สร้างบนก้าน conidiophore ที่เกิดเดี่ยว ๆ หรือแตกกิ่งก้าน รูปร่างทรงกระบอก ตรง หรือโค้ง สีน้ำตาลอมเหลืองจนถึงเขียวมะกอก เซลล์ที่ปลายขยายบวมออก และมีสีเข้มกว่าส่วนโคน ขนาด 3-8 X 70 ไมครอน จำแนกได้เป็นเชื้อ *Stemphylium vesicarium*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสืบค้นข้อมูลโรคของหอมแดงมีรายงานพบในประเทศไทย16 ชนิด คือ โรคที่เกิดจากเชื้อรา 10 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิด โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และโรคที่เกิดจากไวรัส 1 ชนิด

จากการสำรวจ ศึกษาชนิด และเชื้อสาเหตุโรคของหอมแดง ในแหล่งปลูกหอมแดงของประเทศไทย ในช่วง ปี 2457-2548 พบโรคหอมแดง 7 ชนิด เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด และ เกิดจากไส้เดือนฝอย 1 ชนิด ได้แก่ โรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรคแอนแทรคโนส (ทั้งอาการใบเน่า และต้นเลื้อย) เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคหัวและรากเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* โรคใบแห้ง เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* และโรคเน่าเละ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* และโรครากปม เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita*

โรคของหอมแดงที่พบในแปลงปลูกเป็นโรคที่เคยมีรายงานว่าพบในแหล่งปลูกของประเทศไทยมาก่อนแล้ว จากการสำรวจ และศึกษาในครั้งนี้ไม่พบโรค หรือเชื้อสาเหตุโรคของหอมแดงชนิดใหม่

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอม กระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 96 น.

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์, พรสวรรค์ ศรีสมศักดิ์ และลักษณา วรรณภีร์. 2530. *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคหอมเลื้อย. วารสารวิชาการเกษตร 5 : 49-53.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 284 น.

วนิดา ฐิตะฐาน นิตยา กันหลง สมใจ วิวิธจินดา และสุเนตรา ภาวิจิตร. 2529. ศึกษาเชื้อบักเตรีสาเหตุโรคใบไหม้ของหอมแดง. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2529. กลุ่มงานบักเตรี กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 47-54.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548 ก. หอมแดง : เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตเป็นรายจังหวัดปี 2545-2547สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีการเพาะปลูก 2545/2546. http://www.oae.go.th/statistic/yearbook/2003/

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548 ข. หอมแดง : ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ารายเดือน. สถิตินำเข้า ส่งออก http:// www.oae.go.th/statistic/import/imSH/xls

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548 ค. หอมแดง : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน. สถิตินำเข้า ส่งออก http:// www.oae.go.th/statistic/export/1301SH/xls

สืบศักดิ์ สนธิรัตน, เกษกานดา สิทธิสุข, วัฒนะ นรสิงห์, สุทิน ราชธา และ ชัชวาล สุวรรณสาร. 2521. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารวิจัยฉบับที่ 3.สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น. 50 น.

อานนท์ บุญดวง, อัปสร เปลี่ยนสินไชย และ อัมพา อินทสาธร. 2526. การศึกษาอนุกรมวิธานไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. ในประเทศไทย, ไม่มีเลขหน้า. *ใน* รายงานผลการทดลองปี พ.ศ. 2526 เล่มที่1. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา.กรมวิชาการเกษตร.

Crop Protection Compendium.2003. Global Module 2 nd Edition CAB International.

การศึกษาชนิดของโรคหอมหัวใหญ่เพื่อการนำเข้า

Diseases Survey and Diagnosis for Imported Onion

ธารทิพย ภาสบุตร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ทัศนาพร ทัศคร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้สำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างพร้อมบันทึกข้อมูลหอมหัวใหญ่ที่เป็นโรคในแหล่งปลูก อำเภอไชยปราการ อำเภอสันป่าตอง อำเภอฝาง อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอท่าม่วง อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 ถึง เดือนกันยายน 2548 พบโรคต่างๆคือ โรคใบไหม้ (leaf blight) โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) โรคใบจุดสีม่วง (purple blotch) และโรคเน่าเละ (soft rot) ผลการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของเชื้อสาเหตุโรค สามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้ รา *Stemphylium vesicarium* เป็นสาเหตุโรคใบไหม้ จำนวน 10 ไอโซเลท รา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนส จำนวน 3 ไอโซเลท รา *Alternaria porri* เป็นสาเหตุโรคใบจุดสีม่วง จำนวน 12 ไอโซเลท และแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* เป็นสาเหตุโรคเน่าเละ จำนวน 3 ไอโซเลท

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเป็นหนึ่งในสมาชิกขององค์การการค้าโลก (WTO)เมื่อมีการเปิดเสรีสินค้าเกษตรตามข้อผูกพันของ WTO แล้วต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measures-SPS) โดยมาตรการดังกล่าวระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสียงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ

หอมหัวใหญ่ (Onion , *Allium cepa* L.) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ผลผลิตใช้บริโภคสดและแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจุบันจัดเป็นสินค้าเกษตรที่มีพันธะผูกพันตามข้อตกลงทางการเกษตร (Agreement on Agriculture) ปี 2538 ภายใต้กรอบ WTO ประเทศไทยมีแหล่งปลูกหอมหัวใหญ่ที่สำคัญคือ อำเภอสันป่าตอง อำเภอแม่วาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอบ่อพลอย อำเภอท่าม่วง อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี การปลูกหอมหัวใหญ่แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ หอมหัวใหญ่ในฤดูซึ่งมีการปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง มกราคม และผลผลิตออกเดือน มกราคม ถึง เมษายน และหอมหัวใหญ่นอกฤดู มีการปลูกในเดือน กันยายน ถึง ตุลาคม และผลผลิตออกเดือน พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ หอมหัวใหญ่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนที่มีการระบายน้ำและอากาศดีมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินประมาณ 5.8-6.5 ต้องการอากาศเย็นและชื้นในช่วงการเจริญเติบโต หลังจากนั้นต้องการอุณหภูมิสูงขึ้นและความชื้นต่ำ อุณหภูมิที่เหมาะสม ประมาณ 13-24 องศาเซลเซียส การปลูกหอมหัวใหญ่สามารถทำได้หลายวิธี เช่น หยอดเมล็ดในแปลงปลูกโดยตรง และเพาะกล้าปลูก สำหรับในประเทศไทยนิยมเพาะกล้าแล้วย้ายปลูก พันธุ์ที่ใช้คือ พันธุ์กราเน็กซ์ (Granex) 33 พันธุ์กราเน็กซ์ (Granex) 429 และพันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์ (Superex)

โรคเป็นส่วนหนึ่งของศัตรูหอมหัวใหญ่ที่มีความสำคัญซึ่งสามารถติดมากับผลผลิต พบเป็นปัญหาในการกีดกันและการต่อรองทางการค้าทั้งการนำเข้าและการส่งออก การสำรวจ ศึกษาโรคของหอมหัวใหญ่ในประเทศไทยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างโรคของหอมหัวใหญ่บางโรคไว้ในพิพิธภัณฑ์ ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงและตรวจสอบยืนยันความถูกต้อง และนำข้อมูลต่างๆที่ได้มาจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของหอมหัวใหญ่ที่พบในปัจจุบันและนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อให้เกิดผลที่นำมาออกกฎระเบียบควบคุมการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร เป็นการช่วยลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างหอมหัวใหญ่ที่เป็นโรคจากแหล่งปลูกในประเทศไทย

2. อาหารเลี้ยงเชื้อ WA (Water Agar) PDA (Potato Dextrose Agar) PCA (Potato Carrot Agar)

3. กล้อง Stereomicroscope กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์ต่างๆ

ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1.ตรวจเอกสาร รวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆของหอมหัวใหญ่ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคต่างๆ ของหอมหัวใหญ่ ทุกด้าน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

2.การเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

สำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างและถ่ายภาพลักษณะอาการโรคแต่ละชนิดของหอมหัวใหญ่ในแต่ละแหล่งปลูก โดยการเลือกสุ่มสำรวจจากจำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูก บันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูล ชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการเก็บตัวอย่างแห้งโรคของหอมหัวใหญ่เข้าเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช

เก็บตัวอย่างโรคหอมหัวใหญ่ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3.การแยกเชื้อราสาเหตุโรคจากพืชที่เป็นโรคและการจำแนกชนิด

3.1 moist chamber method นำชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรควางบนกระดาษกรองในจานเลี้ยงเชื้อเพิ่มความชื้นโดยใส่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจดูด้วยกล้อง stereomicroscope

3.2 tissue transplanting method ตัดชิ้นส่วนพืชระหว่างส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติให้มีขนาดประมาณ 3x3 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อบริเวณผิวของชิ้นส่วนพืชด้วย Clorox ความเข้มข้น 10 % นาน 3-4 นาที ย้ายลงวางบนอาหาร WA บ่มเชื้อนาน 2-3 วัน ที่อุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส เมื่อเส้นใยเจริญออกมาทำการแยกเชื้อลงบนอาหารบนอาหารที่เหมาะสมเพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

3.3 นำเชื้อสาเหตุที่แยกได้มาทำเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) วัดขนาดความกว้างยาวของสปอร์ และเส้นใยและลักษณะต่าง ๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อรา

4.การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากพืชที่เป็นโรคและการจำแนกชนิด

เก็บตัวอย่างโรคหอมหัวใหญ่ส่งห้องปฏิบัติการกลุ่มงานแบคทีเรีย กลุ่มวิจัยโรคพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของหอมหัวใหญ่ที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของหอมหัวใหญ่ ดังตารางที่ 3

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคหอมหัวใหญ่

ผลการสำรวจโรคหอมหัวใหญ่ ที่ปลูกในเขตจังหวัดกาญจนบุรี พื้นที่สุ่มสำรวจเป็นแปลงขนาดประมาณ 2-1ไร่ ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบ ปลูกแบบยกร่อง หอมหัวใหญ่ที่ปลูก พันธุ์ กราเนกซ์)Granex 33 (พันธุ์ กราเนกซ์)Granex 429 (และ พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์)Superex (เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกซื้อจากชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี และ หอมหัวใหญ่ ที่ปลูกในเขตพื้นที่ จ.เชียงใหม่ ลักษณะพื้นที่ปลูกมีทั้งที่อยู่บนเนินเขาและที่ราบ ปลูกแบบยกร่อง หอมหัวใหญ่ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์)Superex (เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกซื้อจากชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ พบโรคต่างๆดังนี้

โรคแอนแทรคโนส (anthracnose), **ใบเน่าแอนแทรคโนส** (leaf anthracnose), **หอมเลื้อย** (Onion Twister)

ลักษณะอาการ ใบ ระยะแรกเกิดจุดช้ำฉ่ำน้ำขนาดเล็ก ต่อมาจะขยายใหญ่เป็นแผลรูปกลมหรือรี เนื้อแผลยุบต่ำกว่าเดิมเล็กน้อย ตรงกลางแผลมีตุ่มแข็งเล็กๆสีดำ (acervulus) เรียงเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น ถ้าความชื้นสูงจะมีกลุ่มโคนิเดียลักษณะเป็นหยดของเหลวสีชมพูอมส้มเกิดขึ้น ถ้าแผลขยายใหญ่หรือหลายแผลมาชนกันจะทำให้ใบหักพับ แห้งและเน่าตาย

ต้น ใบ โคนกาบใบ คอหรือส่วนหัว เกิดแผลรูปรี เนื้อเยื่อของแผลยุบตัวต่ำกว่าระดับเดิมเล็กน้อย บนแผลจะพบกลุ่มโคนิเดียของราเป็นของเหลวข้นสีส้มอมชมพูอยู่บนตุ่มแข็งสีน้ำตาลถึงสีดำขนาดเล็กที่เรียงซ้อนกันเป็นวงหลายชั้น นอกจากนี้ต้นพืชจะเกิดอาการแคระแกร็นไม่ลงหัว หรือหัวลีบยาว บิดโค้งงอ ใบบิดเป็นเกลียว ส่วนคอยืดยาวและมีระบบรากสั้นกว่าปกติ

สาเหตุ รา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)Sacc.

Class Coelomycetes Order Melanconiales

ชื่ออื่น *Vermicularia gloeosporioides* Penz.

Teleomorph State: *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & Schrenk

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา บนอาหาร PDA เส้นใยเจริญฟู แต่ไม่หนาแน่น สีขาวเทาถึงสีเทาสีด้านตรงข้ามโคโลนีสีเทา เมื่อเชื้อเจริญเต็มที่ จะเห็นโคนิเดีย รวมกันเป็นกลุ่มมีลักษณะคล้ายหยดน้ำข้นๆ สีส้มอมชมพู เจริญเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้นๆ ไม่พบ setae แต่พบ sclerotia เจริญปะปนอยู่ โคนิเดียเดี่ยวๆ รูปร่างทรงกระบอกตรงปลายมนทั้งสองด้าน เซลล์เดียว ไม่มีสี แอพเพรสซอเรีย บนอาหาร PCA ที่ได้จากการเลี้ยงแบบ slide culture นาน 3-5 วัน มีสีน้ำตาล ขอบหนาสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างค่อนข้างกลม รูปไข่ถึงรูปกระบอง หรือรูปร่างไม่แน่นอนมีรอยหยัก (lobe)

การแพร่ระบาด แพร่ระบาดได้ดีโดยลม น้ำ เครื่องมือการเกษตร และแมลง โรคระบาดได้อย่างรุนแรงและรวดเร็วเมื่อมีความชื้นสูง

การป้องกันกำจัด

1. ก่อนปลูกควรไถตากดินเพื่อลดปริมาณเชื้อรา และใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดิน
2. หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ ทำลายต้นพืชที่เป็นโรค โดยการขุดถอนไปเผาทิ้งแล้วพ่นต้นที่เหลือด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส เช่น prochloraz สลับกับ mancozeb
3. การปลูกหอมในฤดูฝนควรยกร่องสูงเพื่อให้มีการระบายน้ำดี ภายหลังฝนตก ควรทำการ ระบายน้ำไม่ให้น้ำท่วมขัง

มีรายงานเกี่ยวกับโรคหอมเลื้อยว่าเป็นโรคที่สำคัญ ระบาดทำความเสียหายมากในฤดูฝน เกิดโรครุนแรงกับหอมหัวใหญ่ เกิดโรคปานกลางกับหอมแดงและหอมแบ่งที่ปลูกเพื่อทำหัวพันธุ์ เป็นโรคเดียวกับโรคใบเน่าแอนแทรคโนส รานี้ทำให้เกิดอาการใบเน่าและอาการเลื้อยไม่ลงหัวด้วย สำหรับกุยช่ายจะเป็นโรคใบเน่าแอนแทรคโนสแต่ไม่แสดงอาการเลื้อย (นิตยา, 2545)

โรคใบจุดสีม่วง (Purple Blotch)

ลักษณะอาการ เริ่มแรกเกิดจุดสีขาวเล็กๆ มีขอบเขตไม่แน่นอนบนใบ ถ้ามีความชื้นสูงติดต่อกันเป็นเวลานานแผลจะขยายออกไปตามความยาวของใบเป็นแผลรูปรี ตรงกลางแผลสีม่วงแดง หรือน้ำตาลปนม่วง ล้อมรอบด้วยวงสีเหลือง บริเวณแผลพบกลุ่มสปอร์สีน้ำตาลเข้มถึงดำลักษณะเป็นผงละเอียดเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ สีอ่อนสลับเข้ม ใบที่มีแผลขนาดใหญ่หลายแผลติดต่อกันมักคอดกลางและหักพับ หอมหัวใหญ่ที่เป็นโรคอย่างรุนแรงใบจะโทรมและแห้งตาย

สาเหตุ รา *Alternaria porri* (Ellis) Cif.

Class Deuteromycetes Order Moniliales

ชื่ออื่น *Macrosporium porri* Ellis

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา โคโลนีบนอาหาร PCA มีสีน้ำตาลปนสีเหลืองทอง (golden brown) เส้นผ่าศูนย์ กลางเท่ากับ 9 เซนติเมตร เมื่ออายุ 10 วันขึ้นไป และเกิดเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้นๆ (zonate) สร้างก้านสปอร์ (conodiophore) สีน้ำตาลอ่อน มีทั้งที่เกิดเดี่ยวๆ และเป็นกลุ่ม ด้านบนของก้านเป็นที่เกิดของโคนิเดีย (conidia) รูปร่างแบบกระบองหรือแบบส่วนโคนใหญ่แล้วค่อยๆเรียวไปทางปลาย มีทั้งตรงและโค้ง ผนังเรียบหนา สีน้ำตาลปนสีเหลืองทอง มีผนังกั้นในแนวระดับ 8-14 ผนัง ผนังใน

แนวดิ่ง 0-3 ผนัง มี beak ยาวเท่ากับความยาวของสปอร์ แต่บางครั้งอาจสั้นกว่า ลักษณะตรงหรือโค้งงอ สีอ่อนซีด

การแพร่ระบาด สปอร์ที่เกิดขึ้นบนแผลสามารถปลิวแพร่กระจายไปตามลม น้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก ฝน แมลง พบระบาดมากช่วงปลายฤดูฝนต่อฤดูหนาว เมื่อความชื้นสูง มีฝนหรือน้ำค้างลงหนัก

การป้องกันกำจัด

1. ในพื้นที่ที่มีการปลูกหอมหัวใหญ่มานานติดต่อกันควรปลูกพืชอื่นสลับบ้าง เพื่อตัดวงจร ของโรคก่อนปลูกควรไถตากดินเพื่อลดปริมาณเชื้อรา และก่อนปลูกควรใส่ปูนขาวเพื่อ ปรับสภาพดิน
2. หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบโรคพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคใบจุดสีม่วง เช่น iprodione หรือ difenoconazole
3. ดูแลแปลงปลูกให้สะอาด ทำลายต้นพืชที่เป็นโรค เก็บเศษซากพืชที่เป็นโรคทั้งใบและหัวไปเผาทำลาย

จากการสำรวจโรคของหอมหัวใหญ่ครั้งนี้พบโรคใบจุดสีม่วงมากกว่าโรคอื่นๆ เนื่องจากเป็นการสำรวจในช่วงฤดูหนาว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนิตยา และคณะ(2533) ว่าในประเทศไทยจะพบโรคใบจุดสีม่วงระบาดในฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและมีน้ำค้างลงจัดเหมาะกับการแพร่ระบาดของโรค ซึ่งหอมและกระเทียมที่ปลูกในฤดูหนาวจะพบโรคนี้รุนแรงเสมอ

A. porri เป็นราชนิด facultative parasite คือสามารถทำให้พืชที่มีชีวิตเป็นโรคได้ทั้งยังดำรงชีวิตอยู่ข้ามฤดูปลูกบนเศษซากพืชที่ตายทับถมอยู่ในดิน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีพืชอาศัย ราจึงสร้างสปอร์เพื่อขยายพันธุ์และเข้าทำลายพืชอาศัย นอกจากนี้ราชนิดนี้ยังสามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์เป็น seed borne ได้อีกด้วย (Miller and Lacy, 1995)

โรคใบไหม้ (Stemphylium leaf blight)

ลักษณะอาการ แผลรูปยาวรีแหลมหัวแหลมท้ายสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลอมม่วง เมื่อความชื้นสูงหรือใบพืชเปียกเป็นเวลานาน แผลจะขยายใหญ่ลุกลามเกิดอาการไหม้ตั้งแต่ปลายใบลงมายังรอยแผลหรือไหม้ตลอดทั่วทั้งใบที่เป็นโรค บางครั้งเห็นสปอร์สีน้ำตาลอมม่วงหรือสีดำลักษณะเป็นผงบนรอยแผล

สาเหตุ รา *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) Simmons

Teleomorph: *Pleospora allii* (Rabenh.) Ces. & De Not.

Class Hyphomycetes Order Moniliales

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ราสร้าง ก้านสปอร์ ยาวมีผนังกั้น(septa) 1-4 ผนัง สีน้ำตาลอ่อนอมเหลืองจนถึงเขียวมะกอก ผนังหนา เซลล์ที่ปลายซึ่งเป็นเซลล์ที่สร้างสปอร์จะขยายบวมออก (swelling) และมีสีน้ำตาลอมเขียวเข้มกว่าก้าน โคนิเดียเกิดเดี่ยวๆผ่านทางรูที่ปลายก้านสปอร์ รูปร่างรูปไข่ หัวและท้ายมน สีน้ำตาลอมเหลืองทอง เมื่อแก่สีจะเข้มเป็นสีน้ำตาลอมเขียวมะกอก มีหลายเซลล์ มีผนังกั้นตามขวาง มากกว่า 6 เส้น ผนังกั้นตามยาวหลายเส้น เมื่อยังอ่อนผนังจะคอดตรงผนังกั้นตามขวางเห็นเด่นชัด 1-3 แห่ง แต่เมื่อแก่จะมีรอยคอดเพิ่มขึ้นทำให้ผนังขรุขระ(verrucose) มี scar ที่ส่วนล่างของโคนิเดีย เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ให้โคโลนีสีน้ำตาลอมเหลืองจนถึงสีน้ำตาลอมเหลืองทอง

การแพร่ระบาด สปอร์ปลิวไปตามลม หรือไปกับน้ำที่ใช้เพาะปลูก หรือติดกับเศษซากพืช โรคระบาดได้อย่างรุนแรงเมื่อมีอากาศแห้งในเวลากลางวันและอากาศเย็นมีน้ำค้างลงจัดในเวลากลางคืน

การป้องกันกำจัด

1. ไถตากดินระยะหนึ่งเพื่อลดปริมาณเชื้อราและใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดินก่อนปลูกพืช
2. หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบโรคพ่นด้วยสารเคมีชนิดเดียวกับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคใบจุดสีม่วง
3. ทำลายต้นที่เป็นโรค และวัชพืชรอบๆ แปลง โดยการขุดถอนไปเผา

จากการสำรวจโรคของหอมหัวใหญ่ทางภาคเหนือของไทย นอกจากพบรา *S. vesicarium* บนแผลเพียงชนิดเดียวแล้ว ยังพบรา *S. vesicarium*และ *A. porri* ขึ้นปะปนบนแผลเดียวกันอีกด้วย ซึ่งตรงกับที่ นิตยา (2545) รายงานไว้และสรุปว่ารา *S. vesicarium* สามารถทำให้เกิดโรคได้เองโดยตรงและสามารถเข้าทำลายซ้ำบนแผลโรคใบจุดสีม่วงซึ่งเกิดจากรา *A. porri* ได้อีกด้วย

โรคเน่าเละ (Soft rot และ Bacterial Soft rot)

ลักษณะอาการ การเกิดโรคในแปลงปลูกมักเกิดในระยะที่พืชลงหัวโตเต็มที่ใกล้เก็บเกี่ยว เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจะเข้าทางรอยแผลตรงโคนต้นหรือตรงคอที่ติดกับดิน อาการเริ่มแรกจะเกิดเป็นจุดช้ำฉ่ำน้ำเล็กๆ จากนั้นเชื้อเจริญเติบโตขยายลึกเข้าไปภายในไส้กลางต้น หัวหอมจะมีอาการนิ่มภายใน เมื่อผ่าออกจะเห็นเนื้อเยื่อตรงกลางหัว

เน่าช้ำ มีกลิ่นเหม็นรุนแรง ถ้าทิ้งไว้จะเน่าหมดทั้งหัว ถ้ามองดูจากภายนอกแผลจะมีลักษณะช้ำเป็นสีน้ำตาลหรือเทาอ่อน เมื่อกดลงไปจะมีน้ำเหลวๆซึมออกมาจากแผลดังกล่าว ใบจะซีดเป็นสีขาวครีม หักพับลงทั้งต้นและฟุบติดดิน

สาเหตุ แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา โคโลนีบนอาหารสีเทาขาวถึงน้ำตาลขาว กลม ผิวเรียบ สะท้อนแสง นูน เล็กน้อยเซลล์รูปร่างเป็นท่อนตรง ขนาด 0.5-1.0 x 1.0-3.0 m เคลื่อนที่ได้ด้วยแฟลเจลลาที่อยู่รอบเซลล์ (peritrichous flagella)

การแพร่ระบาด แบคทีเรียจะเข้าทำลายพืชทางบาดแผล ทางปากใบและรอยแตกตามลำต้น เชื้อแพร่กระจายจากพืชที่เป็นโรคโดยหยดเมือกที่มีเชื้อกระจายไปกับ น้ำ ใช้ในการเพาะปลูก น้ำฝน ติดไปกับเครื่องมือการเกษตร และแมลง

การป้องกันกำจัด

4. ทำลายต้นที่เป็นโรค และวัชพืชรอบๆ แปลง โดยการขุดถอนไปเผาทิ้ง
5. ไม่ควรปลูกหอมแน่นเกินไป
6. อย่าทำให้พืชเกิดแผลหรือช้ำ
7. การเก็บหัวหอมต้องเก็บในระยะที่แก่จัด โคนกาบใบที่อยู่ติดหัวจะเหี่ยวแห้งเสียก่อน และ ผึ่งให้แห้งก่อนนำไปเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิต่ำ มีอากาศถ่ายเทสะดวกไม่อับลม
8. กำจัดหนอน / แมลง ที่จะก่อให้เกิดแผลที่เป็นทางเข้าของเชื้อสาเหตุโดยการฉีดพ่นด้วย สารเคมีกำจัดแมลง หรือสารจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการควบคุมแมลงชนิดนั้น ๆ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจโรคของหอมหัวใหญ่ในปี พ.ศ. 2546-2547 2 ครั้ง และในปี พ.ศ.2547-2548 2 ครั้งที่ อำเภอไชยปราการ อำเภอสันป่าตอง อำเภอฝาง อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอท่าม่วง อำเภอ เมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี พบโรคดังนี้ โรคใบไหม้ (leaf blight) สาเหตุเกิดจากรา *Stemphylium vesicarium* จำนวน 10 ไอโซเลท โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* จำนวน 3 ไอโซเลท โรคใบจุดสีม่วง (purple blotch) สาเหตุเกิดจากรา *Alternaria porri* จำนวน 12 ไอโซเลท และโรคเน่าเละ (soft rot) สาเหตุเกิดจากแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* จำนวน3 ไอโซเลท และได้บัญชีรายชื่อโรคของหอมหัวใหญ่จากการสืบค้นข้อมูล

ตารางที่ 1 การสำรวจโรคหอมหัวใหญ่ที่ปลูกในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดเชียงใหม่

ว/ด/ป	พืช	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	การแพร่ระบาด มาก/ปานกลาง/ น้อย	แหล่งปลูก
8 ต.ค. 46	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	ไม่พบโรค	-	-	บ.รางกะพอน บ.ทุ่งทอง ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
8 ต.ค. 46	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	แอนแทรคโนสหอมเลื้อย	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	น้อย	บ.หนองตาบ่ง ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
8 ต.ค. 46	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	แอนแทรคโนสหอมเลื้อย	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	น้อย	บ.มะกอกหมู ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
16 ธ.ค. 46	หอมหัวใหญ่	ไม่พบโรค	-	-	บ.หัวริน ต.ทุ่งสะโตก อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
16 ธ.ค. 46	หอมหัวใหญ่	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.ดอนเปา ต.ดอนเปา อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
		แอนแทรคโนส, หอมเลื้อย, หมานอน	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	น้อย	
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	

		เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	น้อย	
22 ม.ค. 47	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 33 พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
22 ม.ค. 47	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	มาก	ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	บ.หนองตาบ่ง ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
		แอนแทรคโนส, หอมเลื้อย	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	ปานกลาง	
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	ต.ท่าม่วง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	น้อย	ต.ท่าม่วง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	ไม่พบโรค	-	-	บ.มะกอกหมู ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ 429,33	ไม่พบโรค	-	-	บ.หมูทุ่งนา ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
18 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ 429	ไม่พบโรค	-	-	ต.ท่าม่วง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
18 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	บ.ทุ่งทอง ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
15 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา Alternaria porri	น้อย	บ.แม่เม้า ต.ม่อนปิ่น อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา Stemphylium vesicarium	น้อย	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบไหม้	รา Stemphylium vesicarium	น้อย	ม.8 บ.แม่ใจ ต.เวียง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	มาก	ม.19 บ.แม่ใจ ต.เวียง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	มาก	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	บ.ต้นผึ้ง ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.ป่าบง ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.ป่าบง ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	

16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.เชียงมั่น ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	
17 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	น้อย	บ.ใหม่ปางเติม ต.บ้านกาด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
17 ก.พ.48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	ปานกลาง	ม.2 ต.บ้านกาด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	
17 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	มาก	บ.ริมขาน ต.ดอนเปา อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	
17 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	บ.ท่าโป่ง ต.บ้านแม อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับ หอมหัวใหญ่และหอมแบ่ง. เอกสารเผยแพร่ กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2545. 29 หน้า

นิตยา กันหลง. 2545. โรคใบเน่าหรือแอนแทรคโนส. *ใน* เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอม กระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

นิตยา กันหลง. 2545. โรคใบจุดสีม่วง. *ใน* เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอม กระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

นิตยา กันหลง. 2545. โรคใบไหม้. *ใน* เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอม กระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช อยู่บำรุง และ อุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 หน้า

Miller, M.E. and M.L Lacy. 1995. Disease of aerial part caused by fungi : Purple blotch. Page 23-24 in: Compendium of Onion and Garlic Diseases. APS Press, St. Paul. Minnesota.

Sutton, B.C. 1980. The Coelomycetes, Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata. CMI. Kew Surrey, England. 695p.

ตารางที่ 3 บัญชีรายชื่อโรคของหอมหัวใหญ่ (*Allium cepa* ,onion)ที่มีรายงานในประเทศไทย

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
FUNGI					
Order : Agonomycetales					
Family : Agonomycetaceae					
Sclerotium rofsii (Kanlong, 2002)	Thailand (Kanlong, 2002)	Stem, Root	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002
Order : Melanconiales					
Family : Melanconiaceae					
Colletotrichum gloeosporioides (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Asia** : Thailand (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994
Colletotrichum circinans(Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Asia** : Thailand (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994
Colletotrichum gloeosporioides (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Asia** : Thailand (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994
Order :Moniliales					
Family :Dematiaceae					
Alternaria porii (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Europe** :Western Europe **Asia** : India, Thailand **Africa** : Kenya **Western Hemisphere** : USA, South USA, Canada, Egypt, Cuba, Portorico (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Cercospora duddiae (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Europe** : Europe **Asia** : Philippines, Brunei, Burma, Hongkong, India **Africa** : Kenya, Malawee, Gana, Zimbubwe, Sambia, Nigeria, Sabar, Eukanda **Western Hemisphere** : Central USA, Brazil, Barbados, Cuba **Oceania** : Australia, Moritious, New Guine (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994
Stemphylium vesicarium (Kanlong, 2002)	**Europe** : Europe **Asia** : India, Thailand **Africa** : Africa **Western Hemisphere** : North USA, South USA, USA (Kanlong, 2002)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002
Order : Peronosporales					
Family : Peronosporaceae					
Peronospora destructor (Berk.) Casp. ex Berk. Syn. = - *Peronospora schleideni* Unger (CPC, 2003)	**Europe**: Austria, Bulgaria, Cyprus, Czechoslovakia (former), Denmark, Finland, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Malta, Norway,	Leaves, stems, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Poland, Romania, Russian Federation, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Yugoslavia **Asia:** Afghanistan, China, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Korea DPR, Korea Republic of, Lebanon, Mongolia, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Thailand, Turkey, Yemen **Africa:** Egypt, Ethiopia, Kenya, Libya, Mauritius, Morocco, South Africa, Tanzania, Uganda, Zimbabwe **Western Hemisphere:** Argentina, Bermuda, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominican Republic, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Puerto Rico, Trinidad and Tobago, USA, Uruguay, Venezuela				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Oceania: Australia, New Zealand, Papua New Guinea (CPC, 2003)				
Order : Pythiales					
Family :Pythiaceae					
Pythium spp. (Kanlong, 2002)	**Asia** : Thailand (Kanlong, 2002)	seedling	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002
Order : Polyporales					
Family : Corticiaceae					
Corticium rolfsii Curzi [teleomorph] Syn. = - *Botryobasidium rolfsii* (Saccardo) Venkat. - *Corticium centrifugum* (Lv.) Bresad. - *Hypochnus centrifugus* (Lv.) Tul. - *Sclerotium rolfsii var. rolfsii* Saccardo - *Athelia rolfsii* (Curzi) C. C. Tu & Kimbr. [teleomorph] - *Pellicularia rolfsii* (Curzi) E. West [teleomorph] - *Sclerotium rolfsii* Sacc. [teleomorph] (CPC, 2003)	**Europe:** Belgium, Cyprus, Denmark, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Guernsey, Italy, Jersey, Netherlands, Portugal, Russian Federation, Spain **Asia:** Bangladesh, Brunei Darussalam, Cambodia, China, India, Indonesia, Iran, Iraq, Israel, Japan, Korea DPR, Laos, Lebanon, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Singapore, Sri Lanka, Syria, Thailand, Turkey, Vietnam **Africa:** Angola, Benin,	Whole plant, leaves, stems, roots, inflorescence, fruits/pods, seeds, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)		CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Cape Verde, Central African Republic, Congo Democratic Republic, Congo, Cote d'Ivoire, Egypt, Equatorial Guinea, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Kenya, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mauritius, Morocco, Mozambique, Niger, Nigeria, Rwanda, Senegal, Seychelles, Sierra Leone, Somalia, South Africa, Sudan, Tanzania, Togo, Tunisia, Uganda, Zambia, Zimbabwe **Western Hemisphere:** Antigua and Barbuda, Argentina, Barbados, Belize, Bermuda, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, French Guiana, Grenada,				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Guadeloupe, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaica, Martinique, Mexico, Montserrat, Nicaragua, Panama, Peru, Puerto Rico, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad and Tobago, USA, Uruguay, Venezuela **Oceania:** Australia, Fiji, French Polynesia, Guam, New Caledonia, New Zealand, Norfolk Island, Papua New Guinea, Samoa, Solomon Islands, Tonga, Tuvalu, Vanuatu (CPC, 2003)				
Order : Tubercularíales					
Family : Tuberculariaceae					
Fusarium oxysporum f sp. *cepae* (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Asia :** Thailand (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf, stem, bulb	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994
Order : Uredinales					
Family : Pucciniaceae					
Puccinia allii (DC.) Rudolphi	**Europe:** Austria, Bulgaria, Cyprus,	Leaves, and stems.	Yes (CPC, 2003 ;	No	CPC, 2003 ; Kanl 2002

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
[anamorph] Syn. = - *Puccinia blasdalei* Dietel & Holw. [teleomorph] - *Puccinia mixta* Fuckel [teleomorph] - *Puccinia porri* (Sowerby) G. Winter [teleomorph] - *Uromyces ambiguus* (DC.) Lv. [teleomorph] - *Uromyces durus* Dietel [teleomorph] (CPC, 2003 ; Kanlong, 2002)	Czechoslovakia (former), Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Malta, Moldova, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United Kingdom, Yugoslavia **Asia**: Armenia, Azerbaijan, China, Georgia (Republic), India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Kazakhstan, Korea DPR, Korea Republic of, Kyrgyzstan, Lebanon, Mongolia, Myanmar, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Syria, Thailand, Turkey, Turkmenistan, Uzbekistan, Yemen **Africa**: Algeria, Egypt, Ethiopia, Kenya, Libya, Mauritius, Morocco, Mozambique, South Africa, Tanzania, Tunisia, Uganda,	(CPC, 2003)	Kanlong, 2002)		

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Zimbabwe **Western Hemisphere:** Argentina, Brazil, Canada, Chile, Guatemala, Mexico, USA, Uruguay **Oceania:** Australia, New Zealand (CPC, 2003 ; Kanlong, 2002)				
Order : Urocystales					
Family : Urocystaceae					
Urocystis cepulae Frost Syn. = - *Tuburcinia cepulae* (Frost) Liro - *Urocystis colchici var. cepulae* (Schltdl.) Rabenh. Cooke - *Urocystis magica* Pass. - *Urocystes cepulae* (CPC, 2003)	**Europe:** Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Czechoslovakia (former), Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Romania, Russian Federation, Slovakia, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Yugoslavia **Asia:** China, India, Iran, Iraq, Japan, Kazakhstan, Korea DPR, Korea Republic	Whole plant, leaves, roots, stems, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003
	of, Nepal, Pakistan, Philippines, Tajikistan, Thailand **Africa:** Egypt, Gabon, Morocco **Western**				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Hemisphere: Canada, Chile, Cuba, Mexico, Peru, Puerto Rico, Saint Lucia, USA **Oceania:** Australia, New Zealand (CPC, 2003)				
Order : Moniliales					
Family : Moniliaceae					
Alternaria alternata Syn. = - *Alternaria fasciculata* - *Alternaria tenuis* Nees - *Alternaria alternata* f.sp. *fragariae* Dingley - *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* Grogan *et al.* (CPC, 2003)	**Europe:** Croatia, Former USSR, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Lithuania, Moldova, Poland, Romania, Russian Federation, Spain, Ukraine, United Kingdom **Asia:** Bangladesh, China, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Korea Republic of, Pakistan, Saudi Arabia, Syria, Thailand, Turkey **Africa:** Egypt, Ethiopia, Ghana, Morocco, Nigeria, South Africa, Zimbabwe **Western Hemisphere:** Argentina, Brazil, Canada, Colombia, Mexico, USA,		Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Venezuela **Oceania:** Australia, New Zealand, Samoa (CPC, 2003)				
Alternaria porri (Ellis) Cif. Syn. = - *Alternaria alii* Nolla - *Macrosporium porri* (CPC, 2003)	**Europe:** Austria, Belgium, Bulgaria, Denmark, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Russian Federation, Sweden, United Kingdom **Asia:** Bangladesh, Brunei Darussalam, Cambodia, China, India, Indonesia, Iraq, Israel, Japan, Korea Republic of, Laos, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Sri Lanka, Thailand, Vietnam, Yemen **Africa:** Angola, Cote d'Ivoire, Egypt, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Kenya, Malawi, Mauritius, Morocco, Nigeria, Senegal, South Africa, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe	Leaves, stems, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Western Hemisphere: Argentina, Brazil, Canada, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominican Republic, El Salvador, French West Indies, Guatemala, Haiti, Honduras, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Puerto Rico, Saint Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad and Tobago, USA, Venezuela **Oceania:** Australia, Fiji, French Polynesia, New Caledonia, New Zealand, Papua New Guinea, Samoa (CPC, 2003)				
Aspergillus niger Tiegh. Syn. = - *Aspergillus ficuum* (Reichardt) Thom & Church - *Aspergillus phoenicis* (Corda) Thom - *Sterigmatocystis niger* Tiegh. (CPC, 2003)	**Europe:** Former Yugoslavia, Greece, Moldova, Spain, Yugoslavia **Asia:** Bangladesh, China, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Malaysia, Myanmar, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia Thailand, Turkey, Yemen **Africa:** Burkina Faso,	Whole plant, leaves, stems, roots, fruits/ pods, seeds, vegetative organs, and inflorescence. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Cote d'Ivoire, Egypt, Guinea, Kenya, Malawi, Morocco, Niger, Nigeria, Reunion, Somalia, South Africa, Sudan, Zimbabwe **Western Hemisphere:** Argentina, Brazil, Puerto Rico, USA, Venezuela **Oceania:** Australia (CPC, 2003)				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Bacteria					
Order : Acholeplasmatales					
Family : Acholeplasmataceae					
aster yellows phytoplasma group Syn. = - *Alstroemeria decline* - *American aster yellows* - *Anemone virescence* - *blueberry stunt* - *broccoli phyllody* - *Bunias phyllody* - *cactus virescence* - *Calendula virescence* - *Cardaria phyllody* - *carrot proliferation*	**Europe:** Europe (as a whole), Belarus, Belgium, Czech Republic, Czechoslovakia (former), France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Spain, United Kingdom **Asia:** China, India, Israel, Japan, Lebanon, Malaysia, Thailand	Whole plant, leaves, stems, roots, growing points, inflorescence, and fruits/pods. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *chlorantie* - *Chrysanthemum yellows* - *clover phyllody* - *columbine virescence* - *Cyclamen virescence* - *Diplotaxis virescence* - dogfennel yellows - dogwood stunt - dwarf western aster yellows - eastern aster yellows - eggplant dwarf - *Erigeron yellows* - European aster yellows - *Gladiolus virescence* - grapevine yellows - *Hydrangea phyllody and virescence* - *Ipomoea obscura witches' broom* - *Italian cabbage yellows* - *Italian lettuce yellows* - *kale phyllody* - *larkspur virescence* - *Lotus yellows* - *maize bushy stunt* - *mallow yellows*	**Africa:** Mozambique, South Africa, Zambia **Western Hemisphere:** Argentina, Bermuda, Brazil, Canada, Colombia, Guatemala, Mexico, Peru, Saint Vincent and the Grenadines, USA **Oceania:** Australia (CPC, 2003)				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- marguerite yellows *- Maryland aster yellows* *- Mitsuba witches' broom* *- monarda yellows* *- mulberry dwart* *- multiplier disease* *- New England aster yellows* *- New Jersey aster yellows* *- Oenothera virescence* *- onion yellows and virescence* *- Papaver virescence* *- parsley yellows* *- Paulownia witches' broom* *- periwinkle little leaf* *- periwinkle witches' broom and virescence* *- periwinkle yellows* *- plantain virescence* *- poplar witches' broom* *- poplar yellows* *- Portulaca yellows* *- Primula yellows* *- pumpkin yellows* *- purple coneflower yellows* *- ragweed yellows* *- Ranunculus*					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
phyllody *- safflower phyllody* *- sandal spike* *- severe western aster yellows* *- Spirea stunt* *- Stellaria yellows* *- strawberry green petal* *- strawberry stunting* *- Tagetes witches' broom* *- tomato big bud* *- turnip virescence* *- western aster yellows* *- wild radish yellows* (CPC, 2003)					
Order : Enterobacteriales					
Family : Enterobacteriaceae					
Erwinia carotovora (Jones 1901) Bergey *et al.* 1923 Syn. = - *Enterobacter carotovorus* (Jones) Peny 1970 (CPC, 2003, Kanlong , 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Europe:** Europe (as a whole), Former USSR, Germany, Italy, Poland, Russian Federation, United Kingdom **Asia:** China, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Korea Republic of, Thailand **Africa:** Egypt, South Africa **Western Hemisphere:** Brazil, Canada, Central America, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic,		Yes (CPC, 2003, Kanlong , 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	CPC, 2003, Kanlong , 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Honduras, North America, Panama, USA, Venezuela **Oceania:** Australia (CPC, 2003, Kanlong , 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)				
Erwinia carotovora subsp. carotovora (Jones, 1901) Bergey *et al.* 1923 Syn. = - *Aplanobacter cepivorus* (Delacroix) Elliot, 1930 - *Bacillus alliariae* Omori, 1896 - *Bacillus apii* (Brizi) Migula, 1900 - *Bacillus apiovorus* Walmald, 1914 - *Bacillus aroideae* Townsend, 1904 - *Bacillus betivorus* Takimoto, 1931 - *Bacillus carotovorus* Jones, 1901 - *Bacillus carotovorus* var. *konjac* - *Bacillus cepivorus* Delacroix, 1906 - *Bacillus croci* Mizusawa, 1923 - *Bacillus dahliae* Hori & Bokura in Hori	**Europe:** Bulgaria, Finland, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Lithuania, Netherlands, Poland, Romania, Russian Federation, San Marino, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United Kingdom **Asia:** Bangladesh, China, India, Indonesia, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Korea Republic of, Philippines, Saudi Arabia, Singapore, Thailand, Turkey **Africa:** Algeria, Central African Republic, Congo, Egypt, Ethiopia, Libya, Malawi, Mauritius, Morocco, South Africa, Sudan, Zimbabwe **Western**	Whole plant, leaves, stems, roots, growing points, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
1911 - *Bacillus hyacinthi* Migula, 1900 - *Bacillus hyacinthi septicus* Heinz, 1889 - *Bacillus melonis* Giddings, 1910 - *Bacillus oleraceae* Harrison, 1904 - *Bacillus omnivorus* van Hall, 1902 - *Bacillus papaveris* Ayyar, 1927 - *Bacillus solanisaprus* Harrison, 1907 - *Bacterium alliariae* (Omori) Krasil'nikov, 1949 - *Bacterium apii* Brizi, 1897 - *Bacterium apiovorum* (Wormald) Burgvits, 1935 - *Bacterium aroideae* (Townsend) Stapp, 1928 - *Bacterium betivorum* (Takimoto) Burgvits, 1935 - *Bacterium carotovorum* (Jones) Lehmann & Neumann, 1927 - *Bacterium*	**Hemisphere:** Argentina, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Honduras, Martinique, Mexico, Panama, Peru, Puerto Rico, Saint Kitts and Nevis, USA, Venezuela **Oceania:** American Samoa, Australia, New Zealand, Papua New Guinea (CPC, 2003)				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
carotovorum var. *aroideae* (Townsend) Heellmers & Dowson, 1953 - *Bacterium cepae* Passalacqua, 1930 - *Bacterium cepivorum* (Delacroix) Stapp, 1928 - *Bacterium croci* (Mizusawa) Burgvits, 1935 - *Bacterium dahliae* (Hori & Bokura) Burgvits, 1935 - *Bacterium destructans* (Potter) Nakata, Nakajima & Takimoto, 192 - *Bacterium hyacinthi septicum* (Heinz) Chester, 1897 - *Bacterium melonis* (Giddings) Lehmann & Neumann, 1927 - *Bacterium nadsonii* (Lobik) Burgvits, 1935 - *Bacterium oleraceae* (Harrison) Burgvits, 1935 - *Bacterium omnivorum* (van Hall) Burgvits, 1935 - *Bacterium*					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
papaveris (Ayyar) Burgvits, 1935 - *Bacterium solanisaprum* (Harrison) Lehmann & Neumann, 1927 - *Chromobacterium cytolyticum* (Chester) Krasil'nikov, 1949 - *Chromobacterium papaveris* (Ayyar) Krasil'notthoff, 1914 - *Erwinia alliariae* (Omori) Magrou, 1937 - *Erwinia aroideae* (Townsend) Bergey et al., 1923 - *Erwinia betivora* (Takimoto) Magrou, 1937 - *Erwinia carotovora* f.sp. *carotovora* - *Erwinia carotovora* var. *carotovora* - *Erwinia carotovora* var. *carotovora* - *Erwinia carotovora* var. *konjac* Nakata, 1934 - *Erwinia cepivora* (Delacroix) Oishi, 1953 - *Erwinia croci* (Mizusawa) Magrou, 1937					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *Erwinia cytolytica* Chester,1938 - *Erwinia dahliae* - *Erwinia destructans* (Potter) Oishi, 1953 - *Erwinia hyacinthi septica* (Heinz) Magrou, 1937 - *Erwinia melonis* (Giddings) Bergey *et al.,* 1923 - *Erwinia oleraceae* (Harrison) Bergey *et al.,* 1923 - *Erwinia papaveris* (Ayyar) Magrou, 1937 - *Erwinia solanisapra* (Harrison) Bergey *et al.,* 1923 - *Pectobacterium aroideae* (Townsend) Waldee, 1945 - *Pectobacterium betivorum* (Takimoto) Patel & Kulkarni, 1951 - *Pectobacterium carotovorum* f.sp. *aroideae* - *Pectobacterium carotovorum var. aroideae* (Townsend) Dowson, 1957 - *Pectobacterium cytolyticum* (Chester) Patel & Kulkarni, 1951					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *Pectobacterium delphinii* Waldee, 1945 - *Pectobacterium melonis* (Giddings) Waldee, 1945 - *Phytobacterium destructans* (Potter) Magrou & Prvot, 1948 - *Phytomonas cepivora* (Delacroix) Magrou, 1937 - *Phytomonas destructans* (Potter) Bergey *et al.,* 1930 - *Proteus nadsonii* Lobik, 1915 - *Pseudomonas destructans Potter, 1899* - *Erwinia carotovora pv. carotovora* (Jones, 1901) Bergey et al., 1923 - *Erwinia carotovora* var. *aroideae* Volcani, 1959 - *Pectobacterium carotovorum* (Jones, 1901) Waldee, 1945 (CPC, 2003)					
Xanthomonas campestris (Kanlong, 2002)	Asia : Thailand **Western Hemisphere** : USA, Barbados (Kanlong, 2002)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Order :Pseudomonadales					
Family : Pseudomonadaceae					
Pseudomonas syringae pv. *syringae* van Hall 1902 Syn. = - *Bacillus cerasi* (Griffin) Holland 1920 - *Bacillus gummis* (Comes) Trevisan 1889 - *Bacillus matthiolae* (Briosi & Pavarino) Stapp 1928 - *Bacillus spongiosus* Aderhold & Ruhland 1905 - *Bacterium cerasi* (Griffin) Elliott 1930 - *Bacterium cerasi* var. *prunicola* - *Bacterium citrarefaciens* Lee 1917 - *Bacterium citriputeale* C.O. Smith 1913 - *Bacterium gummis* Comes 1884 - *Bacterium hibisci* Nakada & Takimoto 1923 - *Bacterium holci* Kendrick 1926 - *Bacterium matthiolae*	**Europe:** Belarus, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czechoslovakia (former), Denmark, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Moldova, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United Kingdom **Asia:** Azerbaijan, China, Georgia (Republic), India, Iran, Israel, Japan, Kazakhstan, Korea DPR, Korea Republic of, Kyrgyzstan, Lebanon, Sri Lanka, Thailand, Turkey, Uzbekistan **Africa:** Algeria, Egypt, Ethiopia, Kenya, Lesotho, Malawi, Morocco, South Africa, Tanzania, Tunisia, Uganda, Zimbabwe	Whole plant, leaves, stems, roots, fruits/pods, seeds, and inflorescence. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Briosi & Pavarino 1912 - *Bacterium nectarophilum* Doidge 1917 - *Bacterium prunicola* (Wormald) Burgvitz 1935 - *Bacterium rimaefaciens* (Koning) Dowson 1939 - *Bacterium spongiosum* (Aderhold & Ruhland) Elliott 1930 - *Bacterium syringae* (van Hall) Smith 1905 - *Bacterium trifoliorum* Jones, Williamson, Wolf & McCulloch 1923 - *Bacterium utiformica* (Clara) Burgvits 1935 - *Bacterium vignae* Gardner & Kendrick 1923 - *Bacterium vignae* var. *leguminophilum* (Burkholder) Burgvits 1935 - *Bacterium viridifaciens* Tisdale & Williams 1923 - *Chlorobacter*	**Western Hemisphere**: Argentina, Barbados, Brazil, Canada, Chile, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Panama, Puerto Rico, USA, Uruguay **Oceania**: Australia, New Zealand (CPC, 2003)				

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
syringae (van Hall) Patel & Kulkarni 1951 - *Phytomonas cerasi* (Griffin) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas cerasi* var. *prunicola* (Wilson) Burkholder 1939 - *Phytomonas citrarefaciens* (Lee) Bergey *et al.* 1923 - *Phytomonas citriputealis* (Smith) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas hibisci* (Nakada & Takomoto) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas holci* (Kendrick) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas matthiolae* (Briosi & Pavarino) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas nectarophila* (Doidge) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas prunicola* Wormald 1930 - *Phytomonas rimaefaciens* (Koning 1938) Dowson 1943					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *Phytomonas spongiosa* (Aderhold & Ruhland) Magrou 1937 - *Phytomonas syringae* (van Hall) Bergey *et al.* 1930 - *Phytomonas trifoliorum (*Jones *et al.)* Burkholder 1926 - *Phytomonas utiformica* (Clara) Clara 1934 - *Phytomonas vignae* (Gardner & Kendrick) Bergey *et al.* 1923 - *Phytomonas vignae* var. *leguminophila* Burkholder 1930 - *Phytomonas viridifaciens* (Tisdale & Williams) Bergey *et al.* 1925 - *Pseudomonas cerasi* Griffin 1911 - *Pseudomonas cerasi* f.sp. *pyri* - *Pseudomonas cerasi* var. *prunicola* Wilson 1933 - *Pseudomonas cerasi* var. *pyri* - *Pseudomonas citrarefaciens* (Lee) Stevens 1925					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *Pseudomonas citriputealis* (Smith) Stevens 1925 - *Pseudomonas hibisci* (Nakada & Takimoto) Stapp 1928 - *Pseudomonas holci* Kendrick 1926 - *Pseudomonas matthiolae* (Briosi & Pavarino) Dowson 1943 - *Pseudomonas nectarophila* (Doidge) Clara 1932 - *Pseudomonas oryzicola* Klement 1955 - *Pseudomonas prunicola* Wormald 1930 - *Pseudomonas spongiosa* (Aderhold & Ruhland) Kolkwitz 1915 - *Pseudomonas syringae* van Hall 1902 - *Pseudomonas syringae* f.sp. *prunicola* (Wormald) Dowson 1949 - *Pseudomonas trifoliorum* Jones *et*					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
al. 1923 - *Pseudomonas utiformica* Clara 1932 - *Pseudomonas vignae* Gardner & Kendrick 1923 - *Pseudomonas vignae* var. *leguminophila* (Burkholder) Magrou & Prvot 1948 - *Pseudomonas viridifaciens* Tisdale & Williams 1923 - *Pseudomonas syringae pv. japonica* (Mukoo 1955) Dye *et al*. 1980 (CPC, 2003)					
Order : Xanthomonadales					
Family : Xanthomonadaceae					
Xanthomonas campestris (Pammel 1895) Dowson 1939 Syn. = - *Bacillus campestris* Pammel 1895 - *Bacterium campestre* (Pammel) Smith 1897 - *Phytomonas campestris* (Pammel) Bergey *et al*. 1923 (CPC, 2003)	**Europe**: Europe (as a whole), Belgium, France, Hungary, Italy, Netherlands, Russian Federation **Asia**: India, Iran, Japan, Korea Republic of, Thailand, Turkey **Africa**: Niger, Nigeria, Senegal, Tanzania, Zambia **Western**		Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Hemisphere: Argentina, Barbados, Brazil, Cuba, Martinique, Mexico, Puerto Rico, USA, Venezuela **Oceania:** Papua New Guinea (CPC, 2003)				

การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของกระเทียมเพื่อการนำเข้า

List of Diseases and Pathogens of Garlic for Import

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์
ธารทิพย ภาสบุตร สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคของกระเทียม ในแหล่งปลูกพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง พะเยา กาญจนบุรี และศรีสะเกษ ระหว่าง ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จำนวน 23 ตัวอย่าง พบโรคใบไหม้และใบจุดสีม่วง โดยบางตัวอย่างพบทั้งสองโรคในตัวอย่างเดียวกัน ผลการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรคของพืชดังกล่าว สามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ ได้คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อ *Stemphylium vesicarium* จำนวน 15 ไอโซเลท และโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* จำนวน 13 ไอโซเลท

คำนำ

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดี แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

กระเทียม (Galic, *Allium sativum* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจปลูกมากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น เชียงใหม่ ลำพูน พะเยา เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำปาง อุตรดิตถ์ และศรีสะเกษ พันธุ์ปลูกเดิมใช้พันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทย เช่น พันธุ์บางช้าง เป็นต้น ต่อมาได้มีการนำพันธุ์จีนเข้ามาปลูกทางภาคเหนือ หัวมีขนาดใหญ่ และมีการนำเข้ากระเทียมจากประเทศจีนมากขึ้นในปัจจุบัน

ดังนั้นในด้านการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ประเทศไทยควรที่จะศึกษาถึงบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของประเทศคู่ค้าที่ส่งกระเทียมเข้ามา เพื่อทราบว่ามีศัตรูพืชชนิดในบ้างที่เสี่ยงต่อการติดเข้ามาระบาดในประเทศไทย ขณะเดียวกันเราก็ต้องทำการสำรวจเพื่อศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานว่าในประเทศไทยมีศัตรูพืชอะไรบ้างที่เป็นปัญหาต่อการผลิตกระเทียม ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้ามิให้เกิดปัญหาการแพร่ระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ในประเทศ และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศด้วย

โรคพืช จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของการผลิตกระเทียม นิตยา (2545) ได้รายงานการเกิดโรคของกระเทียมในพื้นที่ปลูกของประเทศไทยหลายชนิด เช่น โรคใบจุดสีม่วง โรคใบแห้ง เป็นต้น พัฒนา และคณะ (2537) ได้รายงานโรคของกระเทียมอีกหลายชนิด เช่น โรคใบจุด โรครากปม เป็นต้น ดังนั้นการสำรวจ ศึกษา โรคของกระเทียมในประเทศไทยอย่างมีแบบแผนเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของกระเทียมอย่างถูกต้อง เป็นการลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
    1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช
        - 1.1.1 ถุงพลาสติก ยางรัด กระดาษหนังสือพิมพ์
        - 1.1.2 ปากกาเขียนถุง
        - 1.1.3 กระดาษฟาง
        - 1.1.4 แผงอัดตัวอย่าง
        - 1.1.5 กระดาษบันทึกข้อมูล
        - 1.1.6 กรรไกรตัดกิ่ง มีด
        - 1.1.7 ถังเก็บความเย็น เพื่อเก็บตัวอย่างพืชเป็นโรค
        - 1.1.8 กล้องถ่ายภาพ
        - 1.1.9 ฯ

2. อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ

1.2.1 กล้องจุลทรรศน์ Stereoscopic Microscope

1.2.2 กล้องจุลทรรศน์ Compound Microscope

1.2.3 อาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA, WA

1.2.4 จานเลี้ยงเชื้อ

1.2.5 เข็มเขี่ยเชื้อ

1.2.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์

1.2.7 Slide และ cover slip

1.2.8 ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ

1.2.9 เครื่อง Freeze – Dryer และตู้เย็นอุณหภูมิต่ำ

1.2.10 ฯ

วิธีการ

2. แบบและวิธีการทดลอง

2.1. แบบการทดลอง

-

2.2. กรรมวิธี

2.2.1. สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจรวบรวมตัวอย่างโรค

2.2.2. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของเชื้อสาเหตุโรคพืช

2.2.3. จัดจำแนกชนิดสายพันธุ์ ของเชื้อสาเหตุโรคพืช

2.2.4. จัดเก็บตัวอย่างอาการของโรคในพิพิธภัณฑ์

2.2.5. จัดเก็บเชื้อราเข้า Culture Collection

2.3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.3.1. เก็บตัวอย่างกระเทียมที่แสดงอาการของโรคชนิดต่างๆ นำตัวอย่างที่ตัดมาได้แบ่งส่วนหนึ่งมาทำการอัดตัวอย่างแห้งด้วยการจัดเรียงชิ้นส่วนใบพืชที่แสดงอาการของโรคบนกระดาษฟางและปิดทับด้วยกระดาษฟางอีกชั้นหนึ่ง นำไปอัดเก็บไว้ด้วยแผงอัดตัวอย่าง ตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งเก็บห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วเก็บลงถุงพลาสติกมัดปากถุง นำไปเก็บในถังเก็บความเย็นเพื่อนำไปแยกเชื้อศึกษาในห้องปฏิบัติการต่อไป

2.3.2. นำมาแยกเชื้อโดยนำใบพืชที่แสดงอาการดังกล่าวมาส่องใต้กล้องจุลทรรศน์

Stereoscopic microscope ทำการเขี่ยเชื้อจากแผลบนใบพืชดังกล่าวนั้นมาทำสไลด์

2.3.3. นำสไลด์ที่ได้มาทำการส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope ศึกษาลักษณะของเชื้อราดังกล่าว เพื่อการจัดจำแนกชนิดของเชื้อรา เปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการในการจัดจำแนกเชื้อ

2.3.4. เมื่อทำการจัดจำแนกเชื้อราสาเหตุได้แล้ว นำตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและอัดเก็บเป็นตัวอย่างแห้ง เก็บเข้าสู่พิพิธภัณฑ์โรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการ

2.3.5. เชื้อราสาเหตุ นำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการแยกสปอร์เดี่ยว (single spore isolation) โดยเขี่ยสปอร์เพียงสปอร์เดียวจากแผลมาใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ WA เมื่อเชื้อเริ่มเจริญ ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อว่าเป็นเชื้อที่เจริญจากสปอร์เดี่ยวแล้ว นำมาย้ายเชื้อลงอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ทำการเก็บเชื้อเข้าสู่ Culture Collection ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เก็บในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA Slant เก็บโดยวิธีเก็บแห้งสุญญากาศ (Lyophilization) เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการและเพื่อการนำไปศึกษาด้านอื่นๆ ต่อไป

2.4 การบันทึกข้อมูล

2.4.1 บันทึกข้อมูลตัวอย่างพืชที่เป็นโรคที่ได้เก็บตัวอย่างมา เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ ชื่อพืช อาการ ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เป็นต้น

2.4.2 บันทึกข้อมูลชนิดเชื้อราสาเหตุโรคพืชของพืชชนิดต่างๆ ตามหลักการจัดเก็บด้านโรคพืชหลังจากทำการจัดจำแนกแล้ว

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการทดลองตั้งแต่ ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548 ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างกระเทียมในพื้นที่ปลูกของเกษตรกร และทำการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคของกระเทียม โดยทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง พะเยา กาญจนบุรี และศรีสะเกษ ระหว่าง ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จำนวน 23 ตัวอย่าง พบโรคใบไหม้และใบจุดสีม่วง โดยบางตัวอย่างพบทั้งสองโรคในตัวอย่างเดียวกัน ผลการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรคของพืชดังกล่าว สามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ ได้คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อ *Stemphylium vesicarium* จำนวน 15 ไอโซเลท และโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* จำนวน 13 ไอโซเลท

ตารางที่ 1 แสดงไอโซเลทต่างๆ ของโรคใบไหม้และโรคใบจุดสีม่วง

ไอโซเลท	ชื่อโรค	ส่วนที่เกิดโรค	ชื่อเชื้อสาเหตุ	สถานที่เก็บ
1.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	บ.อ่าย ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
2.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	อ. ฝาง จ. เชียงใหม่
3.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
4.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	บ.ห้วยน้ำเย็น ต.ท่าตอน อ.แม่อาย จ.เชียงใหม่
5.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	อ.แม่ริม จ. เชียงใหม่
6.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	จ.เชียงใหม่
7.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	อ. แม่จัน จ.เชียงราย
8.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	อ. แม่จัน จ.เชียงราย
9.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	ต.ยางชุมน้อย อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
10.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
11.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	บ.หนอง ต.ฝายกวาง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
12.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	บ.หล่ายฮ่อง ต.จำป่าหวาย อ.เมือง จ.พะเยา
13.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	ต.บ้านมาง อ.เชียงม่วง จ.พะเยา
14.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	ต.หลวงใต้ อ.งาว จ.ลำปาง

ไอโซเลท	ชื่อโรค	ส่วนที่เกิดโรค	ชื่อเชื้อสาเหตุ	สถานที่เก็บ
15.	ใบไหม้	ใบ	*Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.	ต.บ้านโป่ง อ.งาว จ.ลำปาง
16.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	อ.แม่จัน จ.เชียงราย
17.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	บ.อ่าย ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
18.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	อ. ฝาง จ. เชียงใหม่
19.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
20.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	บ.ห้วยน้ำเย็น ต.ท่าตอน อ.แม่อาย จ.เชียงใหม่
21.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	ต.ยางชุมน้อย อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
22.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
23.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	บ.หนอง ต.ฝายกวาง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
24.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	ต.บ้านมาง อ.เชียงม่วง จ.พะเยา
25.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	บ.หล่ายฮ่อง ต.จำป่าหวาย อ.เมือง จ.พะเยา
26.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	ต.หลวงใต้ อ.งาว จ.ลำปาง
27.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	ต.บ้านโป่ง อ.งาว จ.ลำปาง
28.	ใบจุดสีม่วง	ใบ	*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

โรคใบจุดสีม่วง (Purple blotch)

เชื้อสาเหตุ *Alternaria porri* (Ellis) Cif.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีสีเทาเข้มเกือบดำ บนอาหาร PCA มีสีน้ำตาลปนเหลืองทอง (golden brown) เมื่ออายุ 5 วัน ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง เมื่ออายุ 10 วันขึ้นไป เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซ็นติเมตร เป็นวงซ้อนกันเป็นชั้นๆ (zonate) Conidiophores เกิดเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มลักษณะตรงหรือหักงอ (geniculate) สีน้ำตาลอ่อน ขนาด 6-8 x 59-96 ไมครอน Conidia เกิดเดี่ยวๆ รูปกระสวย หรือ ellipsoidal ค่อยๆ เรียวไปทางปลาย ตรงหรือโค้ง ผนังเรียบหนา มี beak ยาวเท่ากับความยาวของ Conidia หรืออาจสั้นกว่า ลักษณะตรงหรือโค้งงอสีอ่อนซีด ขนาดความกว้าง 1-1.5 ไมครอน ตัว Conidia สีน้ำตาลปนเหลืองทอง มีผนังกั้นในแนวระดับ 8-14 ผนัง ผนังในแนวดิ่ง 0-3 ผนัง และพบมีผนังเอียงค่อนข้างมาก ขนาด 14-23 x 115-219 ไมครอน

ลักษณะอาการ

เริ่มแรกเป็นจุดเล็กๆ สีขาว ต่อมาจุดขยายออกไปตามความยาวของใบ จุดเป็นรูปรีสีม่วงแดง ล้อมรอบโดยวงสีเหลือง บริเวณแผลพบกลุ่มสปอร์สีน้ำตาลเข้มถึงดำเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ สีอ่อนสลับสีเข้ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 1-8 มิลลิเมตร ใบพืชมักหักตรงรอยแผล หากอาการรุนแรงจะทำให้เกิดใบไหม้ เชื้อราชนิดนี้สามารถเข้าทำลายที่ส่วนหัวได้ด้วย ทำให้เกิดเป็นแผลลึก สีเหลืองถึงสีม่วงแดงฉ่ำน้ำ

พืชอาศัย กระเทียม และพืชในวงศ์หอมกระเทียม (*Alliums pp.*) เช่น หอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่ กระเทียมทั้งพันธุ์สีขาวและม่วง

โรคใบไหม้ (Stemphylium leaf blight)

เชื้อสาเหตุ *Stemphylium vesicariumi* (Wallr.) Simmons.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีสีเทาดำ บนอาหาร PDA มีสีน้ำตาลปนเหลืองจนถึงสีน้ำตาลปนเหลืองทอง (golden brown) เมื่ออายุ 7-9 วัน จะเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซ็นติเมตร Conidiophores เกิดเดี่ยวๆ หรือแตกกิ่งก้านรูปร่างทรงกระบอกลักษณะตรงหรือโค้ง สีน้ำตาลอมเหลืองจนถึงเขียวมะกอก เซลที่ปลายส่วนที่สร้างสปอร์ (conidiogenous cell) ขยายโป่งออกและมีสีเข้มกว่าก้านสปอร์ ก้านสปอร์ผิวเรียบมีผนังกั้น 1-4 ผนัง การเจริญเป็นแบบ proliferation สามารถเกิดได้ 4-5 proliferation Conidia เกิดเดี่ยวๆ ผ่านออกทางรูปลาย conidiogenous cell รูปร่างเป็นแบบ oblong ขนาด 14-19 x 29-42 ไมครอน สีน้ำตาลอมเหลืองทอง เมื่อแก่สีเข้มขึ้นเป็นน้ำตาลอมเขียวมะกอก ผนังกั้นตามแนวระดับ 1-6 ผนัง ผนังกั้นตามแนวดิ่ง 1-3 ผนัง ผนังด้าน

นอกไม่เรียบ เมื่ออ่อนผนังคอดตรงรอยกั้นตามแนวระดับ 1-3 แห่ง เมื่อสปอร์แก่รอยคอดจะเพิ่มมากขึ้นทำให้ผนังสปอร์ขรุขระ (verrucose) ส่วนล่างของสปอร์มี scar ขนาดใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7 ไมครอน

ลักษณะอาการ

เริ่มแรกเป็นจุดเล็กๆ บนใบสีเหลืองอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน มีลักษณะเป็นแผลฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดเล็กกลายเป็นแผลรูปยาวรีแหลมหัวแหลมท้ายสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลอมม่วง เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมคือความชื้นสูง ใบพืชเปียก แผลจะขยายใหญ่ลุกลามเกิดอาการไหม้ตั้งแต่ปลายใบลงมายังรอยแผลหรือไหม้ตลอดทั้งใบ เริ่มแรกสีน้ำตาลอ่อนแล้วเข้มขึ้นเป็นน้ำตาลอมม่วง มักพบสปอร์จำนวนมากบนรอยแผล

พืชอาศัย กระเทียม และพืชในวงศ์หอมกระเทียม (*Alliums pp.*) เช่น หอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่ กระเทียมทั้งพันธุ์สีขาวและม่วง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคของกระเทียม ในแหล่งปลูกพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง พะเยา และศรีสะเกษ จำนวน 23 ตัวอย่าง พบโรคใบไหม้และใบจุดสีม่วง โดยบางตัวอย่างพบทั้งสองโรคในตัวอย่างเดียวกัน ผลการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรคของพืชดังกล่าว สามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ ได้คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อ *Stemphylium vesicarium* จำนวน 15 ไอโซเลท และโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* จำนวน 13 ไอโซเลท

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมกระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 น.

พัฒนา สนธิรัตน และคณะ. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 น.

การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า

Disease Survey and Diagnosis for Imported Maize

พีระวรรณ พัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์
วันเพ็ญ ศรีทองชัย ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากแหล่งปลูกในปี พ.ศ. 2547-2548 ผลการสำรวจในปี 2547 จากแหล่งปลูกในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบว่า อ. ครบุรี จังหวัดนครราชสีมา พบโรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ MDMV(Maize Dwarf Mosiac Virus) โรคใบไหม้แผลเล็กที่เกิดจากเชื้อ *Bipolaris maydis* โรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* โรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora* ที่ อ. เมือง จังหวัดนครพนม พบโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* ที่ อ. วัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท พบโรคใบไหม้แผลเล็กที่เกิดจากเชื้อ *Bipolaris maydis* โรคขาดธาตุอาหารฟอสฟอรัส ที่ อ. พบพระ จ. ตาก โรคใบไหม้แผลใหญ่ ที่เกิดจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* ใบด่างที่เกิดจากเชื้อ MDMV(Maize Dwarf Mosiac Virus) และ อ. แม่สอด จ. ตาก พบโรคโรคใบไหม้แผลใหญ่ ที่เกิดจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* ผลการสำรวจและศึกษาโรคของข้าวโพดในปี 2548 จากแหล่งปลูกในภาคกลางและภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ อ. มวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี พบโรคราสนิม มีสาเหตุจากเชื้อ *Puccinia polysora* และโรคโคนเน่า มีสาเหตุจากเชื้อ *Erwinia* อ. ท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบโรคราน้ำค้าง มีสาเหตุจากเชื้อ *Peronosclerospora sorgi* อ. ศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย พบโรคใบไหม้แผลใหญ่ มีสาเหตุจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* อ. ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา พบโรคใบไหม้ที่มีเชื้อสาเหตุจากแบคที่เรีย โรคใบไหม้แผลใหญ่ มีสาเหตุจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* ที่ อ. พบพระ จ.ตาก พบโรคราน้ำค้างมีสาเหตุจากเชื้อ *Peronosclerospora sorgi* โรคใบไหม้แผลใหญ่ มีสาเหตุจากเชื้อ *Bipolaris turcicum* โรคราสนิม มีสาเหตุจากเชื้อ *Puccinia polysora* โรคราเขม่าดำมีสาเหตุจากเชื้อ *Ustilago maydis* โรค leaf blight และ leaf streak ที่มีเชื้อสาเหตุจากแบคที่เรียที่ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา เชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีการผลิตทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดฝักสด และข้าวโพดพันธุ์พื้นเมือง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ซึ่งจัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3 ของโลกรองจากข้าวสาลีและข้าว ประมาณร้อยละ 90 ใช้เป็นวัตถุดิบทางด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยมีพื้นที่ปลูกที่สำคัญใน 3 ภาคของประเทศไทยคือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง สำหรับข้าวโพดฝักสดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญคือข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบต่างๆสูงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี โดยส่งออกทั้งในรูปปรุงแต่งไม่แช่จนแข็งและในรูปข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง และปัจจุบันประเทศไทยส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก โดยส่งออกในรูปบรรจุกระป๋อง รูปฝักสดแช่แข็ง และฝักอ่อนสด โดยผลิตภัณฑ์ข้าวโพดฝักอ่อนของไทยส่งออกไปขายทั่วโลกทั้งในตลาดเอเชีย ยุโรป อเมริกา อาฟริกา และออสเตรเลีย(วันชัย และ วิไลวรรณ, 2547) แต่ในการผลิตข้าวโพดยังมีปัญหาด้านโรคซึ่งทำให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง พีระวรรณและคณะ(2541)รายงานว่าโรคข้าวโพดหวานที่สำคัญได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคราสนิม โรคใบไหม้แผลเล็กและโรคลำต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ประชุมและคณะ(2544)ได้สำรวจโรคของข้าวโพดในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางจำนวน 11 จังหวัดในปี 2541-2543 พบโรคที่ระบาดบนใบ ฝัก และลำต้นข้าวโพด และโรคที่ระบาดมากเช่นโรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้ และโรคราสนิม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการที่จะต้องปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเพื่อให้ต้านทานต่อโรคและแลง รวมทั้งให้ผลผลิตสูงและตรงตามความต้องการของผู้บริโภคซึ่งมีความจำเป็นในการส่งออกและนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อใช้ปรับปรุงพันธุ์ดังกล่าวด้วย ดังนั้นการรวบรวมศัตรูพืชของข้าวโพดในประเทศไทยเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของข้าวโพดที่พบในประเทศไทย สำหรับใช้ลดปัญหาอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศซึ่งมีการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบากเพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
3. กล้องถ่ายภาพ
4. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
5. กล้องจุลทัศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคข้าวโพด

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของข้าวโพดในแหล่งปลูกต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการเลือกสุ่มสำรวจจากจำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูก บันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูล ชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการเก็บตัวอย่างแห้งโรคของข้าวโพดเข้าเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช

เก็บตัวอย่างโรคข้าวโพดห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทัศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereomicroscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุ ตรวจดูภายใต้กล้อง microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัด section บริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทัศน์ พร้อมกับถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

3.2 การแยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อจากตัวอย่างโรคพืชโดยตัดชิ้นตัวอย่างโรคที่เป็นส่วนต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30+2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยเชื้อราภายใต้กล้องจุลทัศน์แบบ stereomicroscope แยก hyphal tip ของเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืชวางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

นำเชื้อสาเหตุที่แยกได้มาทำเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) วัดขนาดความกว้างยาวของสปอร์ และเส้นใย และลักษณะต่าง ๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อรา

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่ายภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2547
สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงข้าวโพดของเกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง
ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของข้าวโพดที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของข้าวโพด ดังตารางที่ 1

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของข้าวโพด

ผลการสำรวจโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากแหล่งปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลางปี พ.ศ. 2547 จำนวน 4 จังหวัด ที่ อ. ครบุรี จังหวัดนครราชสีมา อ. เมือง จังหวัดนครพนม และ อ. วัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท อ. พบพระ และ อ. แม่สอด จ. ตาก สำรวจและศึกษาโรคของข้าวโพดจากแหล่งปลูกในภาคกลางและภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2548 จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ อ. มวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี อ. ท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อ. ศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย อ. พบพระ จ.ตาก และ อ. ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ทำการจำแนกชนิด เชื้อสาเหตุโรค เชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช

3. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

1. ใบด่าง

เชื้อสาเหตุ Maize Dwarf Mosiac Virus

ลักษณะอาการของโรค

ข้าวโพดแสดงอาการใบเหลืองซีดทั่วทั้งใบหรือเป็นขีดสั้นๆ ยอดอ่อนมีสีเหลืองซีด ต้นแคระแกรน ถ้าอาการของโรครุนแรงต้นข้าวโพดจะแห้งตายขณะยังเล็ก ต้นข้าวโพดที่โตแล้วจะให้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ กาบหุ้มฝักมีสีเหลืองซีดและบางส่วนของกาบหุ้มฝักแห้งเป็นสีน้ำตาลอ่อน ลักษณะอาการของโรคบางครั้งคล้ายโรคราน้ำค้าง แต่ใบข้าวโพดที่เป็นโรคราน้ำค้างจะพบผงสีขาวของสปอร์ใต้ใบข้าวโพดในเวลาเช้า

2. โรคใบไหม้แผลเล็ก

เชื้อสาเหตุ *Bipolaris maydis*

ลักษณะอาการของโรค

โรคใบไหม้แผลเล็กส่วนใหญ่จะพบมากและทำความเสียหายบนต้นข้าวโพดที่มีอายุไม่เกิน 1 เดือน บนใบพบจุดเล็กๆสีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบตรงกลางแผลมีสีเทาขอบแผลมีสีน้ำตาลแดง อาการของโรคเมื่อรุนแรงแผลจะขยายรวมกันทำให้

ใบไหม้แห้งและต้นข้าวโพดที่เป็นโรคนี้รุนแรงขณะต้นยังเล็กอยู่อาจทำให้ข้าวโพดแห้งตายได้และมีรายงานว่าโรคนี้สามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้

3. **โรคใบไหม้แผลใหญ่**

เชื้อสาเหตุ *Bipolaris turcica*

ลักษณะอาการของโรค

โรคใบไหม้แผลใหญ่มักเริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 45 วัน หรือก่อนข้าวโพดออกดอก อาการเริ่มแรกพบแผลขนาดเล็กสีคล้ายฟางข้าวบนใบข้าวโพดต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ยาวตามใบข้าวโพดเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบอาการแผลบนใบข้าวโพดหลายแผลต่อใบและแผลขยายรวมกันมากๆทำให้ใบข้าวโพดแห้งตาย สามารถพบอาการของแผลได้บนกาบฝัก ข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงโดยเฉพาะเมื่อพบอาการบนกาบฝักจะทำให้ฝักไม่สมบูรณ์

4. **โรคราสนิม**

เชื้อสาเหตุ *Puccinia polysora*

ลักษณะอาการของโรค

อาการของโรคพบทุกส่วนของต้นข้าวโพด โดยพบจุดนูนเล็กๆสีน้ำตาลแดงต่อมแผลจะแตกออกมองเห็นเป็นสีสนิมเหล็ก ข้าวโพดที่เป็นโรคนี้รุนแรงจะทำให้ใบแห้งตาย

5. **โรคราน้ำค้าง**

เชื้อสาเหตุ *Peronosclerospora sorghi*

ลักษณะอาการของโรค

โรคราน้ำค้างหรือเรียกอีกอย่างว่าโรคใบลาย อาการของโรคพบทั่วทั้งต้น ต้นข้าวโพดมีใบสีเหลืองซีด โดยเฉพาะบริเวณยอดต้นแคระแกรน ไม่มีฝัก หรือฝักขนาดเล็กไม่สมบูรณ์ เมื่อพลิกดูใต้ใบในตอนเช้าจะเห็นผงสปอร์สีขาว

6. **โรคราเขม่าดำ**

เชื้อสาเหตุ *Ustilago maydis*

ลักษณะอาการของโรค

พบอาการของโรคบนเยื่อเจริญของข้าวโพดส่วนที่อยู่เหนือดิน ได้แก่ ฝัก เกสรตัวผู้ เชื้อราจะสร้างปมขึ้นครั้งแรกปมจะมีสีขาวขนาดใหญ่ ต่อมาปมจะเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อแก่จะแห้งปมจะแตกเห็นเป็นผงสปอร์สีดำ

7. **โรคโคนเน่า**

เชื้อสาเหตุ *Erwinia*

ลักษณะอาการของโรค

พบอาการใบไหม้จากปลายใบมาที่โคนใบ ยอดข้าวโพดมีสีซีด เหี่ยว เฉา ต่อมาใบจะไหม้ลุกลามเป็นยอดเน่า บริเวณข้อที่อยู่เหนือดินมีรอยช้ำสีน้ำตาล เมื่อผ่าดูพบท่อลำเลียงน้ำและอาหารเป็นสีน้ำตาล ต่อมาเนื้อเยื่อภายในลำต้นถูกย่อยสลาย มีน้ำเมือกไหล มีกลิ่นเหม็น ในที่สุดลำต้นแตก หัก ล้มพับ ถ้าข้าวโพดแสดงอาการหลังติดฝักแล้วฝักจะไม่สมบูรณื เมล็ดลีบ

8. **โรค** leaf blight

เชื้อสาเหตุ เชื้อแบคทีเรีย

ลักษณะอาการของโรค

พบอาการแผลฉ่ำน้ำสีเขียวเข้มลักษณะคล้ายใบช้ำ แผลเป็นขีดยาวไปตามใบพืช ต่อมาแผลจะมีสีเขียวเข้มเกือบดำรอบแผลสีน้ำตาลอ่อน บริเวณใบข้าวโพดที่เป็นแผลจะหดย่น

9. **โรค** leaf streak

เชื้อสาเหตุ เชื้อแบคทีเรีย

ลักษณะอาการของโรค

พบอาการแผลรูปร่างเกือบกลมสีน้ำตาลต่อกันไปตามความยาวของใบ ขอบแผลสีน้ำตาล ต่อมาตรงกลางแผลจะขาดเป็นแผลยาว

10. **โรคขาดธาตุอาหารฟอสฟอรัส**

เชื้อสาเหตุ -

ลักษณะอาการของโรค

ต้นข้าวโพดแคระแกรน ใบมีสีม่วงหรือแดงเมื่อข้าวโพดอายุยังน้อยปลายใบไหม้

เอกสารอ้างอิง

ประชุม จุฑาวรรธนะ ธรรมศักดิ์ สมมาตย์ และ จีรนันท์ แหยมสูงเนิน. 2544. การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อสาเหตุโรคข้าวโพดในประเทศไทย. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 30. 19-23 สิงหาคม 2544. ณ โรงแรมเนวาดาแกรนด์ จังหวัดอุบลราชธานี. หน้า 192-201.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ดิลก อัญชลิสังกาศ และเตือนใจ บุญ-หลง. 2541. โรคของข้าวโพดหวานในประเทศไทย.ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 8(1):18-19.

วันชัย ถนอมทรัพย์ และ วิไลวรรณ พรหมคำ. 2547. ความสำคัญ สถานการณ์การผลิต แหล่งปลูกและการตลาด : เอกสารวิชาการเรื่องข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 5-12.

ตารางที่ 1 บัญชีรายชื่อโรคของข้าวโพดที่มีรายงานในประเทศไทย

Scientific name	Geographical Distribution	Plant parts affected	Quarantine Pest	Likely to Follow pathway	References
FUNGI					
Order: Agaricales					
Family : Trichomataceae					
Marasmiellus paspali	THA	Seed Seedling Leaves Stalk			Pupipat 1992 Vongkaw *et al.*,1995
Order : Chytridiales					
Family : Physodermataceae					
Physoderma maydis Miyabe	THA	Leaves Sheath Husk Stalk			Jutawantana *et al.*, 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002
Order : Moniliales					
Family : Agonomycetaceae					
Rhizoctonia solani Kuhn. f. sp. sasakii Exner.	THA	Leaves Sheath Stalk Ears			Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Patanavipart 2003 Pupipat 1992
Order : Moniliales					
Family : Dematiaceae					
Bipolaris maydis (Nisik. and Miyake.) Shoemaker.	THA	Leaves Sheath Stalk Ears Seed			Jutawantana *et al.*, 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992

Bipolaris turcica (Pass.) Shoemaker.	THA	Leaves			Jutawantana *et al.*, 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992
Bipolaris carbonum (Ullstrup) Shoemaker. = *Bipolaris zeicola* (Stout) Shoemaker	THA	Leaves			Jutawantana *et al.*, 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Vongkaw *et al.*, 1996
Curvularia lunata (Wakker) Boed. var. aeria	THA	Leaves Sheath Ears			Jutawantana *et al.*, 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992
Alternaria tenuis Ness.Ex cola	THA	Leaves			Jutawantana *et al.*, 2001
Order : Moniliales					
Family : Moniliaceae					
Aspergillus flavus Link Fries	THA	Ear kernel			Jutawantana *et al.*, 2001 Nilratankun *et al.*, 1992 Tsuruta *et al* 1985
Aspergillus niger	THA	Ear kernel			Jutawantana *et al.*, 2001
Penicilium funiculosum	THA	Ear kernel			Jutawantana *et al.*, 2001 Nilratankun *et al.*, 1992

Order : Moniliales					
Family : Tubercullariaceae					
Fusarium moniliforme Sheld.	THA	Leaves Leaf sheath Stalk Kernel Seed root			Jutawantana *et al.,* 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Srithongchai *et al.,*1992 Titathan *et al.,* 1978 Vongkaw 1997
Fusarium graninearum	THA	Stem			Jutawantana *et al.,* 2001
Fusarium sp.	THA	Leaves			Jutawantana *et al.,* 2001
Fusarium tricinctum	THA	Ear kernel			Jutawantana *et al.,* 2001
Order : Mucorales					
Family : Mucoraceae					
Rhizopus sp.	THA	Ear kernel			Jutawantana *et al.,* 2001
Order : Peronosporales					
Family : Peronosporaceae					
Peronosclerospora sorghi (Weston & Uppal) C.G.Shaw	THA	Leaves Stalk Ears Seed Tasel Panicle			Anchalisangas *et al.,* 1998 Jutawantana *et al.,* 2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Patanavipart*et al.,*2001 Pupipat 1992

					Titathan *et al.,* 1978
Order : Sphaeropsidales					
Family : Sphaerosidaceae					
Diplodia maydis (Berk,) Sacc.	THA	Stalk Ears			Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992
Macrophomina phaseolina (Tassi) G.Goid	THA	Root Stem Leaves Seed			Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992
Order : Ustilaginales					
Family : Ustilaginaceae					
Ustilago maydis (DC.) Cda.	THA	Stalk Leaves Ears Tassel			Jutawantana *et al.,*2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992
Order : Uredinales					
Family : Pucciniaceae					
Puccinia polysora Underw	THA	Leaves Stalk Sheath Ears Tassel			Jutawantana *et al.,*2001 Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992
Puccinia sorghi Schw.	THA	Leaves Stalk Sheath Ears Tassel			Panichsukpatana and Boon-long. 2002
BACTERIA					

Order:					
Family : Enterobacteriaceae					
Erwinia chrysanthemi pv.*zeae*	THA	Leaves Stalk Ears			Panichsukpatana and Boon-long. 2002 Pupipat 1992 Prathuangwong *et al.*,2004
Erwinia carotovora f. sp..zeae.	THA	Leaves Growing point			Jutawantana *et al.*,2001
Erwinia stewartii	THA	Leaves			Prathuangwong *et al.*,2004
Order :					
Family : Pseudomonadaceae					
Pseudomonas (Acitovorax) avenae	THA	Leaves			Prathuangwong *et al.*,2004
Xanthomonas rubrilleans	THA	Leaves			Jutawantana *et al.*,2001
NEMATODE					
Order :					
Family :					
Heterodera sp.	THA	Root			Chinasri andTangchitsomkid. 1994
Meloidogyne incognita	THA	Root			Tangchitsomkid and Boon-duang. 1994
VIRUS					
Maize stripe tunuivirus	THA	All part of plant			Sdoode *et al.,* 1998
Sugarcane Mosaic Virus	THA	All part of plant			Jutawantana *et al.*,2001

References

1. Anchalisangas D, P. Patanvipart and T. Boon – long. 1998. Reaction of *Peronosclerospora sorghi* to seed dressing fungicide, Metalaxyl, in various corn plantation in Thailand. Annual report Field crop Research Group. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture.p 21- 28.
2. Chemical control and recomendatio for plant disease handbook. 2002 Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. 171.
3. Chinasri B.and N.Tangchitsomkid. 1994. Identification of cyst-forming nematode (Heterodera sp.)in maize. Annual report. Nematode Group. Plant Pathology and Microbiolgy Division. Department of Agriculture. p. 26-37.
4. Jutawantana P., T. sommartya and J. Yhamsoomgnern. 2001. Boi-diversity of corn disease pathogen in Thai-ecolygy. Proceeding of the 30 rd National Corn and Sorghum Research Conference 2001. P 192--201.
5. Kessank S., D. Wongsasithorn, N. Krated and P. Srisuk. 1991. Study on disease on corn seed for export.Annual report. Agricultural Regulatory Division. Department of Agriculture. http://www.libserver.doa.go.th/ InfoSearch/Abstract Detail.asp
6. Lapbanjob S. 2001. Genetic variation and pathogenicity of *Bipolaris maydis* (Nisil. and Miyake) in Thailand. Thesis. Kasetsart University. 77 pp.
7. Nilratankun W., W. Srithongchai, A. Summataya, A. Chinachet and A. Thongdee. 1992. Control of *Aspergillus flavus* and aflatoxin Contamination in high moisture maize using carbondioxide and nitrogen fumigation. Proceeding of the 23 rd Natioanl Corn and Sorghum Research Conference.1992. P 173-181.
8. Panichsukpatana C. 2000. Maize disease caused by plant nutrient imbalance in soil. Plant pathology and Microbiology News. 10 (2) : 22 – 24.
9. Panichsukpatana C. and T. Boon-long. 2002. Maize diseases and their controls. Scientific paper.Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture. 69 pp.

10. Panichsukpatana C., P. Puksun , P. Patanavipart and T. Boon - long. 2001. Biological control of maize downy mildew, Proceeding of the 30rd National Corn and Sorghum Research conference. p. 56 .

11. Panichsukpatana C., P. Patanavipart, D. Anchalisangas and T. Boon - long. 2000. Wilt disease of maize cansed by *Fusarium moniliforme*. Annual report. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. p. 13.

12. Patanavipart P., C. Panichsukpatana and T. Boon-long. 2001. Efficacy of some fungicides on controling maize downy mildew..Proceeding of the 30rd National Corn and Sorghum Research Conference. p. 192-201.

13. Patanavipart P. 2003. Banded leaf and Sheath blight of Corn Caused by *Rhizoctonia solanai*. Proceeding of the 31st National Corn and Sorghum Research Conference. p. 260-263.

14. Prathuangwong S., P. Jutawantana., K Ketsuwan., S. Kasem. 2004. An Outbreak of New Bacterial Disease of Corn in Thailand. Kasetsart University Corn and Sorghum Research Program Workshop. P. 242-248 .

15. Pupipat U. 1992. Field crop disease in Thailand. Scientific paper. Division of Plant Pathology. Faculty of Agriculture. Kasetsart University. 174 pp

16. Sdoode R., D.S. Tekle and Louie JR Raymond. 1998. Preliminary identification of maize stripe Tunivirus in Thailand. TEKTRAN , USDA Agricultural Researcch Service.

17. Srithongchai W., P. Grudloyma, S. Noradechanon and V. Jamkrajang. 1992. Occurrence of corn stalk rot in central highland of Thailand. Annual report. Nakhon Sawan Field Crop Research Center. Field Crop Institute. Department of Agriculture. http://www.libserver.doa.go.th/ InfoSearch/Abstract Detail.asp

18. Tsuruta O., Kawasugi, S., Saito,M. and Manabe, M. 1985. An Examination on *Aspergillus Flavus* infection in Thail Maize. Proceeding of Japanese Association of Mycotoxicology, No.21

19. Tangchitsomkid N. and A. Boon-duang. 1994. Relationship between root - knot nematod (*Meloidogyne incognita*) population level on growth of sweet corn. Annual report. Nematology Group, Plant Pathology and Microbiolgy Division. Department of Agriculture. p. 38-46.

20. Titathan S. , N. Jewjin and R. Sayamanon. 1976. Dowmy mildew of corn. Scientific paper. Field Crop Disease Branch. Plant Pathology Research Division. Department of Agriculture. 10 pp.

21. Titathan S., D. Anchalisangas., V. Jamkrajang and N. Jewjin, 1978. Downy mildew of corn. Scientific paper. Field Crop Disease Branch. Plant Pathology Research Division. Department of Agriculture. 22 pp.

22. Vongkaw S 1997. Disease Warning : Maize disease caused by *Fusarium* spp. Kasikorn newspaper 70(4) : 365-367.

23. Vongkaw S., D. Anchalisangas, P. Govittawawong and T. Boon – long. 1995. Identification of *Marasmiellus* sp. Causal agent of sweet maize stalk rot. Annual report. Field Crop Research Group. Plant Pathology and Microbiolgy Division. Department of Agriculture. p. 10 – 11.

24. Vongkaw S., D. Anchalisangas, P. Govittawawong and T. Boon – long. 1995. Causal Organism Symptom and Epidemiology of Leaf Spot on Maize in Thailand. Proceeding of the 27nd National Corn and Sorghum Research Conference. p. 34.

ตารางที่ 2 การสำรวจโรคของข้าวโพดที่พบในแหล่งปลูกของประเทศไทยระหว่างปี 2547-2548

เวลา	สถานที่	โรคที่พบ	เชื้อสาเหตุ
มกราคม 2547	อ. ครบุรี จังหวัดนครราชสีมา	ใบด่าง	MDMV(Maize Dwarf Mosiac Virus)
		โรคใบไหม้แผลเล็ก	*Bipolaris maydis*
		โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcicum*
กุมภาพันธ์ 2547	อ. เมือง จังหวัดนครพนม	โรคราสนิม	*Puccinia polysora*
		โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcicum*
มีนาคม 2547	อ. วัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท	โรคใบไหม้แผลเล็ก	*Bipolaris maydis*
สิงหาคม 2547	อ. พบพระ จ. ตาก	ขาดธาตุอาหารฟอสฟอรัส	
สิงหาคม 2547	อ. แม่สอด จ. ตาก	โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcicum*
		ใบด่าง	MDMV(Maize Dwarf Mosiac Virus)
ธันวาคม 2547	อ. มวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี	โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcicum*
ธันวาคม 2547		โรคราสนิม	*Puccinia polysora*
กุมภาพันธ์ 2548	อ. ท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี	โรคโคนเน่า	*Erwinia*
		โรคราน้ำค้าง	*Peronosclerospora sorghi*
สิงหาคม 2548	อ. ศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย		
มิถุนายน 2548	อ. พบพระ จ.ตาก	โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcicum*
	อ. ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา	โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcicum*
		โรคราน้ำค้าง	*Peronosclerospora sorgi Bipolaris turcicum*
		โรคใบไหม้แผลใหญ่	
		โรคราสนิม	*Puccinia polysora*
		โรคราเขม่าดำ	*Ustilago maydis*
		โรค leaf blight	เชื้อสาเหตุจากแบคทีเรีย
		โรค leaf streak	เชื้อสาเหตุจากแบคทีเรีย

รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในหอมหัวใหญ่

Collection of Certain Weeds in Onion (*Allium cepa* L. var.cepa).

เสริมศิริ คงแสงดาว ชอุ่ม เปรมัษเฐียร คมสัน นครศรี
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในหอมหัวใหญ่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 ได้ทำการสำรวจวัชพืชในแหล่งปลูกหอมหัวใหญ่ 2 จังหวัด จังหวัดเชียงใหม่ที่อำเภอบ้านกาด อำเภอแม่วาง อำเภอฝาง อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดกาญจนบุรี ที่อำเภอท่าม่วง พบวัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 12 ชนิด ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว หญ้าแพรก หญ้ารังนก หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้านก ผักปลาบ ผักปลาบไร่ และ *Chloris pycnothrix* Trin. พบวัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 23 วงศ์ รวม 38 ชนิด ได้แก่ กะเม็ง สาบแร้งสาบกา หญ้างวงช้าง ผักโขม ผักเบี้ยหิน เทียนนา ผักเผ็ด ผักเป็ดไทย ผักเผ็ดแม้ว กระดุมใบเล็ก ก้นจ้ำ ผักเบี้ยใหญ่ จ้อล่อ บัวบก หญ้ายาง ผักกาดน้ำ ผักไทรริน น้ำนมราชสีห์ หงอนไก่ป่า ผักโขมหนาม ผักแครด ตีนตุ๊กแก มะแว้งนก ไมยราบ ไมยราบ ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี ผักเสี้ยน หูปลาช่อน หญ้าละออง โสนคางคก เงี่ยงปลา โคกกะสุน ผักบุ้ง หญ้าไม้กวาด ถั่วผี *Chenopodium ficifolium* Smith ssp. blomianum (Allen) Aellen และ *Stellalia media* Villars. พบวัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ได้แก่ แห้วหมู กกดอกแบน กกทราย และหนวดปลาดุก

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

หอมหัวใหญ่ (*Allium cepa* var. cepa L.) อยู่ในวงศ์ Alliaceae หรือ Amaryllidaceae หรือ Amaryllis family จัดเป็นผักและเครื่องเทศที่มีความสำคัญในการประกอบอาหารประจำวันของคนไทยเป็นอย่างมาก ถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียกลาง ได้แก่ อิหร่าน และปากีสถานตะวันตก พบในอียิปต์ และอินเดีย เป็นอาหารยอดนิยมของอียิปต์โบราณ เริ่มแรกเพาะปลูกที่อียิปต์และอินเดีย ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

หอมหัวใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชอายุสองปี ขยายพันธุ์ได้ทั้งจากเมล็ดและหัว ปกติปลูกจากหัวในปีแรก ปีที่สอง จึงเก็บเมล็ด ระบบรากแขนง ออกจากลำต้นยาว 30 ซม. มีรัศมี 30 ซม. ไม่แตกสาขา ต้น ลำต้นสั้นมากอยู่ที่โคนต้น เพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่อไปเรื่อยๆ ใบใหม่เกิดจากจุดเจริญของต้น ลำต้นเทียมเกิดจากส่วนฐานกาบใบไม่มีแผ่นใบ ใบออกแบบสลับ แต่ละใบจะตั้งเป็นวงยืดตัวขึ้น แผ่นใบเป็นวงกลมตันระยะแรก ระยะหลังกลวง มีใบเฉลี่ยสัปดาห์ละ 1 ใบ หัวหอมเป็นส่วนของโคนใบที่หนา ผิวชั้นนอกสุดบางและมีเส้นใยมาก ผิวชั้นในไม่มีแผ่นใบ ใบชั้นนอกบางเป็นเส้นใย และแห้ง หัวส่วนบนแบนลงเล็กน้อย เมื่อแก่กาบใบเหนือหัวจะนิ่ม ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 10 ซม ช่อดอกคล้ายร่ม ก้านยาว 30-100 เซนติเมตร ดอกสีเขียวออกขาว กลีบดอกเปิดกว้างมี 6 กลีบ ผลเป็นแคปซูล มี 3 กลีบ ๆ ละ 2 เมล็ด เมล็ดผิวเรียบสีดำเมื่อแห้งเหี่ยวย่นโค้ง น้ำหนัก 4 กรัมต่อ 100 เมล็ด เมล็ดประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต ,โปรตีน ไขมัน ภายใต้สภาพอากาศร้อนและชื้น สูญเสียความมีชีวิตภายใน 1 ปี หอมหัวใหญ่ต้องการอากาศเย็นและชื้นในช่วงเจริญเติบโต จะสร้างหัวเมื่ออุณหภูมิ 18-25^{0} C ต้องการน้ำมากพันธุ์หนักต้องการช่วงแสง 14-16 ชั่วโมง พันธุ์เบาต้องการแสง 10-12 ชั่วโมง ถ้าแสงช่วงสั้นจะสร้างใบใหม่ไปเรื่อยๆ ไม่สร้างหัว หัวแก่ภายใน 100-140 วัน หลังหว่านเมล็ด ขึ้นอยู่กับพันธุ์และต้องการอุณหภูมิสูงขึ้นและความชื้นต่ำเพื่อให้หัวแก่ บางครั้งมีการนำหัวที่ปลูกในฤดูก่อนมาปลูกใหม่คล้าย ๆ กับหอมแดง เรียกหอมเซ็ท (setts(Tindall, 1983)

ประเทศไทยต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่จากต่างประเทศ ปีเพาะปลูก 2545/2546 กรมส่งเสริมการเกษตรรายงานว่า หอมหัวใหญ่ให้ผลผลิต 40,749 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3,266 กก./ไร่ มีพื้นที่ปลูก 14,277 ไร่ คิดเป็นภาคเหนือ 13,457 ไร่ ภาคกลาง 820 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญ ที่อำเภอสันป่าตอง อำเภอแม่วาง อำเภอฝาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ และที่อำเภอเมือง อำเภอบ่อพลอย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกโดยการเพาะกล้าจากเมล็ดแล้วย้ายปลูก นิยมปลูกพันธุ์เบา คือพันธุ์ Granex 33 Granex 429 Superex ประเทศไทยปลูกหอมหัวใหญ่ได้ฤดูเดียว ที่กาญจนบุรี เพาะกล้าเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ที่จังหวัดเชียงใหม่เพาะกล้าเดือนตุลาคม

วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันไป การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องรีบดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการส่งออกของประเทศไทย และเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

ยานพาหนะรถยนต์ แผงไม้เก็บตัวอย่างวัชพืชพร้อมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และเชือก ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืช มีด เสียม กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และฟิล์มสไลด์

วิธีการ

เดินทางโดยรถยนต์พาหนะไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกหอมหัวใหญ่ในจังหวัดต่าง ๆ บันทึกชนิดวัชพืชที่พบ ความหนาแน่น ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ บันทึกภาพวัชพืชที่สำคัญในแปลงหอมหัวใหญ่ เก็บตัวอย่างวัชพืชมาอัดลงในแผงไม้ คัดเลือกต้นที่มีต้น ใบ ดอกและเมล็ดสมบูรณ์ นำออกตากแดดจนกระทั่งแห้ง เพื่อนำมาจำแนกชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์

เวลาและสถานที่

ดำเนินการสำรวจที่จังหวัด ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้สุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูก หอมหัวใหญ่พื้นที่ปลูกโดยทั่วไปปลูกพื้นราบ ให้น้ำระบบสปริงเกอร์ การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืชเดือนละครั้ง สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในแปลงได้แก่ เกษตรกรจึงไม่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืช ตั้งแต่ต้นวัชพืชยังเล็ก

จังหวัดเชียงใหม่ ที่ อำเภอบ้านกาด อำเภอแม่วาง อำเภอฝาง อำเภอโป่งน้ำร้อน ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว วัชพืชใบแคบ จำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 12 ชนิด 10 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว หญ้าแพรก หญ้ารังนก *Chloris pycnothrix* Trin. ผักปลาบ ผักปลาบไร่ วัชพืชใบกว้าง จำแนกได้ 21 วงศ์ รวม 34 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ กะเม็ง สาบแร้งสาบกา หญ้างวงช้าง ผักโขม เทียนนา ผักเผ็ด ผักเผ็ดแม้ว *Stellalia media* Villars. *Chenopodium ficifolium* Smith ssp. Blomianum กระดุมใบเล็ก ก้นจ้ำ ผักเบี้ยใหญ่ จ้อล่อ บัวบก หญ้ายาง ผักกาดน้ำ ผักไทรริน น้ำนมราชสีห์ หงอนไก่ป่า ผักโขมหนาม ผักแครด ตีนตุ๊กแก ผักเป็ดไทย มะแว้งนก ไมยราบ ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี หญ้าละออง โสนคางคก

หูปลาช่อน หญ้าไม้กวาด เงี่ยงปา ไมยราบยักษ์ ถั่วผี ผักบุ้ง วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย หนวดปลาดุก และกกดอกแบน

จังหวัดกาญจนบุรี ที่ อำเภอท่าม่วง วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 8 ชนิด ที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้านก หญ้าแพรก ผักปลาบไร่ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 9 วงศ์ รวม 12 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ กะเม็ง ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ผักโขม สาบแร้งสาบกา ผักเผ็ดแม้ว จ้อล่อ หญ้างวงช้าง น้ำนมราชสีห์ หญ้ายาง ผักเสี้ยนผี ผักเสี้ยน โคกกระสุน วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 2 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาคือกกทราย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงปลูกหอมหัวใหญ่ ในช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 มีดังนี้

วัชพืชพวกกก

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Cyperus compressus L.	Cyperaceae	Flat sedge	กกดอกแบน
Cyperus iria Linn.	Cyperaceae	umbrella sedge	กกทราย
Cyperus rotundus Linn.	Cyperaceae	purple nutsedge	แห้วหมู
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl	Cyperaceae	grass-like Fimbristylis	หนวดปลาดุก

วัชพืชใบแคบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Acrachne racemosa Ohwi.	Poaceae		หญ้าหางนกยูงใหญ่
Brachiaria reptans (L.) Gard. & Hubb.	Poaceae	Running grass	หญ้าตีนติด
Chloris barbata (L.) Sw.	Poaceae	Swollen finger grass	หญ้ารังนก
Chloris pycnothrix Trin.	Poaceae	False stargrass	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Burmuda grass	หญ้าแพรก
Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.	Poaceae	Crabgrass	หญ้าตีนนก
Echinochloa colonum (L.) Link.	Poaceae	Jungle rice	หญ้านกสีชมพู
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	goosegrass	หญ้าตีนกา
Leptochloa chinensis (L.) Nees.	Poaceae	Red sprangletop	หญ้าดอกขาว
Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi.	Poaceae	Thread sprangletop	หญ้านก
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	dayflower	ผักปลาบไร่
Commelina diffusa Burm.f.	Commelinaceae	common spiderwort	ผักปลาบ

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Trianthema portulacastrum Linn.	Aizoaceae	horse purslane	ผักเบี้ยหิน
Alternanthera sessilis (L.) DC.	Amaranthaceae	Sessile joyweed	ผักเป็ดไทย
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	spiny pigweed	ผักโขมหนาม
Amaranthus viridis Linn.	Amaranthaceae	slender pigweed	ผักโขม
Celosia argentea L.	Amaranthaceae	Cock's-comb	หงอนไก่ป่า
Ageratum conyzoides Linn.	Asteraceae	goatweed	สาบแร้งสาบกา
Biden pilosa Linn.	Asteraceae	Spanish needle	ก้นจ้ำ
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker.	Asteraceae		จ้อล่อ
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore.	Asteraceae		ผักเผ็ดแม้ว
Spilanthes paniculata Wall. ex DC.	Asteraceae	Para cress	ผักเผ็ด
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Asteraceae	nodeweed	ผักแครด
Tridax procumbens Linn.	Asteraceae	Wild daisy	ตีนตุ๊กแก
Rorippa dubia (Pers.) Hara.	Brassicaceae	Water cress	ผักกาดน้ำ
Heliotropium indicum Linn.	Boraginaceae	Indian heliotrope	หญ้างวงช้าง
Stellalia media (L.) Cyr.	caryophyllaceae	Chick weed	
Chenopodium ficifolium Smith ssp. blomianum	Chenopodiaceae	Fat hen	
Cleome gynandra Linn.	Capparidaceae	Wild spider flower	ผักเสี้ยน
Cleome rutidosperma DC. (Allen) Aellen	Capparidaceae		ผักเสี้ยนขน
Cleome viscosa L.	Capparidaceae		ผักเสี้ยนผี

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Eclipta alba (L.) Hassk.	Compositae	false daisy	กะเม็ง
Emilia sonchifolia (L.) DC.	Compositae		หูปลาช่อน
Vernonia cinerea (L.) Less.	Compositae	little ironweed	หญ้าละออง
Ipomoea aquatica Forssk.	Convolvulaceae	Water spinach	ผักบุ้ง
Euphorbia geniculata Ort.	Euphorbiaceae	painted spurge	หญ้ายาง
Euphorbia hirta Linn.	Euphorbiaceae	garden spurge	น้ำนมราชสีห์
Aeschynomene aspera L.	Leguminosae		โสนคางคก
Mimosa pudica Linn.	Mimosoideae	Sensitive plant	กระทืบยอบ
Mimosa pigra Linn.	Mimosoideae	Giant mimosa	ไมยราบยักษ์
Sida acuta Burm.	Malvaceae	Broom grass	หญ้าไม้กวาด

Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell	Onagraceae	Water primrose	เทียนนา
Phaseolus lathyroides L.	Papilionoideae	Phasey bean	ถั่วผี
Polygonum plebejum R.Br.	Polygonaceae		ผักไทรริน
Portulaca oleracea Linn.	Portulacaceae	Common purslane	ผักเบี้ยใหญ่
Borreria laevis (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	buttonplant	กระดุมใบเล็ก
Lindernia ciliata Colsm. Pennell.	Scrophulariaceae		เงี่ยงปลา
Solanum nigrum Linn.	Solanaceae	Black nightshade	มะแว้งนก
Centella asiatica (L.) Urb.	Umbelliferae	Asiatic pennywort	บัวบก
Tribulus terrestris L.	Zygophyllaceae	burnut	โคกกะสุน

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, สำนักวิชาการป่าไม้. บริษัทประชาชนจำกัด. 809 หน้า.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1980. Grass Weeds 1. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 142 pp.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1981. Grass Weeds 2. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 137 pp.

Harada, J., H. Shibayama and H. Morita. 1996. Weeds in the Tropics. Tokyo: Association Co-operation of Agriculture & Forestry. 304 pp.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 126 pp.

Moody, K., C. E. Munroe, R. T. Lubigan and E. C. Paller Jr. 1984. Major Weeds of the Philippines. Laguna: Weed Science Society of the Philippines. 328 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongwongs, and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand, 2 nd Ed. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 142 pp.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the Tropics. Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. 410 pp.

รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในหอมแดง

Collection of Certain Weeds in Shallot (*Allium cepa* L. var. ascalonicum Backer).

เสริมศิริ คงแสงดาว ชอุ่ม เปรมัษเฐียร คมสัน นครศรี
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในหอมแดง ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 ได้ทำการสำรวจวัชพืชในแหล่งปลูกหอมแดง 6 จังหวัด จังหวัดอุบลราชธานี ที่อำเภอเขื่องใน จังหวัดศรีสะเกษ ที่อำเภอวังหิน อำเภอราษีไศล อำเภอยางชุมน้อย อำเภอกันทรลักษณ์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่อำเภอบ้านกาด อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดลำพูน ที่อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอป่าซาง จังหวัดเชียงราย ที่อำเภอแม่สาย จังหวัดกาญจนบุรี ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่อำเภอลับแล พบวัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 20 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าขนเล็ก ผัก ผักปลาบไร่ หญ้ากอ หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าดอกขาว หญ้านก หญ้าตีนติด หญ้าตีนนกเล็ก หญ้านมหนอน หญ้าหางนกยูงใหญ่ พะดอเงียว *Chloris pycnothrix* Trin. และ *Eragrostis pilosa* (L.) P.B. พบวัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 26 วงศ์ รวม 50 ชนิด ได้แก่ ผักโขม กะเม็ง น้ำนมราชสีห์ กระต่ายจาม ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ไมยราบ ลูกใต้ ตีนตุ๊กแก หญ้างวงช้าง บานไม่รู้โรยป่า ผักเสี้ยน หญ้ายาง สาบแร้งสาบกา หญ้าละออง หญ้าท่าพระ ปอวัชพืช เทียนนา โทงเทง ผักขี้ขวง กระดุมใบเล็ก เส้งใบ ผักเป็ดไทย ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยน ผักโหมเกลี้ยง ผักเผ็ด ขยุ้มตีนหมา บัวบก หญ้ากำมะหยี่ ผักโขมหิน ผักกาดน้ำ ผักแครด หูปลาช่อน โคกกระสุน โสนคางคก ก้นจ้ำ จ้อล่อ หงอนไก่ป่า ผักโขมหนาม ผักไทรหนาดเหลี่ยม อีเหนียว มะแว้งนก ตดหมูตดหมา ถั่วลิสงนา น้ำนมราชสีห์เล็ก ผักเผ็ด ถั่วผี และ *Stellaria media* Villars. พบวัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ได้แก่ แห้วหมู กกทราย กกตุ้มหู และ หนวดปลาดุก

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

หอมแดง (*Allium cepa* L. var. ascalonicum Backer) อยู่ในวงศ์ Alliaceae หรือ Amaryllidaceae หรือ Amaryllis family ชื่อสามัญ shallot จัดเป็นผักและเครื่องเทศที่มีความสำคัญในการประกอบอาหารประจำวันของคนไทยเป็นอย่างมาก หอมแดงมีสารฟลาโวนอยด์ใช้ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และป้องกันโรคหัวใจ ถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณเอเชียตะวันตก ปลูกมากในหลายแหล่งทั่วโลก ได้แก่ อินเดีย มาเลเซีย ศรีลังกา อินโดนีเซีย กานา ไนจีเรีย ซีเรีย โทโก ไวโอรีโคท แอฟริการกลางและตะวันออก

หอมแดงจัดเป็นพืชใบเลี่ยงเดี่ยว ขยายพันธุ์ได้ด้วยหัวและเมล็ด เป็นพืชฤดูเดียว ระบบราก แขนง เจริญเติบโตแตกกอขึ้นมาจากหนึ่งหัวพันธุ์ ใบกลมตั้งตรงและกลวง ด้านบนและขอบใบค่อนข้างแบน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7-20 มิลลิเมตร ต้นสูง 40 เซนติเมตร เปลือกนอกมีใบสีแดงบางๆหุ้ม ช่อดอกคล้ายร่ม สีเขียวออกขาว ก้านช่อยาว 25 เซนติเมตร เมล็ดผิวย่นสีดำ ด้านบนค่อนข้างแบน ขนาด 6 x 4 มิลลิเมตร embryo รูปเคียว มีส่วนน้อยที่นำมาขยายพันธุ์ เมล็ดมักเป็นหมัน หัวมีขนาดและสีแตกต่างกัน เปลือกนอกสีแดงไม่ปิดสนิท จะผลิตหัวข้าง (bulbils) และต้นจำนวนมาก เพิ่มจำนวนได้อย่างอิสระ มักนำไปขยายพันธุ์ ต้นหอมจะสร้างกระจุก 4-8 หัว หลังปลูก อุณหภูมิที่เหมาะสม 20-24 องศาเซลเซียส หอมแดงทนต่ออากาศร้อนได้ถึง 30^0 C ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 20^0 C จะสร้างไม่สร้างหัว เมื่ออากาศร้อน และวันสั้นจะไม่สร้างดอก ในประเทศไทยปลูกได้ตลอดปี หัวอ่อนที่ใบยังเขียวนำมาบริโภคสด เก็บเกี่ยวเมื่อ 60-100 วันหลังปลูก เมื่อใบเริ่มเหลือง หัวแก่ที่เก็บทำพันธุ์ จะต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 6 สัปดาห์ โดยเก็บในที่มีอากาศถ่ายเทดี (Tindall, 1983)

ในประเทศไทยหอมแดงเป็นพืชผักสำคัญที่สามารถปลูกได้ตลอดปี นิยมปลูกโดยใช้หัวพันธุ์ ช่วงที่ให้ผลดีที่สุดคือ การปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ตรงกับช่วงฤดูหนาว จะได้หัวหอมแดงที่แกร่ง เก็บรักษาได้นานกว่าการปลูกในช่วงเวลาอื่น พันธุ์ที่ปลูกมากคือ ศรีสะเกษ บางช้าง หัวกลม ส่วนกว้างมากกว่าสูง เปลือกนอกสีม่วง ส่วนพันธุ์พื้นเมืองทางภาคเหนือ เรียก หอมบั่ว เปลือกนอกสีเหลืองปนส้ม หัวกลมรี สูงมากกว่า กว้างแยกได้ 1 หัวมี 2-3 กลีบ กลิ่นไม่ฉุนจัด รสหวาน และหอมแดงพันธุ์ลับแล ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกในปี 2545/2546 กรมส่งเสริมการเกษตร รายงานว่า ผลผลิตหอมแดง 184,864 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,839 กก./ไร่ พื้นที่ปลูกทั่วประเทศ 103,724 ไร่ ภาคเหนือปลูกมากที่สุด 75,466 ไร่ ที่จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ อุตรดิตถ์ พะเยา เพชรบูรณ์ เชียงราย สุโขทัย และลำปาง รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 27,925 ไร่ ที่จังหวัดศรีสะเกษ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ ยโสธร สุรินทร์ และอุบลราชธานี ภาคกลางที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ปลูก 333 ไร่

วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันไป การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องรีบดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการส่งออกของประเทศไทย และเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

ยานพาหนะรถยนต์ แผงไม้เก็บตัวอย่างวัชพืชพร้อมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และเชือก ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืช มีด เสียม กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และฟิล์มสไลด์

วิธีการ

เดินทางโดยรถยนต์พาหนะไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกหอมแดง ในจังหวัดต่าง ๆ บันทึกชนิดวัชพืชที่พบ ความหนาแน่น ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ บันทึกภาพวัชพืชที่สำคัญในแปลงหอมแดง เก็บตัวอย่างวัชพืชมาอัดลงในแผงไม้ นำออกตากแดดจนกระทั่งแห้ง เพื่อนำมาจำแนกชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์

เวลาและสถานที่

ดำเนินการสำรวจที่จังหวัด ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้สุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูกหอมแดง พื้นที่ปลูกโดยทั่วไปปลูกพื้นราบ เกษตรกรนิยมปลูกหอมแดงหลังฤดูทำนา ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก และใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืชที่หลงเหลือ ตั้งแต่ต้นวัชพืชยังเล็ก

จังหวัดอุบลราชธานี ที่อำเภอเขื่องใน จังหวัดศรีสะเกษ ที่ตำบลโคนยาง อำเภอวังหิน อำเภอราษีไศล อำเภอยางชุมน้อย ที่ตำบลตระการ อำเภอกันทรลักษ์ วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 8 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าขนเล็ก ผักปลาบไร่ หญ้ารังนก วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 18 วงศ์ รวม 28 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม กะเม็ง น้ำนมราชสีห์ กระต่ายจาม ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ไมยราบ ลูกใต้ใบ ตีนตุ๊กแก หญ้างวงช้าง บานไม่รู้โรยป่า ผักเสี้ยนผี หญ้ายาง สาบแร้งสาบกา หญ้าละออง หญ้าท่าพระ ขี้กาแดง *Stellaria media* Villars., ปอวัชพืช เทียนนา โทงเทง ผักขี้ขวง กระดุมใบเล็ก เส้งใบมน ผักเป็ดไทย ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักเผ็ด ขยุ้มตีนหมา วัชพืชพวกกกที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู

จังหวัดเชียงใหม่ ที่ อำเภอบ้านกาด อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดลำพูน ที่ อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอป่าซาง จังหวัดเชียงราย ที่ อำเภอแม่สาย วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 18

ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าปากควาย หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว หญ้าแพรก หญ้าตีนนกเล็ก หญ้ากอ ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้านมหนอน พะดอเงียว หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้ารังนก *Chloris pycnothrix* Trin. และ *Eragrostis pilosa* (L.) P.B. พืชใบกว้างจำแนกได้ 19 วงศ์ รวม 39 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม สาบแร้งสาบกา หญ้ายาง กะเม็ง กระดุมใบเล็ก บัวบก หญ้ากำมะหยี่ ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ผักเผ็ด น้ำนมราชสีห์ ไมยราบ ตีนตุ๊กแก ผักเผ็ดแม้ว ผักกาดน้ำ เส้งใบมน ขยุ้มตีนหมา บานไม่รู้โรยป่า ผักเสี้ยนผี ลูกใต้ใบ ผักโหมเกลี้ยง ผักแครด หูปลาช่อน ผักเป็ดไทย โทงเทง โคกกระสุน โสนคางคก ก้นจ้ำ จ้อล่อ หงอนไก่ป่า ผักโขมหนาม ผักไทรริน หนาดเหลี่ยม อีเหนียว มะแว้งนก ผักโขมหิน ตดหมูตดหมา ถั่วลิสงนา *Stellaria media* Villars. วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย หนวดปลาดุก และ กกตุ้มหู

จังหวัดกาญจนบุรี ที่ อำเภอท่าม่วง วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 10 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้ารังนก หญ้านก *Eragrostis pilosa* (L.) P.B. ผักปลาบไร่ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 8 วงศ์12 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ กะเม็ง ผักโขม ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ตีนตุ๊กแก น้ำนมราชสีห์ น้ำนมราชสีห์เล็ก ผักโขมหิน หญ้ายาง ผักโขมหนาม ผักเสี้ยน โคกกระสุน วัชพืชพวกกกที่พบได้แก่ แห้วหมู และ กกทราย

จังหวัดพะเยา ที่อำเภอเมือง วัชพืชใบแคบที่พบได้แก่ ผักปลาบ วัชพืชใบกว้างที่พบได้แก่ ผักโขม หญ้างวงช้าง ปอวัชพืช

จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่อำเภอลับแล วัชพืชใบแคบที่พบได้แก่ หญ้าตีนนก วัชพืชใบกว้างที่พบได้แก่ ผักโขม หญ้างวงช้าง กะเม็ง สาบแร้งสาบกา ผักเบี้ยหิน ผักเป็ดไทย โทงเทง บัวบก โคกกระสุน ถั่วผี วัชพืชพวกกกที่พบได้แก่ แห้วหมู

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงปลูกหอมแดง ในช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 มีดังนี้

วัชพืชพวกกก

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Cyperus iria Linn.	Cyperaceae	umbrella sedge	กกทราย
Cyperus kyllingia Endl.	Cyperaceae	White kyllinga	กกตุ้มหู
Cyperus rotundus Linn.	Cyperaceae	purple nutsedge	แห้วหมู
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl	Cyperaceae	grass-like Fimbristylis	หนวดปลาดุก

วัชพืชใบแคบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Acrachne racemosa Ohwi.	Poaceae		หญ้าหางนกยูงใหญ่
Brachiaria distachya (L.) Stapf.	Poaceae	Green summergrass	หญ้าขนเล็ก
Brachiaria reptans (L.) Gard. & Hubb.	Poaceae	Running grass	หญ้าตีนติด
Chloris barbata (L.) Sw.	Poaceae	Swollen finger grass	หญ้ารังนก
Chloris pycnothrix Trin.	Poaceae	False stargrass	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Burmuda grass	หญ้าแพรก
Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf.	Poaceae	Shedagrass	พะดอเงียว
Dactyloctenium aegyptium (L.) P.B.	Poaceae	Crowfoot grass	หญ้าปากควาย
Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.	Poaceae	crabgrass	หญ้าตีนนก
Digitaria longifolia (Retz.) Pers.	Poaceae		หญ้าตีนนกเล็ก
Echinochloa colonum (L.) Link.	Poaceae	Jungle rice	หญ้านกสีชมพู
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	goosegrass	หญ้าตีนกา
Eragrostis pilosa (L.) P.B.	Poaceae	Indian lovegrass	
Eriochloa procera (Retz.) C.E.Hubb.	Poaceae	cubgrass	หญ้ากอ
Leptochloa chinensis (L.) Nees.	Poaceae	Red sprangletop	หญ้าดอกขาว
Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi.	Poaceae	Thread sprangletop	หญ้านก
Pennisetum polystachyon (L.) Beauv.	Poaceae	Feather pennisetum	หญ้าขจรจบดอกเล็ก
Paspalum conjugatum Berg.	Poaceae	sourgrass	หญ้านมหนอน
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	dayflower	ผักปลาบไร่
Commelina diffusa Burm.f.	Commelinaceae	common spiderwort	ผักปลาบ

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Glinus opposite folius (L.) A. DC.	Aizoaceae		ผักขี้ขวง
Trianthema portulacastrum Linn.	Aizoaceae	horse purslane	ผักเบี้ยหิน
Alternanthera sessilis L. DC.	Amaranthaceae	Sessile joyweed	ผักเป็ดไทย
Amaranthus lividis Loisel.	Amaranthaceae		ผักโหมเกลี้ยง
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	spiny pigweed	ผักโขมหนาม
Amaranthus viridis Linn.	Amaranthaceae	slender pigweed	ผักโขม
Celosia argentea L.	Amaranthaceae	Cock's-comb	หงอนไก่ป่า
Gomphrena celosioides Mart.	Amaranthaceae	Wildgrobe everlasing	บานไม่รู้โรยป่า

Ageratum conyzoides Linn.	Asteraceae	goatweed	สาบแร้งสาบกา
Biden pilosa Linn.	Asteraceae	Spanish needle	ก้นจ้ำ
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker.	Asteraceae		จ้อล่อ
Laggera pterodonta (DC.) Sch. Bip. ex Oliv.	Asteraceae		หนาดเหลี่ยม
Spilanthes paniculata Wall. ex DC.	Asteraceae	Para cress	ผักเผ็ด
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Asteraceae	nodeweed	ผักแครด
Tridax procumbens Linn.	Asteraceae	Wild daisy	ตีนตุ๊กแก
Rorippa dubia (Pers.) Hara.	Brassicaceae	watercress	ผักกาดน้ำ
Heliotropium indicum Linn.	Boraginaceae	Indian heliotrope	หญ้างวงช้าง
Stellaria media (L.) Cyr.	Caryophyllaceae	Chick weed	
Cleome gynandra Linn.	Capparidaceae	Wild spider flower	ผักเสี้ยน
Cleome rutidosperma DC.	Capparidaceae		ผักเสี้ยนขน
Cleome viscosa L.	Capparidaceae		ผักเสี้ยนผี
Chenopodium ficifolium Smith ssp. blomianum	Chenopodiaceae	Fat hen	ผักเผ็ดแแม้ว
Eclipta alba (L.) Hassk.	Compositae	false daisy	กะเม็ง
Emilia sonchifolia (L.) DC.	Compositae		หูปลาช่อน
Lagascea mollis Cav.	Compositae	acuate	หญ้ากำมะหยี่
Vernonia cinerea (L.) Less.	Compositae	little ironweed	หญ้าละออง
Xanthium strumarium L.	Compositae	Cocklebur	อีเหนียว
Ipomoea pes-tigridis L.	Convolvulaceae		ขยุ้มตีนหมา
Trichosanthes tricuspidata Lour.	Cucurbitaceae		ขี้กาแดง
Phyllanthus amarus Schum. & Th. Kongl.	Euphorbiaceae	niruri	ลูกใต้ใบ
Euphorbia geniculata Ort.	Euphorbiaceae	painted spurge	หญ้ายาง
Euphorbia hirta Linn.	Euphorbiaceae	garden spurge	น้ำนมราชสีห์

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Euphorbia prostrata Ait.	Euphorbiaceae	spurge	น้ำนมราชสีห์เล็ก
Alysicarpus vaginalis (L.) DC.	Leguminosae		ถั่วลิสงนา
Aeschynomene aspera L.	Leguminosae	Joinvetch	โสนคางคก
Mimosa pudica Linn.	Mimosoideae	Sensitive plant	ไมยราบ
Boerhavia erecta L.	Nyctaginaceae		ผักโขมหิน
Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell	Onagraceae	Water primrose	เทียนนา

Phaseolus lathyroides L.	Papilionaceae	Phasey bean	ถั่วผี
Polygonum plebejum R.Br.	Polygonaceae		ผักไทรริน
Portulaca oleracea Linn.	Portulacaceae	Common purslane	ผักเบี้ยใหญ่
Paederia linearis Hook.f.	Rubiaceae	Fever vine	ตดหมูตดหมา
Richardia braziliensis Gomes	Rubiaceae	Brazil callalily	หญ้าท่าพระ
Borreria laevis (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	buttonplant	กระดุมใบเล็ก
Scoparia dulcis Linn.	Scrophulariaceae	sweet broomweed	กระต่ายจาม
Physalis minima Linn.	Solanaceae	Chinese lanternplant	โทงเทง
Solanum nigrum Linn.	Solanaceae	Black nightshade	มะแว้งนก
Melochia corchorifolia L.	Sterculiaceae	wire bush	เส้งใบมน
Corchorus olitorius Linn.	Tilliaceae	Tossa jute	ปอวัชพืช
Centella asiatica (L.) Urb.	Umbelliferae	Asiatic pennywort	บัวบก
Tribulus terrestris L.	Zygophyllaceae	burnut	โคกกะสุน

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, สำนักวิชาการป่าไม้. บริษัทประชาชนจำกัด. 809 หน้า.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1980. Grass Weeds 1. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 142 pp.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1981. Grass Weeds 2. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 137 pp.

Harada, J., H. Shibayama and H. Morita. 1996. Weeds in the Tropics. Tokyo: Association Co-operation of Agriculture & Forestry. 304 pp.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 126 pp.

Moody, K., C. E. Munroe, R. T. Lubigan and E. C. Paller Jr. 1984. Major Weeds of the Philippines. Laguna: Weed Science Society of the Philippines. 328 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongwongs, and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand, 2 nd Ed. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project.142 pp.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the Tropics. Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. 410 pp.

รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในกะเทียม

Collection of Certain Weeds in Garlic (*Allium sativum* L.)

เสริมศิริ คงแสงดาว ชอุ่ม เปรมัษเฐียร คมสัน นครศรี
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในกะเทียม ได้ทำการสำรวจวัชพืชในแหล่งปลูกกะเทียม ที่จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ลำพูน เชียงใหม่และเชียงราย ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึงเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 พบวัชพืชใบแคบ จำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 14 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว หญ้ารังนก หญ้ากอ พะดอเงียว หญ้าตีนนกเล็ก หญ้าขจรจบดอกเล็ก ผักปลาบ ผักปลาบไร่ และ *Chloris pycnothrix* Trin. วัชพืชใบกว้าง จำแนกได้ 23 วงศ์ รวม 50 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม ผักเสี้ยนขน กะเม็ง กระดุมใบเล็ก สาบแร้งสาบกา น้ำนมราชสีห์ ไมยราบ ตีนตุ๊กแก กระต่ายจาม ผักเสี้ยน หญ้างวงช้าง หนาดเหลี่ยม ขยุ้มตีนหมา บานไม่รู้โรยป่า หญ้าละออง เส้งใบมน ปอวัชพืช ลูกใต้ใบ เทียนนา หญ้ากำมะหยี่ หูปลาช่อน ผักเสี้ยนผี ไมยราบเครือ หงอนไก่ป่า โทงเทง หญ้าท่าพระ หญ้ายางบัวบก ผักเผ็ด ผักเบี้ยหิน ผักกาดน้ำดอกเหลือง ผักเบี้ยใหญ่ ผักกาดน้ำ ผักเป็ดไทย ผักไทรริน ผักเผ็ดแม้ว มะแว้งนก ก้นจ้ำ จ้อล่อ ผักโขมหนาม อีเหนียว ผักโหมเกลี้ยง ใบต่างเหรียญ โสนคางคก ไมยราบยักษ์ ส้มกบ พรมพระอินทร์ ผักแครด *Galinsoga parviflora* Cav. และ *Chenopodium ficifolium* Smith ssp. blomianum วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ได้แก่ แห้วหมู กกทราย หนวดปลาดุก และกกตุ้มหู

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

กะเทียม (*A. sativum* var. sativum.) อยู่ในวงศ์ Alliaceae หรือ Amaryllidaceae หรือ Amaryllis family จัดเป็นผักและเครื่องเทศที่มีความสำคัญในการประกอบอาหารประจำวันของคนไทยเป็นอย่างมากมีสารสำคัญชื่อ อัลลิซิน (allicin) ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย มีแนวโน้มทำให้ระดับของโคเลสเตอรอลในเลือดลดลง ถิ่นกำเนิดที่อียิปต์โบราณ กรีก และโรม ประมาณ 3,000 ปีก่อนคริสศักราช พบในแถบเอเชียกลาง จีน อินเดีย โปรตุเกส ฝรั่งเศส และสเปน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกระเทียม เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อายุสองปี แต่มักปลูกเป็นพืชปีเดียว ต้นสูง 30-60 เซนติเมตร ระบบรากแขนง แผ่นใบตรง แบนยาวแข็ง กว้างประมาณ 2-5 เซนติเมตร ใบโค้งลงด้านล่าง ลำต้นอัดแน่นแบน ห่อหุ้มด้วยใบเกล็ดที่บางคล้ายกระดาษ หัวแยกออกเป็นกลีบเล็ก ๆ เรียกว่า cloves ซึ่งเจริญมาจากตาข้างของใบที่ยังอ่อน แต่ละกลีบคือส่วนของแผ่นใบสะสมอาหารหนาๆ ตรงกลางมีตาเล็ก ๆ หัวด้านนอกหุ้มด้วยเปลือกบางแห้งคล้ายกระดาษ ช่อดอกคล้ายร่ม ก้านกลม มีจำนวนดอกย่อยต่างๆ กัน กลีบดอกยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร สีชมพู มักไม่ติดเมล็ด การปลูกต้องการดินที่มีการระบายน้ำดี ถ้าดินเหนียวจะได้หัวที่รูปร่างผิดปกติ การปลูกระยะแรกชอบอากาศเย็น ขณะสร้างหัวต้องการอุณหภูมิ 30^0 เซลเซียส และช่วงวันยาว ปลูกด้วยกลีบ (clove) อายุ 90-120 วัน เก็บเกี่ยวเมื่อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และแห้ง (Tidall,1983)

กระเทียมขยายพันธุ์ด้วยหัวเป็นพืชผักสำคัญ ปีเพาะปลูก 2545/2546 กรมส่งเสริมการเกษตรรายงานว่า ประเทศไทยมีผลผลิตกระเทียม 103,046 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 894 กก./ไร่ พื้นที่ปลูก 133,007 ไร่ คิดเป็นภาคเหนือ 124,014 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8,410 ไร่ ภาคกลาง 583 ไร่ ภาคเหนือ ที่จังหวัด เชียงใหม่ ที่ อ.ฝาง อ.ไชยปราการ อ.แม่อาย อ.แม่แจ่ม อ.เชียงดาว อ.แม่แตง จังหวัดลำพูน ที่ อ.บ้านโฮ่ง อ.ลี้ ที่ อ.ปาย จังหวัดพะเยา จังหวัดเชียงรายที่ อ. แม่สาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่ อ.ปาย จังหวัดพะเยา ลำปาง ตาก น่าน เพชรบูรณ์ แพร่ และอุตรดิตถ์ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดศรีสะเกษ ที่ อ,ศรีรีตนะ อ.กันทรลักษณ์ อ.ยางชุมน้อย จังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา และสระบุรี พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ พันธุ์บางช้าง พันธุ์เชียงใหม่ พันธุ์ศรีสะเกษ หัวขนาดเล็กมีกลิ่นฉุนและรสเผ็ดกว่าพันธุ์จีนที่หัวใหญ่กว่า

วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันไป การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องรีบดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการส่งออกของประเทศไทย และเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

ยานพาหนะรถยนต์ แผงไม้เก็บตัวอย่างวัชพืชพร้อมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และเชือก ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืช มีด เสียม กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และฟิล์มสไลด์

วิธีการ

เดินทางโดยรถยนต์พาหนะไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกกะเทียม ในจังหวัดต่าง ๆ บันทึกชนิดวัชพืชที่พบ ความหนาแน่น ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ บันทึกภาพวัชพืชที่สำคัญในแปลงเทียม เก็บตัวอย่างวัชพืชมาอัดลงในแผงไม้ คัดเลือกต้นที่มีต้น ใบ ดอกและเมล็ดสมบูรณ์ นำออกตากแดดจนกระทั่งแห้ง เพื่อนำมาจำแนกชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์

เวลาและสถานที่

ดำเนินการสำรวจที่จังหวัด ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้สุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูกกะเทียม พื้นที่ปลูกโดยทั่วไปปลูกพื้นราบ หลังเก็บเกี่ยวข้าว การกำจัดวัชพืชใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกและใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืชที่หลงเหลือตั้งแต่ต้นวัชพืชยังเล็ก

จังหวัดอุบลราชธานี ที่อำเภอเขื่องใน จังหวัดศรีสะเกษ ที่ตำบลโคนยาง อำเภอวังหิน อำเภอราษีไศล อำเภอยางชุมน้อย ที่ตำบลตระการ อำเภอกันทรลักษณ์ ปลูกกระเทียมหลังฤดูทำนา วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 7 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว ผักปลาบไร่ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 15 วงศ์ รวม 27 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม ผักเสี้ยนขน กะเม็ง กระดุมใบเล็ก สาบแร้งสาบกา น้ำนมราชสีห์ ไมยราบ ตีนตุ๊กแก กระต่ายจาม ผักเสี้ยน หญ้างวงช้าง หนาดเหลี่ยม ขยุ้มตีนหมา บานไม่รู้โรยป่า หญ้าละออง เส้งใบมน ปอวัชพืช ลูกใต้ใบ เทียนนา หญ้ากำมะหยี่ หูปลาช่อน ผักเสี้ยนผี ไมยราบเครือ โสนคางคก หงอนไก่ป่า โทงเทง หญ้าท่าพระ วัชพืชพวกกกที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู

จังหวัดเชียงใหม่ ที่ อำเภอบ้านกาด อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดลำพูน ที่ อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอป่าซาง ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 14 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้ารังนก หญ้าแพรก หญ้ากอ

พะดอเงียว หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว หญ้าตีนนกเล็ก หญ้าขจรจบดอกเล็ก *Chloris pycnothrix* Trin. ผักปลาบ ผักปลาบไร่ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 21 วงศ์ รวม 36 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม สาบแร้งสาบกา กะเม็ง *Chenopodium ficifolium* Smith ssp. Blomianum หญ้ากำมะหยี่ หญ้ายาง บัวบก ผักเผ็ด ผักเบี้ยหิน ผักกาดน้ำดอกเหลือง ผักเบี้ยใหญ่ ผักกาดน้ำ หญ้างวงช้าง น้ำนมราชสีห์ กระดุมใบเล็ก ตีนตุ๊กแก ผักเป็ดไทย ผักไทรริน กระต่ายจาม ไมยราบ ผักเสี้ยนขน เทียนนา หนาดเหลี่ยม ลูกใต้ใบ หูปลาช่อน หงอนไก่ป่า ผักเผ็ดแม้ว มะแว้งนก ก้นจ้ำ จ้อล่อ ผักโขมหนาม อีเหนียว ผักโหมเกลี้ยง *Galinsoga parviflora* Cav. ใบต่างเหรียญ โสนคางคก วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย หนวดปลาดุก และกกตุ้มหู

จังหวัดเชียงราย ที่ อำเภอแม่สาย อำเภอแม่สวย ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 10 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าดอกขาว หญ้าปากควาย พะดอเงียว หญ้ารังนก ผักปลาบ ผักปลาบไร่ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 20 วงศ์ รวม 35 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม สาบแร้งสาบกา หญ้ายาง บัวบก ไมยราบ ผักเผ็ด ผักเบี้ยใหญ่ กะเม็ง หญ้างวงช้าง หญ้ากำมะหยี่ โทงเทง ผักเผ็ดแม้ว น้ำนมราชสีห์ ผักกาดน้ำ ไมยราบยักษ์ กระดุมใบเล็ก ก้นจ้ำ กระต่ายจาม ตีนตุ๊กแก ลูกใต้ใบ ส้มกบ ผักเสี้ยนขน เส้งใบมน เทียนนา หูปลาช่อน ไมยราบเครือ โสนคางคก จ้อล่อ ผักเป็ดไทย อีเหนียว ผักโหมเกลี้ยง พรมพระอินทร์ ใบต่างเหรียญ ผักกาดน้ำดอกเหลือง ผักแครด วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 3 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย หนวดปลาดุก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงปลูกกะเทียม ในช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 มีดังนี้

วัชพืชใบแคบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Chloris barbata Sw.	Poaceae	Swollen finger grass	หญ้ารังนก
Chloris pycnothrix Trin.	Poaceae	False stargrass	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Burmuda grass	หญ้าแพรก
Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf.	Poaceae	Shedagrass	พะดอเงียว
Dactyloctenium aegyptium (L.) P.B.	Poaceae	Crowfoot grass	หญ้าปากควาย
Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.	Poaceae	crabgrass	หญ้าตีนนก
Digitaria longifolia (Retz.) Pers.	Poaceae		หญ้าตีนนกเล็ก
Echinochloa colonum (L.) Link.	Poaceae	Jungle rice	หญ้านกสีชมพู

Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	goosegrass	หญ้าตีนกา
Eriochloa procera (Retz.) C.E.Hubb.	Poaceae	cubgrass	หญ้ากอ
Leptochloa chinensis (L.) Nees.	Poaceae	Red sprangletop	หญ้าดอกขาว
Pennisetum polystachyon (L.) Beauv.	Poaceae	Feather pennisetum	หญ้าขจรจบดอกเล็ก
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	dayflower	ผักปลาบไร่
Commelina diffusa Burm.f.	Commelinaceae	common spiderwort	ผักปลาบ

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Trianthema portulacastrum Linn.	Aizoaceae	horse purslane	ผักเบี้ยหิน
Alternanthera sessilis L. DC.	Amaranthaceae	Sessile joyweed	ผักเป็ดไทย
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	spiny pigweed	ผักโขมหนาม
Amaranthus viridis Linn.	Amaranthaceae	slender pigweed	ผักโขม
Amaranthus lividis Loisel.	Amaranthaceae		ผักโหมเกลี้ยง
Celosia argentea Linn.	Amaranthaceae	Cock's -comb	หงอนไก่ป่า
Gomphrena celosioides Mart.	Amaranthaceae	Wildgrobe everlasing	บานไม่รู้โรยป่า
Ageratum conyzoides Linn.	Asteraceae	goatweed	สาบแร้งสาบกา
Biden pilosa Linn.	Asteraceae	Spanish needle	ก้นจ้ำ
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker.	Asteraceae		จ้อล่อ
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S.Moore.	Asteraceae		ผักเผ็ดแม้ว
Galinsoga parviflora Cav.	Asteraceae	Gallant soldier	
Laggera pterodonta (DC.) Sch. Bip. ex Oliv.	Asteraceae		หนาดเหลี่ยม
Spilanthes paniculata Wall. ex DC.	Asteraceae	Para cress	ผักเผ็ด
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Asteraceae	nodeweed	ผักแครด
Tridax procumbens Linn.	Asteraceae	Wild daisy	ตีนตุ๊กแก

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Rorippa dubia (Pers.) Hara.	Brassicaceae	watercress	ผักกาดน้ำ
Rorippa indica (L.) Hiern.	Brassicaceae		ผักกาดน้ำดอกเหลือง
Heliotropium indicum Linn.	Boraginaceae	Indian heliotrope	หญ้างวงช้าง
Drymaria cordata (L.) Willd	Caryophyllaceae	Heartleaf drymary	ใบต่างเหรียญ

Cleome gynandra Linn.	Capparidaceae	Wild spider flower	ผักเสี้ยน
Cleome rutidosperma DC. (Allen) Aellen	Capparidaceae		ผักเสี้ยนขน
Cleome viscosa L.	Capparidaceae		ผักเสี้ยนผี
Chenopodium ficifolium Smith ssp. blomianum	Chenopodiaceae	Fat hen	
Eclipta alba (L.) Hassk.	Compositae	false daisy	กะเม็ง
Emilia sonchifolia (L.) DC.	Compositae		หูปลาช่อน
Lagascea mollis Cav.	Compositae	acuate	หญ้ากำมะหยี่
Vernonia cinerea (L.) Less.	Compositae	little ironweed	หญ้าละออง
Xanthium strumarium L.	Compositae	cocklebur	อีเหนียว
Ipomoea pes-tigridis L.	Convolvulaceae		ขยุ้มตีนหมา
Phyllanthus amarus Schum. & Th. Kongl.	Euphorbiaceae	niruri	ลูกใต้ใบ
Euphorbia geniculata Ort.	Euphorbiaceae	painted spurge	หญ้ายาง
Euphorbia hirta Linn.	Euphorbiaceae	garden spurge	น้ำนมราชสีห์
Aeschynomene aspera L.	Leguminosae	Jointvetch	โสนคางคก
Mimosa pudica Linn.	Mimosoideae	Sensitive plant	ไมยราบ
Mimosa pigra Linn.	Mimosoideae	Giant mimosa	ไมยราบยักษ์
Mimosa invisa Mart. ex Colla.	Mimosoideae	Giant sensitive plant	ไมยราบเครือ
Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell	Onagraceae	Water primrose	เทียนนา
Oxalis corniculata L.	Oxalidaceae	Procumbent yellow sorrel	ส้มกบ
Polygonum plebejum R.Br.	Polygonaceae		ผักไทรวิน
Portulaca pilosa L.	Portulacaceae		พรมพระอินทร์
Portulaca oleracea Linn.	Portulacaceae	Common purslane	ผักเบี้ยใหญ่
Borreria laevis (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	buttonplant	กระดุมใบเล็ก
Richardia brazillensis Gomes	Rubiaceae	Brazil callalily	หญ้าท่าพระ
Scoparia dulcis Linn.	Scrophulariaceae	sweet broomweed	กระต่ายจาม
Physalis minima Linn.	Solanaceae	Chinese lanternplant	โทงเทง

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Solanum nigrum Linn.	Solanaceae	Black nightshade	มะแว้งนก
Melochia corchorifolia L.	Sterculiaceae	wire bush	เส้งใบมน

Corchorus olitorius Linn.	Tilliaceae	Tossa jute	ปอวัชพืช
Centella asiatica (L.) Urb.	Umbelliferae	Asiatic pennywort	บัวบก

วัชพืชพวกกก

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Cyperus iria Linn.	Cyperaceae	umbrella sedge	กกทราย
Cyperus kyllingia Endl.	Cyperaceae	White kyllinga	กกตุ้มหู
Cyperus rotundus Linn.	Cyperaceae	purple nutsedge	แห้วหมู
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl	Cyperaceae	grass-like Fimbristylis	หนวดปลาดุก

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, สำนักวิชาการป่าไม้. บริษัทประชาชนจำกัด. 809 หน้า.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1980. Grass Weeds 1. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 142 pp.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1981. Grass Weeds 2. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 137 pp.

Harada, J., H. Shibayama and H. Morita. 1996. Weeds in the Tropics. Tokyo: Association Co-operation of Agriculture & Forestry. 304 pp.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 126 pp.

Moody, K., C. E. Munroe, R. T. Lubigan and E. C. Paller Jr. 1984. Major Weeds of the Philippines. Laguna: Weed Science Society of the Philippines. 328 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongwongs, and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand, 2nd Ed. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project.142 pp.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the Tropics. Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. 410 pp.

ศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม

Pest Risk Analysis for Garlic

สุรพล ยินอัศวพรรณ
จำลอง ลภาสาธุกุล ณัฏฐพร อุทัยมงคล
ชลธิชา รักใคร่ อุดร อุณหวุฒิ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

กระเทียม เป็นสินค้าเกษตรที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นปริมาณมากทุกปีตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 กระเทียมจากทุกแหล่งเป็นสิ่งไม่ต้องห้าม การนำเข้าไม่ต้องมีการรับรองปลอดศัตรูพืชจากต้นทาง ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม พบว่ามีสิ่งมีชีวิตทั้งที่รายงานเป็นศัตรูของกระเทียมและไม่เป็นศัตรูของกระเทียมรวมทั้งสิ้นจำนวน 131 ชนิด เป็นแมลง 23 ชนิด ไร 9 ชนิด ไวรัส 7 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด รา 52 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันโดยทำการประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด สามารถจัดแบ่งศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง (กลุ่ม 2) จำนวน 25 ชนิด ได้แก่ *Acrolepiosis assectella, Dyspessa ulula, Brachycerus albidentatus, Brachycerus muricatus, Brachycerus undatus, Listroderes costirostris, Delia antique, Sminthurus viridis, Tarsonemus bilobatus,* Lettuce necrotic yellow virus, Tobacco rattle virus, *Pseudomonas cichori, Plasmodiophora brassicae, Botrytis aclada, B. tulipae, Helminthosporum allii, Phomopsis longicolla, Verticillium dahliae, Botryotinia porri, Ditylenchus destructor, Ditylenchus dipsaci, Paratrichodorus porosus, Circium ravens, Chenopodium murale, Spergula arvensis,* ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ(กลุ่ม 1) จำนวน 29 ชนิด ได้แก่ *Acrolepia sapporensis, Chrysodeixis includens, Agriotes lineatus, Suillia lurida, Thrips angusticeps, Rhizoglyphus robini, Rhizoglyphus setosus, Petrobia lateens,* Garlic latent

---

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

virus, *Pseudomonas marginalis, Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis, Chalala elegans,Penicillium digitatum, Penicillium expansum, Penicillium italicum, Sclerotium cepivorum, Levillula taurica, Botryotinia allii, Botryotinia squamosa, Gibberella avenacea, G. intricans, Phytophthora cryptogea, Phytophthora porri, Pythium graminicola, P. irregulare, Pleospora herbarum, P. scrophulariae, P. tarda,* และ *Aphelenchoides fragariae*

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม แสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นต้องปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง ซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับสินค้ากระเทียมเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ ศัตรูพืชเหล่านี้หากเข้ามาในประเทศไทยอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตรวมถึงการส่งออกพืชและผลิตผลพืชได้ ดังนั้น จึงควรกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศ โดยกำหนดให้กระเทียมจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งกำกัด (Restricted materials) ตามพระราชบัญญัติกักพืช อนุญาตให้นำเข้ามาในราชอาณาจักรได้โดยมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมาด้วย โดยอาจต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขเพิ่มเติมที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยออกประกาศกรมวิชาการเกษตรกำหนดเงื่อนไขในการนำเข้ากระเทียมต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชจากประเทศผู้ส่งออกกำกับมาด้วย กระเทียมนำเข้าต้องไม่มีเศษดิน สิ่งเจือปนอื่นๆ ส่วนของใบ ลำต้นเทียม และรากติดมา

คำนำ

ภายใต้กรอบการค้าเสรีอาเซียน-จีน ด้านสินค้าได้กำหนดให้ลดภาษีภายในวันที่ 1 มกราคม 2548 และเสร็จสมบูรณ์ภายในปี 2553 โดยกำหนดอัตราภาษีปกติลดลงปีสุดท้ายมี 2 อัตรา คือ 0 % และ 5 % และได้กำหนดให้เริ่มลดภาษีสินค้าบางรายการลงทันที ซึ่งรวมทั้งพืชผักใช้บริโภคและผลไม้ โดยให้ลดภาษีภายในวันที่ 1 มกราคม 2547 ให้เป็น 0 ภายในปี 2549 ประเทศไทยได้ลงนามข้อตกลงเขตการค้าเสรีสินค้าผักและผลไม้ในวันที่ 16 มิถุนายน 2546 ให้ลดภาษีนำเข้าของ 2 ประเทศลงให้เหลือ 0 % มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2546 นี้เป็นต้นไป ในปี 2545 สินค้านำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีนที่สำคัญได้แก่ กระเทียม หอมหัวใหญ่ หัวผักกาด มันฝรั่งและหน่อไม้แห้ง

กระเทียมเป็นพืชที่มีศัตรูพืชหลายชนิด บางชนิดนอกจากจะเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของกระเทียมแล้ว ยังสามารถเข้าทำลายพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เช่น หอมแดงและหอมแบ่ง รวมทั้งพืชผักชนิดอื่นได้ด้วย ศัตรูพืชดังกล่าวนี้หลายชนิดยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกระเทียมเป็นจำนวนมาก เกษตรกรผู้ปลูกนิยมปลูกภายหลังจากเสร็จจากภารกิจในการทำนา สภาพการปลูกกระเทียมในประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีโรคแมลงศัตรูพืชชนิดที่ร้ายแรงเข้าทำลาย ประเทศไทยมีการปลูกพืชในสกุล *Allium* ไม่เพียงแต่กระเทียม แต่ยังมีการปลูกพืชชนิดอื่นในสกุลนี้ เช่นหอมหัวใหญ่ หอมแขก กุยช่ายและหอมแดง เพื่อใช้ทั้งบริโภคในประเทศและบางส่วนส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศทั้งที่ยังไม่แปรรูปและแปรรูปแล้ว ขณะเดียวกันประเทศไทยก็มีการนำเข้ากระเทียมด้วยเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะจากสาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งมีราคาถูกกว่า หากประเทศไทยปล่อยให้มีการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศเข้ามาเป็นจำนวนมาก และเป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่รัดกุม ศัตรูพืชกักกันชนิดร้ายแรงอาจติดมากับกระเทียมนำเข้าได้ และเข้ามาแพร่ระบาดทำลายพืชชนิดอื่นในสกุล *Allium* ที่ปลูกในประเทศไทยได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เบื้องต้นเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) และฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks) เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์ 1 ชุด
2. ระบบอินเตอร์เนทสำหรับสืบค้นข้อมูลพืช และกฎระเบียบต่างๆ
3. แผ่นข้อมูล Crop Protection Compendium (CABI 2003)

วิธีการ

1. การศึกษาข้อมูลกระเทียมและข้อมูลศัตรูพืชของกระเทียม

ศึกษาข้อมูลของพืชที่จะวิเคราะห์ คือกระเทียม โดยค้นคว้ารวบรวมจากเอกสารที่มีรายงานจากทั่วโลกและจากข้อมูลในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อมูลของกระเทียมอันได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ชื่อพ้อง (Synonym) ชื่อสามัญ (Common name) แหล่งปลูก (Geographical distribution) เอกสารอ้างอิง (References) และข้อมูลศัตรูพืชที่สำคัญของกระเทียม ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย (Plant part

affected) พบในประเทศไทยหรือไม่: พบ/ไม่พบ (Present in Thailand: Yes/No) การควบคุม (Control) เป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่: เป็น/ไม่เป็น (Quarantine pest: Yes/No) และ เอกสารอ้างอิง

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับกระเทียมนำเข้าตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง “การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช” และฉบับที่ 11 เรื่อง “คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม” โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยง (STAGE1: INITIATING THE PRA PROCESS)

พิจารณาสถานภาพของกระเทียมในปัจจุบัน เหตุผลความจำเป็นที่ต้องวิเคราะห์ความเสี่ยง นโยบายของประเทศไทย พิจารณาสถานภาพเดิม ปริมาณการค้านำเข้า สรุปปัญหา เสนอแนวนโยบายปรับปรุง

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (STAGE 2: PEST RISK ASSESSMENT) **ของกระเทียม**

โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น

2.2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization) **ที่พบบนกระเทียม**

ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานพบบนกระเทียม โดยจัดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 10 กลุ่ม เรียงตามลำดับดังนี้ (1). แมลง (Insect) (2). ไร (Mite) (3). ไวรัส (Virus) (4). ไวรอยด์ (Viroid) (5). แบคทีเรีย (Bacteria) (6). รา (Fungus) (7) ไส้เดือนฝอย (Nematode) (8) มายโคพลาสมา (Phytoplasma) (9).วัชพืช (Weed) และ (10). ไม่ทราบสาเหตุ (Unknown Etiology)

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่มีรายงานพบบนกระเทียมจะถูกบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับ (1). ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) (2). ชื่อพ้อง (Synonym) (3). ชื่อสามัญ (Common name) (4). แหล่งแพร่กระจาย (Geographical distribution) (5). ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย (Plant part affected) (6). พบในประเทศไทยหรือไม่ : พบ/ไม่พบ (Present in Thailand: Yes/No) (7). เป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ : เป็น/ไม่เป็น (Quarantine pest: Yes/No) และ เอกสารอ้างอิง (References)

2.2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment) **ของกระเทียม**

เป็นการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชในกระเทียมที่สำคัญที่ไม่พบในประเทศไทยที่อาจมีโอกาสติดเข้ามาแล้วแพร่ระบาดในประเทศ และการประเมินศักยภาพที่มีผลกระทบทางเศรษฐกิจ

(Economic importance criteria) รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้แสดงศักยภาพในความสำคัญทางเศรษฐกิจ ศัตรูพืชนั้นต้องเข้ามาดำรงชีวิตและแพร่กระจายได้ ปัจจัยที่พิจารณาคือ

2.2.2.1 **ศักยภาพในการเข้ามาดำรงชีวิต** (Establishment Potential)

เพื่อให้สามารถประมาณศักยภาพการเข้ามาดำรงชีวิตของศัตรูพืช ต้องมีข้อมูลชีววิทยา (วงจรชีวิต พืชอาศัย กระแพร่ระบาด การอยู่รอดข้ามฤดู ฯลฯ) ในพื้นที่ที่เกิดศัตรูพืชระบาดนั้น สถานภาพในพื้นที่ PRA area จะถูกเปรียบเทียบกับสถานภาพในพื้นที่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และจะทำการประเมินศักยภาพในการเข้ามาดำรงชีวิต สามารถพิจารณาจากประวัติเก่าที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างปัจจัยที่ที่ใช้พิจารณา คือ ปริมาณและการแพร่กระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ PRA area สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใน PRA area ศักยภาพในการปรับตัวของศัตรูพืช การขยายพันธุ์ของศัตรูพืช วิธีการอยู่รอดข้ามฤดูของศัตรูพืช หากศัตรูพืชไม่มีศักยภาพเข้ามาดำรงชีวิตใน PRA area การประเมินความเสี่ยงจะหยุดตรงจุดนี้

2.2.2.2 **ศักยภาพการแพร่กระจายหลังการเข้ามาดำรงชีวิต** (Spread Potential after Establishment)

เพื่อประมาณศักยภาพการแพร่กระจายของศัตรูพืช ต้องมีข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืชนั้นจากพื้นที่ที่ระบาดอยู่ในปัจจุบัน เปรียบเทียบสถานภาพในพื้นที่ PRA area กับในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นระบาดอยู่ในปัจจุบัน และจะทำการประเมินศักยภาพในการเข้ามาดำรงชีวิต สามารถพิจารณาจากประวัติเก่าที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างปัจจัยที่ที่ใช้พิจารณา คือ

ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม และ/หรือสภาพแวดล้อมที่ปรับปรุงเพื่อให้เกิดการแพร่กระจายอย่างธรรมชาติของศัตรูพืช การเคลื่อนย้ายสินค้าหรือพาหนะ เจตนาในการใช้สินค้าพืชนั้น พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ PRA area ศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies) ที่มีศักยภาพในพื้นที่ PRA area ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพการแพร่กระจายจะนำมาใช้ประมาณความเร็วในการก่อความเสียหายที่สำคัญทางเศรษฐกิจภายในบริเวณ PRA area ข้อมูลนี้มีความสำคัญในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงในการพิจารณาความยากง่ายของการควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืชที่เข้ามา

2.2.2.3 **ศักยภาพในความสำคัญทางเศรษฐกิจ** (Potential Economic Importance)

ขั้นถัดไปในขบวนการ PRA คือ การตัดสินว่าศัตรูพืชมีศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจใน PRA area หรือไม่ เพื่อที่จะประมาณศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชได้ ต้องมีข้อมูลจากพื้นที่ที่ปัจจุบันระบาดอยู่ สำหรับแต่ละพื้นที่นั้นขอให้มีข้อมูลความเสียหายว่าเสียหายเป็นส่วนใหญ่ เสียหายเล็กน้อยหรือไม่เสียหายเลย เกิดความเสียหายขึ้นบ่อยแค่ไหน หาก

เป็นไปได้ ให้ดูความสัมพันธ์กับ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพภูมิอากาศ

เปรียบเทียบสถานภาพใน PRA area กับในพื้นที่ที่เกิดการระบาดในปัจจุบัน และจะทำการประเมินศักยภาพในการเข้ามาดำรงชีวิต สามารถพิจารณาจากประวัติเก่าที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างปัจจัยที่ที่ใช้พิจารณา คือ แบบความเสียหาย การลดลงของผลผลิต สูญเสียตลาดส่งออก เพิ่มต้นทุนการกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบต่อโครงการ IPM การทำลายสภาพแวดล้อม ความสามารถเป็นพาหะสำหรับศัตรูพืชชนิดอื่น และภาระทางสังคมเนื่องจากการไม่จ้างงาน

หากศัตรูพืชไม่มีศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจใน PRA area ก็ไม่เป็นศัตรูพืชกักกัน และการวิเคราะห์ความเสี่ยงจะหยุดลงแค่ตรงนี้

2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (STAGE 3: PEST RISK MANAGEMENT)

การจัดการความเสี่ยง เพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัย (Endangered area) ควรเป็นสัดส่วนกับความเสี่ยงที่จำแนกได้ในการประเมินความเสี่ยง อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชต้องใช้ตามความจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันของพื้นที่เสี่ยงภัย

2.3.1 ทางเลือกในการจัดการความเสี่ยง (Risk Management Option)

ต้องมีการรวมทางเลือกเพื่อลดความเสี่ยงลงมาถึงระดับที่ยอมรับได้ ทางเลือกเหล่านี้ต้องเกี่ยวข้องกับเส้นทางศัตรูพืชและโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเงื่อนไขประกอบการอนุญาตนำเข้าของสินค้าพืชนั้น ตัวอย่างเช่น การรวมเข้าไปในรายชื่อศัตรูพืชที่ห้ามเข้า (Prohibited pests) การตรวจสอบเพื่อรับรองปลอดศัตรูพืชก่อนส่งออก ออกข้อกำหนดเงื่อนไขปฏิบัติก่อนส่งออก (เช่น การคลุกยา ผลิตจากพื้นที่ปลอดศัตรูพืช การตรวจสอบศัตรูพืชในระหว่างพืชกำลังเจริญเติบโตในแปลงปลูก) การตรวจสอบศัตรูพืชที่จุดนำเข้า การกำจัดศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า ด่านตรวจพืช หรือถ้าเหมาะสมก็กระทำ ณ สถานที่ปลายทาง การกักในสถานกักพืช มีมาตรการหลังการนำเข้า (จำกัดการใช้ประโยชน์ของสินค้านำเข้า หรือมีมาตรการควบคุม) การห้ามนำเข้าสินค้าเฉพาะชนิดจากแหล่งนำเข้าเฉพาะแห่ง อาจเกี่ยวข้องกับทางลดความเสี่ยงของความเสียหาย เช่น การนำเข้าสารชีวินทรีย์

2.3.2 ประสิทธิภาพและผลกระทบของทางเลือก (Efficacy of Impact of the Options)

ควรประเมินประสิทธิภาพและผลกระทบของทางเลือกต่างๆ ในการลดความเสี่ยงลงมาถึงระดับที่ยอมรับได้ เช่น ประสิทธิภาพทางชีววิธี ต้นทุน/กำไรของการนำวิธีการไปใช้ปฏิบัติ ผลกระทบต่อกฎระเบียบที่มีอยู่ ผลกระทบทางการค้า ผลกระทบทางสังคม การพิจารณานโยบายด้านสุขอนามัยพืช ระยะเวลาที่จะปฏิบัติตามกฎระเบียบใหม่ ประสิทธิภาพของทางเลือกต่อศัตรูพืช

กักกันอื่นๆ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือก แต่ละประเทศมีสิทธิเสรีที่จะใช้และกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชโดยมีหลักการ Minimal impact คือให้มีผลกระทบน้อยที่สุด ดังนี้

"มาตรการสุขอนามัยพืชต้องตรงกับความเสี่ยงศัตรูพืชที่เกี่ยวข้อง และต้องเป็นมาตรการที่จำกัดน้อยที่สุดซึ่งเกิดผลไปจำกัดหน่วงเหนี่ยวน้อยที่สุดต่อการเคลื่อนย้ายระหว่างประเทศของประชาชน สินค้าและพาหนะ"

มาตรา VI.2 (f) ของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศมีข้อความคล้ายกัน แต่เข้าใจยากกว่า มาตรการสุขอนามัยพืชที่จะออกควรต้องอยู่บนพื้นฐานของปัจจัยดังกล่าวข้างต้น

เพื่อตรวจสอบทางเลือกที่เหมาะสม อาจมีการขอคำแนะนำหารือกับกลุ่มอื่นทั้งภายในและภายนอกประเทศ (PRA area)

2.3.3 **สรุปขั้นตอนที่** 3 (Conclusion for Stage 3)

ในตอนท้ายของขั้นตอนที่ 3 เป็นการตัดสินใจใช้มาตรการสุขอนามัยที่เหมาะสมที่เกี่ยวข้องกับศัตรูพืชหรือเส้นทางศัตรูพืช ความสมบูรณ์ของขั้นตอนที่ 3 เป็นสิ่งจำเป็น ภายหลังใช้มาตรการสุขอนามัยพืชแล้วควรติดตามตรวจสอบประสิทธิภาพ และควรมีการทบทวนการจัดการความเสี่ยงที่เลือกใช้หากจำเป็น

2.4 **การจัดทำเอกสารขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสี่ยง** (DOCUMENT THE PRA PROCESS)

จัดทำรายงานเป็นเอกสารเพื่อใช้ทบทวน หรือใช้ได้เมื่อเกิดมีการพิพาทโต้แย้ง ข้อมูลผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงจะแสดงสถานะของแหล่งข้อมูลและคำชี้แจงเหตุผลที่ใช้ในการเข้าถึงการตัดสินใจเลือกจัดการความเสี่ยงในการใช้หรือถูกดำเนินการใช้มาตรการสุขอนามัยพืช

เวลาและสถานที่

2 ปี เริ่ม ตุลาคม 2546-กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาข้อมูลกระเทียมและข้อมูลศัตรูพืชของกระเทียม

ข้อมูลกระเทียมที่ได้จากการศึกษามีดังนี้

กระเทียม (Garlic) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn. มีแหล่งกำเนิดจากเขตเอเชียกลาง หรือทางภาคใต้ของยุโรปซึ่งใช้กระเทียมบริโภคกันมากว่า 2,000 ปีแล้ว ในประเทศไทยไม่มีหลักฐานแน่นอนว่ารู้จักบริโภคและปลูกกระเทียมกันมาตั้งแต่เมื่อใด มีผู้สันนิษฐานว่าเริ่มมีมาแต่สมัยสุโขทัยเพราะเริ่มติดต่อทางการค้ากับจีน โดยคาดว่าชาวจีนเป็นผู้นำพันธุ์กระเทียมเข้ามาและมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในเวลาต่อมา คนไทยนำกระเทียมมาใช้ใน

การประกอบอาหารและใช้เป็นส่วนผสมในตำรับยาแผนโบราณบางตำรับ การปลูกกระเทียมในประเทศไทยในระยะแรกๆ มีการปลูกกันในลักษณะพืชผักสวนครัว ต่อมาจึงมีการปลูกกันเป็นการค้ามากแถบภาคกลาง เช่นจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี จากนั้นจึงมีการขยายพื้นที่ปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือในแถบที่มีอากาศเย็นกว่าทำให้กระเทียมเจริญเติบโตดีกว่า ดังนั้นในปัจจุบันทั้งสองแหล่งจึงเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย

กระเทียม เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อายุหลายปี (Perennial) แต่ปลูกเป็นพืชอายุเดียว (Annual) ถูกจัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceae เช่นเดียวกับหอมหัวใหญ่ หอมแดง หอมแบ่ง กุยช่าย และกระเทียมใบ กระเทียมมีลักษณะแตกต่างจากหอมหัวใหญ่ แทนที่จะสร้างบัลบ์ (Bulb) ขนาดใหญ่อันเดียว จะสร้างกลุ่มของบัลบ์ขนาดเล็กที่เราเรียกว่า กลีบ หรือ โคลฟ (Cloves) และถูกห่อหุ้มรวมกันอยู่ภายใต้เปลือกที่มีลักษณะบาง กระเทียมสามารถออกดอกให้เมล็ดรวมทั้งบัลบ์เลท (Bulblets) ซึ่งสามารถนำไปขยายพันธุ์ได้ แต่นิยมการขยายพันธุ์ด้วยกลีบ หรือโคลฟ (Cloves) เพราะให้ผลดีกว่า มีการจัดหมวดหมู่ของกระเทียม ดังนี้

Domain: Eukaryota
Kingdom: Viridiplantae
Phylum: Spermatophyta
Subphylum: Angiospermae
Class: Monocotyledonae
Order: Liliales
Family: Liliaceae

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นที่เห็นอยู่ส่วนเหนือดินเป็นลำต้นเทียม ขนาดลำต้นสูงประมาณ ๓๐ ซม. กระเทียมเป็นพืชประเภทที่มีส่วนของลำต้นแท้จริงเรียกว่า คอร์ม (Corm) อยู่ใต้ระดับดินหรือภาษาชาวบ้านเรียกว่าหัว แต่ละหัวมีหลายกลีบ (cloves) เรียงซ้อนกัน บางพันธุ์มีการเรียงซ้อนของกลีบหลายชั้น แต่ละกลีบมีเปลือกหรือกาบหุ้มโดยรอบ แยกออกจากหัวได้เป็นอิสระ แต่ละกลีบมีความงอกสามารถนำไปปลูกขยายพันธุ์ได้

สีของหัว ส่วนหัวกระเทียมจะมีเปลือกนอกหุ้มกลีบไว้ชั้นหนึ่งเปลือกนอกดังกล่าวมีหลายสี ตั้งแต่สีขาว ชมพูและสีม่วง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของกระเทียม

รูปทรงและขนาดของหัว รูปทรงของหัวมีหลายแบบ ตั้งแต่ทรงกลมแป้น กลมรี และกลมสูง ขนาดของหัวแตกต่างกันตามพันธุ์และสภาพการเจริญเติบโต ส่วนล่างของหัวมีลักษณะเป็นฐานแบนสีขาวขุ่นและแข็ง เป็นที่เกิดของรากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวประมาณ ๒.๕-๔.๕ ซม.

ราก กระเทียมมีระบบรากเป็นแบบรากฝอย รากของกระเทียมส่วนใหญ่จะแพร่กระจายหาอาหารตามพื้นดินส่วนล่างลึกไม่เกิน 25-30 เซนติเมตร

ใบ ใบกระเทียมประกอบด้วยก้านใบและแผ่นใบ รูปร่างแบนยาว การจัดเรียงของใบจะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ มองเห็นได้เด่นชัดในระยะที่ต้นกระเทียมยังไม่แก่จัด ขนาดและลักษณะของใบกระเทียมใช้ในการจำแนกชนิดได้ จำนวนใบของกระเทียมตลอดอายุจะมีประมาณ 14-16 ใบต่อต้น

1.2 ความสำคัญทางเศรษฐกิจของกระเทียม

กระเทียมเป็นพืชเศรษฐกิจกลุ่มพืชผักชนิดหนึ่งของประเทศไทย ประเทศไทยมีการผลิตเพื่อการบริโภคในประเทศโดยใช้ในการประกอบอาหาร เพื่อลดกลิ่นคาวและเพิ่มรสชาติของอาหาร ใช้เป็นส่วนผสมของยาแผนโบราณเพื่อใช้ในการรักษาโรคหลายชนิด ใช้ในลักษณะของอาหารเสริมสุขภาพ หรือส่งโรงงานแปรรูป เช่น กระเทียมแห้ง กระเทียมดอง และกระเทียมผงสำหรับใช้ภายในประเทศและส่งออกไปต่างประเทศ ในปี 2546 มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 24.338 ล้านบาท (ตารางที่ 1) ขณะเดียวกันก็มีการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศเช่นกัน

1.3 แหล่งผลิตกระเทียมที่สำคัญ

แหล่งผลิตกระเทียมที่สำคัญมีอยู่ทั่วไปเกือบทั่วโลก ในปี 2545 มีพื้นที่ปลูกกระเทียมทั่วโลกรวมประมาณ 7.027 ล้านไร่ ผลผลิต 12.106 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,723 กิโลกรัมต่อไร่ ประเทศที่ปลูกกระเทียมมากที่สุดเรียงตามลำดับคือ จีน อินเดีย สาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) สหรัฐอเมริกา อียิปต์ รัสเซีย สเปน ยูเครน อาร์เจนตินา และประเทศไทย (ตารางที่ 2) จีนเป็นผู้ผลิตรายใหญ่โดยมีทั้งพื้นที่ผลิตและผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดในโลก ในปี 2545 จีนมีพื้นที่ผลิต 3.937 ล้านไร่ ผลผลิต 8.694 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,208 กิโลกรัมต่อไร่

สำหรับประเทศไทยข้อมูลสถิติปี 2545/46 มีพื้นที่ปลูก 131,686 ไร่ ผลผลิต 104,832 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 806 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือโดย เชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองมาคือเชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ตาก แพร่ น่าน อุตรดิตถ์และเพชรบูรณ์ สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกกระเทียมมากเป็นอันดับสอง จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากคือ ศรีสะเกษและชัยภูมิ

1.4 พันธุ์กระเทียม

กระเทียมที่มีจำหน่ายในประเทศไทยมีหลายสายพันธุ์ การจัดแบ่งพันธุ์กระเทียมในที่นี้พอแบ่งได้ 3 แบบ คือ

1.) **การแบ่งกระเทียมโดยอาศัยอายุเก็บเกี่ยวเมื่อแก่จัด** แบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ กระเทียมพันธุ์เบา กระเทียมพันธุ์กลางและกระเทียมพันธุ์หนัก กระเทียมพันธุ์เบามีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 75 วันถ้าปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือประมาณ 80-90 วัน ในภาคเหนือ เช่นกระเทียมพื้นเมืองของศรีสะเกษ กระเทียมพันธุ์กลางมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100-120 วัน เช่นกระเทียมพันธุ์พื้นเมืองเชียงใหม่ และกระเทียมพันธุ์พื้นเมืองของภาคกลาง เรียกกระเทียมบางช้าง กระเทียมพันธุ์หนักเป็นกระเทียมจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ มีอายุเก็บเกี่ยวนาน 150 วันขึ้นไป ถ้าปลูกในพื้นที่ที่ภูมิอากาศเย็นไม่มากพอ อายุเก็บเกี่ยวจะลดลงเหลือประมาณ 135 วันขึ้นไป

2.) **การแบ่งกระเทียมโดยอาศัยแหล่งที่มาของพันธุ์กระเทียม** เช่น กระเทียมจีน เป็นกระเทียมจากต่างประเทศ หรือไต้หวัน กระเทียมศรีสะเกษ จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระเทียมบางช้าง จากภาคกลาง และกระเทียมเชียงใหม่ จากภาคเหนือ

3.) **การแบ่งกระเทียมโดยอาศัยฤดูปลูกและฤดูการเก็บเกี่ยว** เช่น ทางภาคเหนือมีกระเทียม 2 รุ่น คือ กระเทียมปีและกระเทียมดอ กระเทียมปี หมายถึงกระเทียมที่เกษตรกรปลูกและเก็บเกี่ยวตามฤดู ซึ่งส่วนใหญ่ปลูกหลังฤดูการทำนาหรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว และใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมแปลง ส่วนกระเทียมดอ หมายถึงกระเทียมที่เกษตรกรปลูกและเก็บเกี่ยวก่อนฤดูปลูกตามปกติ

1.5 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

สภาพของดิน กระเทียมชอบดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์และการระบายน้ำดี ช่วงความเป็นกรดและด่างที่เหมาะสม คือ 5.5-6.0

แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูกกระเทียมต้องมีแหล่งน้ำเพียงพอเพราะกระเทียมต้องการความชื้นในดินสูงในระยะการเจริญเติบโต และต้องการสภาพดินแห้งเมื่อหัวเริ่มแก่เพื่อให้หัวแห้งเร็วขึ้น

อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและลงหัว คือประมาณ 12-13 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 22 องศาเซลเซียสกระเทียมจะลงหัวเร็วกว่าปกติ ทำให้หัวมีขนาดเล็ก

แสง กระเทียมเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน

1.6 ฤดูปลูกกระเทียม

ฤดูปลูกกระเทียม แบ่งเป็นสองช่วง คือ

กระเทียมปี การปลูกกระเทียมปีเป็นการปลูกหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เริ่มปลูกประมาณเดือนพฤศจิกายน–ธันวาคม อาจเลยไปถึงเดือนมกราคม และสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม ผลผลิตจะออกสู่ตลาดมากที่สุดในเดือนมีนาคม-มิถุนายน

กระเทียมดอ เป็นการปลูกกระเทียมในปลายฤดูฝนทางภาคเหนือในพื้นที่ที่ไม่ได้ทำนา โดยเริ่มปลูกในช่วงเดือนตุลาคม-มกราคม และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม-มีนาคม กระเทียมดอจะมีจำหน่ายในตลาดมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม

1.7 การเตรียมดินและการปลูก

การปลูกแบบยกแปลง นิยมใช้วิธีนี้ในพื้นที่ที่กระบายน้ำไม่ดี มีน้ำน้อยและต้องใช้น้ำอย่างประหยัด เช่น ดินเหนียวแถบภาคกลางการเตรียมดินวิธีนี้ทำได้ 2 แบบ คือ

1. แบบขุดเตรียมดินทั้งผืน เสร็จแล้วจึงยกแปลงสำหรับปลูก มีร่องน้ำอยู่ข้างแปลง โดยให้มีแปลงกว้างประมาณ 1-1.5 เมตร ความยาวตามสภาพพื้นที่ ส่วนร่องน้ำกว้าง 50-75 เซนติเมตร

2. แบบขุดเฉพาะร่องน้ำ โดยขุดดินจากส่วนที่เป็นร่องน้ำมาเกลี่ยไว้บนผิวแปลง แล้วย่อยดินให้ละเอียด ขนาดแปลงโดยทั่วไปกว้างประมาณ 2-3 เมตร และยาวตามสภาพพื้นที่ สำหรับร่องน้ำกว้างประมาณ 50-75 เซนติเมตร

การปลูกแบบไม่ยกแปลง ส่วนใหญ่เป็นการเตรียมดินทั้งผืน เสร็จแล้วปลูกให้เต็มพื้นที่ คลุมด้วยฟางข้าว วิธีนี้มักใช้ในสภาพพื้นที่ที่มีดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย มีแหล่งน้ำสมบูรณ์ การระบายน้ำดี วิธีการให้น้ำทำโดยปล่อยน้ำให้ท่วมแปลงแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง น้ำจะซึมหายไปหมด หรือถ้ายังมีน้ำขังต้องระบายน้ำออกจากแปลง เพื่อป้องกันรากเน่า

ระยะปลูก

กระเทียมพันธุ์เบา ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ ระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตร และระหว่างแถว 10 เซนติเมตร

กระเทียมพันธุ์หนัก ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ ระยะระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และระหว่างแถว 15 เซนติเมตร

การเตรียมพันธุ์ เกษตรกรส่วนใหญ่เก็บกระเทียมไว้เองสำหรับเป็นพันธุ์ปลูกในปีต่อไป ลักษณะหัวพันธุ์ที่ดีคือเป็นหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อแก่จัด เก็บไว้นาน 6-12 เดือน หัวไม่ฝ่อ การเตรียมพันธุ์สำหรับปลูกทำโดยนำหัวพันธุ์มาแกะออกเป็นกลีบโดยไม่ทำให้เกิดแผล เลือกเฉพาะกลีบใหญ่ไปปลูก ซึ่งได้แก่กลีบที่อยู่ด้านนอกของหัว ในพื้นที่ 1 ไร่จะใช้หัวพันธุ์กระเทียมประมาณ 90-130 กิโลกรัม ส่วนกระเทียมที่แกะกลีบแล้วประมาณ 60-80 กิโลกรัม ตัดรากเดิมออกเพื่อให้เกิดรากใหม่เร็วขึ้น นำไปแช่น้ำนานประมาณ 2-3 ชั่วโมง เสร็จแล้วห่อด้วยผ้าที่สะอาด เก็บไว้ในที่ชื้น เพื่อกระตุ้นให้กระเทียมงอกเร็วกว่าปกติ

วิธีปลูก ก่อนปลูกให้น้ำจนดินเปียกชุ่มหลังแปลงปลูกแล้วปลูกตามระยะปลูกที่ต้องการ โดยใช้กลีบกระเทียมที่เตรียมไว้ จิ้มส่วนโคนกลีบลงไปในดิน 2 ใน 3 ส่วนของกลีบ แล้วใช้ฟางข้าวหรือใบหญ้าคาคลุมแปลง เพื่อรักษาความชื้นและป้องกันวัชพืช

1.8 การปฏิบัติดูแลรักษา

การให้น้ำ ให้น้ำสองครั้งในระยะแรก คือ 15 และ 30 วันหลังปลูก เมื่อพ้นระยะ 30 วันไปแล้วจึงให้น้ำทุก 7-10 วัน จนกระเทียมมีอายุเกิน 60 วันจึงให้น้ำลดลงเหลือ 2 ครั้งต่อเดือนจนกระเทียมเริ่มแก่จะหยุดการให้น้ำ

การใส่ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก รองพื้นระยะเตรียมดิน ประมาณ 2-3 ตันต่อไร่ เกษตรกรนิยมให้ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง โดยให้ปุ๋ยครั้งแรกหลังปลูกเสร็จก่อนให้น้ำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราประมาณ 80 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลง หลังปลูกประมาณ 15 วันใส่ปุ๋ยยูเรีย 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ก่อนให้น้ำครั้งที่ 2 และเมื่อกระเทียมอายุ 60 วันควรใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-13 ประมาณ 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วให้น้ำทันที

การพรวนดิน การพรวนดินควรทำพร้อมๆ กับการให้ปุ๋ยและหยุดพรวนดินเมื่อกระเทียมเริ่มลงหัวเนื่องจากกระเทียมมีระบบรากที่ตื้น เพื่อป้องกันความเสียหายของราก

การกำจัดวัชพืช วัชพืชเป็นปัญหาที่สำคัญมากสำหรับกระเทียม การป้องกันกำจัดวัชพืชทำได้ 2 วิธี คือ การใช้แรงงานคน และการใช้สารเคมี สารเคมีที่ใช้ได้ผลดีกับกระเทียม คือ อลาคลอร์ อัตรา 380 มิลลิลิตรต่อไร่ หรือ แดคทอล อัตรา 1.80 กิโลกรัมต่อไร่

การป้องกันกำจัดโรคพืช โรคพืชที่สำคัญที่มีรายงานพบ คือ

1.) **โรคใบเน่าหรือแอนแทรคโนส** (Leaf Anthracnose)

โรคใบเน่าหรือแอนแทรคโนสเป็นโรคสำคัญของพืชสกุลหอมกระเทียม พบทำความเสียหายรุนแรงกับหอมหัวใหญ่และกุยช่ายเป็นโรคปานกลางกับหอมแดงและหอมแบ่ง สำหรับกระเทียมค่อนข้างต้านทานโรคนี้

ลักษณะอาการ

ในระยะแรก จะเกิดจุดเล็ก ๆ บนใบ เป็นจุดสีเขียวหม่นฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดขยายใหญ่เป็นกลมหรือรี เนื้อแผลยุบต่ำกว่าระดับเดิมเล็กน้อย บนแผลมีหยดของเหลวข้นสีส้มอ่อนอมชมพู เมื่อแห้งจะกลายเป็นตุ่มข้างเล็ก ๆ สีน้ำตาลดำ เรียงกันเป็นวงรีซ้อนกันหลายชั้น ถ้าแผลขยายใหญ่หรือมีหลายแผลมาชนกัน จะทำให้ใบหักพับลงแล้วแห้งตายหรือเน่าตายทั้งต้น ต้นที่มีหลายแผลจะเน่าตายไปอย่างรวดเร็ว เก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Colletotrichum circinans* โรคแอนแทรคโนสหรือโรคใบเน่าของพืชสกุลหอมกระเทียม ส่วนใหญ่พบว่าเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* มีที่พบเกิดจากเชื้อรา *C. circinans* บ้างแต่มีอาการไม่ค่อยรุนแรงเท่ากับที่เกิดจากเชื้อราชนิดแรก บางครั้งบนพืชอาศัยเดียวกันอาจพบโรคใบเน่า แอนแทรคโนส ที่มีเชื้อราสาเหตุถึง 2 ชนิด แต่มักพบเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในปริมาณที่มากกว่าเสมอ

การแพร่ระบาด

เชื้อราสาเหตุโรคแพร่ระบาดโดยมีสปอร์หรือโคนิเดีย แพร่ระบาดไปกับลม ฝน น้ำ เครื่องมือการเกษตร ปนเปื้อนในเมล็ดพันธุ์หรือหัวพันธุ์ในแหล่งปลูกที่มีการปลูกที่มีการปลูกพืชซ้ำที่ทุกปี โดยขาดการจัดการเรื่องความสะอาดแปลง เช่น ปล่อยปละละเลย ไม่เก็บเศษซากพืชที่เป็นโรคไปเผาทำลาย ทำให้เกิดการสะสมโรคโดยเชื้อราสาเหตุโรคสามารถอยู่อาศัยในเศษซากพืชที่เป็นโรคนั้นในดิน รอการเข้าทำลายพืชที่ปลูกใหม่ในรุ่นต่อไป โรคระบาดรุนแรงเมื่อมีความชื้นสูง จึงพบว่าภายหลังฝนตกหนัก หรือมีฝนตกติดต่อกันหลายวันจะพบโรคระบาดทำความเสียหายรุนแรงเสมอ

การป้องกันกำจัด

1.) สำหรับการปลูกโดยการย้ายกล้า ควรดูแลแปลงกล้าอย่างดีไม่ให้เป็นโรค หลีกเลี่ยงการบำรุงต้นกล้ามากเกินไปด้วยปุ๋ยไนโตรเจนเพราะจะทำให้ต้นกล้าอวบมากไม่แข็งแรง เลือกต้นกล้ามาปลูกจากต้นที่แข็งแรงไม่เป็นโรค ป้องกันโรค ติดมากับต้นกล้าโดยการแช่ต้นกล้าก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น โปรคอลราซ (อ๊อคเทฟ 50%WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร15-20 นาที

2.) การปลูกในฤดูฝนจำเป็นต้องยกร่องสูง หากมีน้ำท่วมขังต้องรีบระบายออกให้หมด ในช่วงฝนตกชุกไม่ควรใส่ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน เพราะจะทำให้ต้นพืชสมบูรณ์เกินไปแล้วอ่อนแอต่อโรค ควรทิ้งระยะให้ดินปลูกแห้งดีเสียก่อนจึงค่อยใส่ปุ๋ยบำรุง

3.) ก่อนปลูกควรไถตากดินกลับไปมาสัก 2-3 แดด เพื่อลดปริมาณเชื้อราในดินโดยแสงอาทิตย์ ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยปูนขาวและปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์อื่นเพื่อให้ดินมีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างและมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การปลูกพืชสกุลหอมกระเทียม pH หรือค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม คือ ประมาณ 6.5-7.0

4.) หมั่นตรวจแปลงปลูกทุกวัน ดูแลรักษาต้นพืชให้แข็งแรงปราศจากโรคและแมลง หากพบโรคควรพ่นป้องกันกำจัดโรคด้วยสารเคมีที่เหมาะสมตั้งแต่ระยะเริ่มแรก

5.) ต้นพืชที่เป็นโรครุนแรง ควรเก็บเอาไปเผาทำลายอย่าปล่อยทิ้งไว้ในแปลงปลูก เพราะจะเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคต่อไป

6.) ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อลดการระบาดของโรคแอนแทรคโนส ในแหล่งปลูกที่มีโรคระบาดรุนแรงทุกปี ควรหยุดปลูกหอมกระเทียมอย่างน้อย 2 ปี เพื่อตัดวงจรของโรค จะช่วยให้ความรุนแรงของโรคลดลงในรุ่นปลูกต่อไป

7.) สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้พ่นป้องกันกำจัดโรคนี้ได้ เช่น อะซ็อกซีสโตรบิน (อมิสตา 25% SC) โปรคลอราซ (อ๊อคเทฟ 50% WP) ไดฟีโนโคนาโซล (สกอร์ 250 อีซี 25% EC) หรือโพรไซมิโดน (ซูมิเล็กซ์ 50% WP) ชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยพ่นเมื่อพบโรคครั้งแรก หากโรคยังคงระบาดให้พ่น

ต่อเนื่องทุก 5 วัน ในช่วงฝนตกชุก อาจต้องพ่นถี่ขึ้นเป็น 3 วัน/ครั้ง สำหรับสารโปรคลอราซซึ่งเป็นสารเคมีชนิดดูดซึมและมีประสิทธิภาพสูงต่อเชื้อราสาเหตุโรคนี้จะต้องใช้อย่างระมัดระวังโดยไม่พ่นติดต่อกันเกิน 4 ครั้ง ควรพ่นสลับด้วยสารเคมีประเภทสัมผัส เช่น แมนโคเซบ (ไดเทนเอ็ม 45 80% WP) เพื่อลดปัญหาการดื้อยาของเชื้อราสาเหตุโรคและควรผสมสารจับใบด้วยทุกครั้ง

2.) โรคใบจุดสีม่วง (Purple Blotch)

ลักษณะอาการ

อาการเริ่มต้นคล้าย ๆ กับอาการโรคแอนแทรคโนสของหอม โดยเริ่มเป็นจุดสีขาวขนาดเล็กบนใบแล้วขยายใหญ่และยาว ออกตามความยาวของใบ หลังจากนั้นตรงบริเวณแผลสีขาวนี้จะค่อย ๆเปลี่ยนเป็นสีม่วงซึ่งเป็นลักษณะเด่นของโรคนี้ แผลที่แถบสีม่วงนี้จะขยายใหญ่ออกทำให้ใบหักพับ อาการบนใบกระเทียมมักจะทำให้ส่วนปลายใบที่อยู่เหนือบริเวณแผลมีอาการแห้งเหลือง

ข้อมูลอื่น ๆ

โรคนี้พบระบาดทำความเสียหายกับพืชผักในตระกูลหอมกระเทียมหลายชนิด เช่น หอมแดง หอมหัวใหญ่ กระเทียม และกระเทียมต้น เป็นต้น มักระบาดมากในภาคเหนือเป็นประจำ เนื่องจากมีความชื้นสูง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีโรคนี้ ระบาดมากและรุนแรงพอสมควรเฉพาะในเขตชลประทาน แหล่งปลูกหอมใหญ่ในเขตภาคกลางที่กาญจนบุรี พบโรคนี้เช่นกัน แต่ความรุนแรงของโรคน้อยกว่าภาคเหนือมาก

สาเหตุ : เชื้อรา *Alternaria porri*

การป้องกันกำจัด

1.) ลดการแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุ โดยการเก็บใบที่เป็นโรคออกเผาทำลาย

2.) อย่าถือต้นที่เป็นโรคแกว่งไปมาในแปลงปลูกจะเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรคมากขึ้น

3.) เมื่อเริ่มพบโรคพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ เช่น แมนโคเซบ ไอโพรไดโอน เป็นต้น

โรคอื่นๆ ได้แก่ โรคใบไหม้ (Stemphylium Leaf Blight) โรคใบแห้ง (Bacterial Leaf Blight หรือ Xanthomonas Blight)โรคเน่าเละ (Soft Rot หรือ Bacterial Soft Rot)โรคราสนิม (Rust) โรคเหี่ยว (Fusarium Wilt) โรคหัวและรากเน่า (Sclerotium Rot) โรคราดำ (Black Mold) โรครากปม (Root-Knot) โรคใบจุดเซอโคสปอรา (Cercospora Leaf Spot)

1.9 การป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช

แมลงและไรศัตรูพืชที่สำคัญของกระเทียมได้แก่ เพลี้ยไฟและไรกระเทียม

เพลี้ยไฟ (Thrips) ป้องกันกำจัดโดย การสำรวจเมื่อพบเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย 5 ตัวต่อยอด ควรทำการกำจัดใช้สารกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% EC อัตรา 20-30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

ไรกระเทียม (Dry bulb mite) ทำการป้องกันตั้งแต่ก่อนปลูก โดยแช่กลีบกระเทียมหัวพันธุ์ด้วยกำมะถันผงอัตรา 55-70 กรัมต่อน้ำ20 ลิตร (5-7 ช้อนแกง/น้ำ 1 ปีบ) ประมาณ 1 ชั่วโมง ผึ่งให้แห้ง แล้วจึงนำไปปลูก ในระยะที่ต้นกำลังเจริญเติบโต เริ่มสำรวจต้นกระเทียมเมื่ออายุประมาณ 3 สัปดาห์หลังงอก ถ้าพบการระบาดของไรกระเทียม โดยพบกระเทียมอาการใบม้วนงอและขอบใบเป็นสีเหลืองมากกว่า 25% ให้พ่นสารฆ่าไร เช่น อามีทราซ (amitraz 20 % EC) อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และสำรวจต่อไปทุก 14 วัน ถ้าพบอาการดังกล่าวให้พ่นซ้ำ ควรผสมสารจับใบก่อนพ่น

1.10 การเก็บเกี่ยวกระเทียม

อายุที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่นกระเทียมพันธุ์กลางตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงหัวแก่ควรมีอายุประมาณ 110-120 วัน เมื่อกระเทียมมีอายุถึงดังกล่าว ลำต้นจะเอนหักประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ และใบจะเริ่มแห้งจากปลายใบลงมามากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวกระเทียมที่แก่จัดจริงๆ จะทำให้กระเทียมมีหัวแกร่ง สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน นอกจากนี้ยังมีเปอร์เซ็นต์การฝ่อน้อยอีกด้วย ก่อนเก็บเกี่ยวควรปล่อยให้แปลงปลูกแห้งก่อนถอนกระเทียมประมาณ 10 วัน อย่างไรก็ดีหากแปลงแห้งมากเกินไปก่อนถอนอาจให้น้ำพอให้ดินชื้นเพื่อให้สะดวกในการถอนด้วยมือ เพื่อป้องกันลำต้นกรอบหรือต้นขาด

1.11 ปัญหาการผลิต

1.) ต้นทุนการผลิตต่อไร่สูง เช่นในปี 2536/37 เฉลี่ย 10.49 บาทต่อกิโลกรัมในขณะที่จีนซึ่งเป็นประเทศที่ผลิตกระเทียมมากที่สุดในโลกมีต้นทุนการผลิตเพียง 3 บาทต่อกิโลกรัม

2.) ปริมาณการผลิตไม่สม่ำเสมอ ถ้าปีใดกระเทียมแห้งสามารถจำหน่ายได้ในราคาสูง ในปีถัดไปเกษตรกรจะสนใจปลูกกระเทียมมากขึ้น มีผลให้ราคาตกต่ำ

3.) การขาดหัวพันธุ์ดี หัวพันธุ์ที่ดีควรมีลักษณะหัวใหญ่ กลีบโต เปลือกหนา สามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่ฝ่อ

4.) เกษตรกรขาดเทคโนโลยีการผลิต เช่นยังปฏิบัติไม่ถูกต้องในการให้น้ำ การใช้ปุ๋ยเคมี การกำจัดวัชพืชและการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง ทำให้ผลผลิตต่อไร่ยังต่ำ

1.12 การตลาดของกระเทียม

ตลาดภายในประเทศ มีทั้งกระเทียมสด กระเทียมแห้งและกระเทียมสำเร็จรูป

กระเทียมสดและกระเทียมแห้ง เกษตรกรจำหน่ายกระเทียมสดและกระเทียมแห้งได้ 2 วิธี คือ จำหน่ายโดยตรงให้กับโรงงานกระเทียมดอง หรือจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง

กระเทียมสำเร็จรูป ได้แก่ กระเทียมผงชนิดบรรจุแคปซูล กระเทียมสกัดผงชนิดแคปซูล กระเทียมอัดเม็ด เคลือบน้ำตาล น้ำมันกระเทียมแคปซูล

ตลาดต่างประเทศ มีการส่งออกในรูปแบบกระเทียมแห้งและผลิตภัณฑ์กระเทียมสำเร็จรูป

ปัญหาการตลาด

1.) ราคาของผลผลิตไม่แน่นอน เกษตรกรต้องรีบจำหน่ายกระเทียม เพราะไม่มีสถานที่รวบรวมผลผลิตหรือต้องการเงินชำระหนี้หรือใช้จ่ายภายในครอบครัว

2.) มีการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศเข้ามาทางชายแดน เช่นจังหวัดทางภาคเหนือและภาคใต้ มีผลทำให้ราคาตลาดภายในประเทศตกต่ำ เนื่องจากกระเทียมที่นำเข้ามีลักษณะดีกว่ากระเทียมที่ผลิตภายใน ประเทศ คือขนาดหัวและกลีบใหญ่กว่า นอกจากนี้ยังมีเปลือกหนาเก็บไว้โดยไม่เน่าเสียได้นานกว่า

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยง

สถานภาพเดิมของกระเทียมเป็นสิ่งไม่ต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช สามารถนำเข้ามาได้โดยไม่ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมากับกระเทียมที่นำเข้า จึงไม่มีมาตรการตรวจสอบและรับรองสุขอนามัยพืชจากต้นทาง เป็นโอกาสที่ศัตรูพืชอาจติดเข้ามาได้ จำเป็นต้องปรับปรุงมาตรการกักกันพืชให้สามารถป้องกันศัตรูพืชที่อาจติดมากับกระเทียม โดยผ่านขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง ดังนั้นจึงถือว่าเป็นการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการปรับปรุงนโยบายเพื่อสร้างประสิทธิภาพในงานกักกันพืชสำหรับกระเทียมที่นำเข้า

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลมีสิ่งมีชีวิตที่พบบนกระเทียมทั้งที่รายงานเป็นศัตรูของกระเทียมและไม่เป็นศัตรูของกระเทียม ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ การแพร่ระบาด ส่วนของพืชที่เข้าทำลายและเอกสารอ้างอิง รวมทั้งสิ้นมีจำนวน 131 ชนิด เป็นแมลง 23 ชนิด ไร 9 ชนิด ไวรัส 7 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด รา 52 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด (Appendix 1)

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืชที่พบบนกระเทียม

การจัดกลุ่มศัตรูพืชที่พบบนกระเทียม ดำเนินการโดยพิจารณาสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานพบบนกระเทียมทั้ง 131 ชนิด ว่ามีปรากฏพบในประเทศไทยหรือไม่ และพิจารณาโอกาสติดมากับส่วนของพืชที่นำเข้า (Appendix 2)

2.2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ดำเนินการโดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนของกระเทียมและศัตรูพืชเหล่านั้นเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย พิจารณาความสำคัญของศัตรูพืชกักกันโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลำดับความสำคัญ ดังนี้

1.) **กลุ่ม 3 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับสูง** (High risk): ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกที่รุนแรงกับสินค้าหลายหลากชนิด การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม บางประเทศห้ามการนำเข้าพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยเป็นจำนวนมากหลากหลายชนิด นอกจากจะทำความเสียหายให้กระเทียมอย่างรุนแรงมากแล้ว ยังทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชอาศัยอื่นด้วยเช่นเดียวกัน โดยพืชอาศัยเหล่านั้นเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ศัตรูพืชกักกันเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงที่จะติดเข้ามากับกระเทียม ไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบพืชให้ปลอดจากศัตรูพืชเหล่านี้ได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) หรือการจัดการภายในแปลงปลูก เว้นแต่ต้องผ่านวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เฉพาะเท่านั้น จึงจะสามารถลดระดับความเสี่ยงลงอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันได้อย่างเหมาะสมยอมรับได้ (Appropriate level of protection: ALOP)

2.) **กลุ่ม 2 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง** (Medium risk): ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออก เนื่องจากบางประเทศมีข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงให้ดำเนินการกับพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันเหล่านี้ก่อนส่งออก การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยน้อยและค่อนข้างจำกัดไม่หลากหลายชนิดเช่น ศัตรูพืชกักกันในกลุ่ม 3 ศัตรูพืชในกลุ่มนี้ทำความเสียหายเฉพาะกระเทียมและพืชอื่นที่อยู่ในกลุ่มที่ใกล้เคียงกันกับกระเทียมเท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับปานกลางที่จะติดเข้ามากับกระเทียมที่นำเข้า แต่อย่างไรก็ดี ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก และการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของกระเทียมได้ สามารถทำการตรวจสอบศัตรูพืชได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

3.) **กลุ่ม 1 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำ** (Low risk): ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยสามารถจะ

ก่อให้เกิดผล กระทบทางเศรษฐกิจในการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อมในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้ทำความเสียหายรุนแรงบนพืชอาศัยชนิดอื่นมิใช่กระเทียม โดยที่กระเทียมเป็นเพียงพืชอาศัยระดับรอง (Secondary host) เท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับต่ำที่จะติดเข้ามากับกระเทียม ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของกระเทียมได้

4.) **กลุ่ม 0 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก** (Very low risk): ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบอาศัยบนส่วนของกระเทียม แต่ไม่มีรายงานความเสียหายหรือมีรายงานความเสียหายแต่ทำความเสียหายน้อยมากบนกระเทียมหรือพืชอาศัยชนิดอื่น

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ทำการประเมินเบื้องต้นของโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic impact) และความเสี่ยงทางสุขอนามัยพืช (Phytosanitary risk) ของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด

จากการประเมินความสำคัญของศัตรูพืชทั้งหมด สามารถจัดแบ่งศัตรูพืชออกเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง (กลุ่ม 2) จำนวน 25 ชนิด ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ (กลุ่ม 1) จำนวน 29 ชนิด ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำมาก (กลุ่ม 0) จำนวน 4 ชนิด

<u>ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง (กลุ่ม 2) จำนวน 25 ชนิด</u> ได้แก่แมลง 8 ชนิด คือ *Acrolepiosis assectella, Dyspessa ululа, Brachycerus albidentatus, Brachycerus muricatus, Brachycerus undatus, Listroderes costirostris, Delia antique* และ*Sminthurus viridis* ไร 1 ชนิด คือ *Tarsonemus bilobatus* ไวรัส 2 ชนิด คือ Lettuce necrotic yellow virus และ Tobacco rattle virus แบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Pseudomonas cichori* เชื้อรา 7ชนิด คือ *Plasmodiophora brassicae, Botrytis aclada, B. tulipae, Helminthosporum allii, Phomopsis longicolla, Verticillium dahliae* และ *Botryotinia porri,* ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ได้แก่ *Ditylenchus destructor, Ditylenchus dipsaci* และ *Paratrichodorus porosus,* วัชพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Circium arvens, Chenopodium murale* และ *Spergula arvensis*

ข้อมูลศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงดังกล่าว มีรายละเอียดอยู่ใน Data sheet ในภาคผนวก

<u>ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ(กลุ่ม 1) จำนวน 29 ชนิด</u> ได้แก่แมลง ชนิด 5 ได้แก่ *Acrolepia sapporensis, Chrysodeixis includens, Agriotes lineatus, Suillia lurida, Thrips angusticeps* ไร 3 ชนิด ได้แก่ *Rhizoglyphus robini, Rhizoglyphus setosus* และ *Petrobia lateens* ไวรัส 1 ชนิด คือ Garlic latent virus แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas marginalis*

และ *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* เชื้อรา 17 ชนิด ได้แก่ *Chalala elegans, Penicillium digitatum, Penicillium expansum, Penicillium italicum, Sclerotium cepivorum, Levillula taurica, Botryotinia allii, Botryotinia squamosa, Gibberella avenacea, G. intricans, Phytophthora cryptogea, Phytophthora porri, Pythium graminicola, P. irregulare, Pleospora herbarum, P. scrophulariae* และ *P. tarda* และไส้เดือนฝอย 1 ชนิด คือ *Aphelenchoides fragariae*

ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำมาก (กลุ่ม 0) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หนอนผีเสื้อ *Mamestra brassicae,* แบคทีเรีย *Bacillus pumilis* และ *Burkholderia cetaceans* และเชื้อรา *Olpidium brassicae*

2.3 การจัดการความเสี่ยง (Risk Management)

จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม ไม่พบศัตรูพืชของกระเทียมที่มีความเสี่ยงในระดับสูง พบศัตรูพืชของกระเทียมที่มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง 25 ชนิด ระดับต่ำ 29 ชนิด และระดับต่ำมาก 4 ชนิด ศัตรูพืชดังกล่าวมีโอกาสติดมากับส่วนต่างๆ ของพืช (Plant parts affected) ได้แก่ ส่วนของหัวกระเทียม ลำต้น (ลำต้นเทียม) ใบและราก โดยติดเข้ามากับสินค้ากระเทียมที่นำเข้า ศัตรูพืชเหล่านี้หากเข้ามาในประเทศไทยอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตทางกากรเกษตรในประเทศรวมถึงการส่งออกพืชและผลิตผลพืชได้ ในการจัดการความเสี่ยงจึงมีความจำเป็นต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้ากระเทียมให้ปลอดจากศัตรูพืช โดยออกข้อกำหนดในการนำเข้าให้มีการตรวจสอบและรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับกระเทียมก่อนส่งออกจากประเทศต้นทาง กระเทียมนำเข้าต้องปราศจากรากและลำต้น ให้เหลือแต่เฉพาะหัวหรือกลีบเท่านั้น ต้องไม่มีแมลงและไรศัตรูพืชติดมาหรือรมด้วยเมธิลโบรไมด์

มาตรการดังกล่าว ในทางกฎหมายสามารถกระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 6ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืชฉบับที่ 2 พ.ศ. 2542 กำหนดให้กระเทียมที่นำเข้าจากต่างประเทศเปลี่ยนสถานภาพจากเดิมที่เป็น“สิ่งไม่ต้องห้าม” ตามพระราชบัญญัติกักพืช มาเป็น “สิ่งกำกัด” การนำเข้ามาในประเทศต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) จากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย และออกประกาศกรมวิชาการเกษตร กำหนดเงื่อนไขนำเข้ากระเทียมที่เป็นสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืช กำหนดให้กระเทียมที่นำเข้าต้องตัดรากและลำต้นออก และปราศจากโรค แมลงและไรศัตรูพืช หรือรมด้วยเมธิลโบรไมด์

มาตรการต่อมาคือการปฏิบัติการตรวจสอบศัตรูพืช ณ จุดนำเข้าคือด่านตรวจพืช ซึ่งจะต้องตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของเอกสาร ที่สำคัญได้แก่ใบรับรองปลอดศัตรูพืชและ

ตรวจสอบศัตรูพืชกับกระเทียมที่นำเข้า เมื่อผู้นำเข้าปฏิบัติตามข้อกำหนดครบแล้ว จึงจะอนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้

มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวข้างต้นจะทำให้สามารถป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ดี มาตรการดังกล่าวเมื่อมีผลใช้บังคับจะก่อให้เกิดผลกระทบกับประเทศผู้ส่งออกกระเทียมมายังประเทศไทยในขณะนี้ จึงจำเป็นต้องดำเนินการตามขั้นตอนขององค์การการค้าโลก คือการแจ้งการปรับปรุงเงื่อนไขดังกล่าวผ่านองค์การการค้าโลกต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของกระเทียม พบว่ามีสิ่งมีชีวิตทั้งที่รายงานเป็นศัตรูของกระเทียมและไม่เป็นศัตรูของกระเทียมที่มีรายงานทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งสิ้นจำนวน 131 ชนิด เป็นแมลง 23 ชนิด ไร 9 ชนิด ไวรัส 7 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด รา 52 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันโดยทำการประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด สามารถจัดแบ่งเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง (กลุ่ม 2) จำนวน 25 ชนิด ได้แก่ *Acrolepiosis assectella, Dyspessa ulula, Brachycerus albidentatus, Brachycerus muricatus, Brachycerus undatus, Listroderes costirostris, Delia antique, Sminthurus viridis, Tarsonemus bilobatus,* Lettuce necrotic yellow virus, Tobacco rattle virus, *Pseudomonas cichori, Plasmodiophora brassicae, Botrytis aclada, B. tulipae, Helminthosporum allii, Phomopsis longicolla, Verticillium dahliae, Botryotinia porri, Ditylenchus destructor, Ditylenchus dipsaci, Paratrichodorus porosus, Circium ravens, Chenopodium murale, Spergula arvensis*

ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ(กลุ่ม 1) จำนวน 29 ชนิด ได้แก่ *Acrolepia sapporensis, Chrysodeixis includens, Agriotes lineatus, Suillia lurida, Thrips angusticeps, Rhizoglyphus robini, Rhizoglyphus setosus, Petrobia lateens,* Garlic latent virus, *Pseudomonas marginalis, Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis, Chalala elegans, Penicillium digitatum, Penicillium expansum, Penicillium italicum, Sclerotium cepivorum, Levillula taurica, Botryotinia allii, Botryotinia squamosa, Gibberella avenacea, G. intricans, Phytophthora cryptogea, Phytophthora porri, Pythium graminicola, P. irregulare, Pleospora herbarum, P. scrophulariae, P. tarda,* และ *Aphelenchoides fragariae*

มีความจำเป็นต้องปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืชในการควบคุมการนำเข้ากระเทียมจากต่างประเทศไม่ให้มีเชื้อโรค แมลงและไรติดมา มาตรการทางกฎหมายสามารถ

กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 6 ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืชฉบับที่ 2 พ.ศ. 2542 กำหนดให้กระเทียมที่นำเข้าจากต่างประเทศเป็นสิ่งกำกัด (Restricted materials) การนำเข้าต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) จากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย มาตรการทางวิชาการได้แก่ การกำหนดเงื่อนไขนำเข้าหัวกระเทียมจากต่างประเทศต้องสะอาดปราศจากโรคแมลงและไรติดมา หรือรมด้วยเมธิลโบรไมด์ ต้องไม่มีลำต้น ดินและรากติดมา มีการปฏิบัติการตรวจสอบศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า โดยด่านตรวจพืชตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของเอกสาร ที่สำคัญได้แก่ใบรับรองปลอดศัตรูพืชและตรวจสอบศัตรูพืชกับกระเทียมที่นำเข้า เมื่อผู้นำเข้าปฏิบัติตามข้อกำหนดครบแล้ว จึงจะอนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้

มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวข้างต้นจะทำให้สามารถป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ไฉน ยอดเพชร. 2542. พืชผักอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ จ. ชลบุรี สำนักพิมพ์รั้วเขียว. 358 น.

นิตยา กันหลง. 2542. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมกระเทียมในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 97 น.

นิรนาม. 2544. การปลูกกระเทียม คำแนะนำที่ 64 พิมพ์ครั้งที่ 3 ฝ่ายเอกสารคำแนะนำ กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 13 น.

นิรนาม. 2547. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกกระเทียมรายเดือน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2547 WWW.oae.go.th/

Anonymous, 1997. Weeds in the Tropics. Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry, Japan. 307 p.

Galinato, M.I. and K. Moody. 1999. Upland Rice Weeds of South and Southeast Asia. International Rice Research Institute. Philippines. 156 p.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. National Weed Science Research Institute Project. Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture, Thailand. 126 p.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand. National Weed Science Research Institute Project. Botany and Weed Science Division, Department of Agriculture, Thailand. 164 p.

Radanachaless, T. and J. F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean Fields in Thailand. Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiangmai University, Thailand. 408 p.

Smitinand, T. 2001. Thai Plant Names Botanical Names. Revised Edition by the Forest Herbarium, Royal Forest Department, Thailand. 810 p.

กระเทียม : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน

ปริมาณ : กิโลกรัม

มูลค่า : พันบาท

เดือน	2542		2543		2544		2545		2546		2547		2548	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
มค.	332	53.26	3,864	379.55	38,868	2,338.74	178,669	11,673.90	196,000	3,272.37	846	131.41	3,584	306.22
กพ.	327	86.89	29,500	615.51	166,560	6,777.80	323,879	16,004.25	238,034	3,640.37	44,627	2,479.36	24,160	1,831.04
มีค.	4,438	172.95	32	2.13	86,851	4,536.37	147,629	9,754.27	176,782	2,772.06	68,173	1,779.32	1,436	246.51
เมย.	4,443	439.12	15,072	863.61	88,114	5,985.20	136,128	6,835.81	140,712	2,074.14	58,008	818.88	18,986	500.53
พค.	15,605	739.81	3,421	330.36	20,109	1,399.22	362,365	18,500.85	1,600	454.79	105,635	872.78	65,007	2,709.00
มิย.	4,200	263.27	3,184	321.12	99,468	6,944.04	316,406	12,097.58	118,522	1,480.05	11,504	1,112.12	1,535	345.03
กค.	2,314	199.41	2,034	223.42	119,560	8,320.33	498,355	19,472.50	484	89.66	33,530	1,490.32		
สค.	2,548	167.74	14,473	848.49	140,740	9,955.30	193,639	3,176.97	696	117.09	7,377	645.86		
กย.	635	66.92	21,689	1,049.72	79,726	5,464.44	257,004	8,410.80	1,594	249.71	12,592	1,048.46		
ตค.	97	13.74	78,397	3,763.28	101,975	6,929.34	172,144	2,903.24	30,456	478.05	37,182	1,746.14		
พย.	2,016	180.59	39,634	2,534.25	176,254	11,974.38	186,137	3,319.90	304,934	4,188.64	72,382	1,976.84		
ธค.	1,411	183.61	82,695	5,458.77	203,356	13,130.76	122,566	1,714.25	347,565	5,575.08	123,429	2,275.16		
รวม	38,366	2,567.31	293,995	16,390.21	1,321,581	83,755.92	2,894,921	113,864.32	1,557,379	24,392.01	575,285	16,376.65	114,708	5,938.33

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของ กรมศุลกากร

ตารางที่ 2 กระเทียม : เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ พ.ศ. 2543 - 2545

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่) Harvested area (1,000 rai)			ผลผลิต (1,000 ตัน) Production (1,000 tons)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.) Yield per rai (Kgs.)			Country
	2543 2000	2544 2001	2545 2002	2543 2000	2544 2001	2545 2002	2543 2000	2544 2001	2545 2002	
รวมทั้งโลก	6,723	6,770	7,027	11,001	11,348	12,106	1,636	1,676	1,723	World Total
จีน	3,499	3,656	3,937	7,486	7,894	8,694	2,139	2,159	2,208	China
อินเดีย	779	750	750	525	497	497	674	663	663	India
เกาหลีใต้	281	232	232	474	406	406	1,687	1,750	1,750	Korea, South
สหรัฐอเมริกา	88	89	83	253	267	256	2,875	3,000	3,084	U.S.A.
อียิปต์	78	58	58	267	215	215	3,423	3,707	3,707	Egypt
รัสเซีย	175	175	188	198	202	198	1,131	1,154	1,053	Russia
สเปน	151	150	142	187	179	177	1,238	1,193	1,246	Spain
ยูเครน	146	131	125	127	127	135	870	969	1,080	Ukraine
อาร์เจนตินา	97	84	81	149	135	126	1,536	1,607	1,556	Argentina
ไทย	147	138	130	132	126	105	893	916	806	Thailand
อื่น ๆ	1,282	1,307	1,301	1,203	1,300	1,296	938	995	996	Others

ที่มา : ประเทศไทย, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ประเทศอื่น, องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

Source : Thailand, Office of Agricultural Economics

Others, Food and Agriculture Organization

ตารางที่ 3 เนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2545/46

ภาค	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
เหนือ	123561	98918	811
ตะวันออกเฉียงเหนือ	7538	5503	738
กลาง	587	411	725
รวมทั้งประเทศ	131686	104832	806

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2547

ตารางที่ 4. สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนกระเทียม

Organism type	Order	Family	no. of species
Insect	Arachidales	Suidasiidae	1
	Coleoptera	Anthribidae	1
		Curculionidae	5
		Elateridae	1
	Colembola	Sminthuridae	1
	Diptera	Agromyzidae	2
		Anthomyiidae	1
		Heleomyzidae	1
	Hemiptera	Aphididae	2
	Lepidoptera	Cossidae	1
		Noctuidae	3
		Plutellinae	2
		Pyralidae	1
	Thysanoptera	Thripidae	2
		Sub-total	**23**
Mites	Astigmata	Acaridae	3
		Eriophyidae	1
		Tarsonemidae	1
	Suborder Prostigmata	Tetranychidae	4
		Sub-total	**9**
Virus		Rhabdoviridae	2
		Potyviridae	5
		Sub-total	**7**
Bacteria	Bacillales	Bacillaceae	1

Organism type	Order	Family	no. of species
	Burkholderiales	Burkholderiaceae	1
	Enterobacteriales	Enterobacteraceae	4
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	4
		Sub-total	**10**
Fungi	Plasmodiophorales	Plasmodiophoraceae	1
	Anamorphic fungi		25
	Erysiphales	Erysiphaceae	1
	Helotiales	Dermatiaceae	1
		Sclerotiniaceae	4
	Hypocreales	Nectriaceae	4
	Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	1
	Spizellomycetales	Olpidiaceae	1
	Peronosporales	Peronosporaceae	1
	Pythiales	Pythiaceae	5
	Pleosporales	Pleosporaceae	5
	Polyporales	Corticiaceae	1
	Uredinales	Uredinaceae	1
	Urocystales	Urocystaceae	1
		Sub-total	**52**
Nematode	Aphelenchida	Aphelenchoididae	1
	Tylenchida	Anguinidae	2
		Heteroderidae	2
		Hoplolaimidae	3
		Pratylenchidae	2
		Trichodoridae	1
		Sub-total	**11**

Organism type	Order	Family	no. of species
Weeds	Asterales	Asteraceae	3
	Boraginales	Boraginaceae	1
	Caryophyllales	Aizoaceae	1
		Amaranthaceae	2
		Chenopodiaceae	2
		Portulacaceae	1
	Commelinales	Commelinaceae	1
	Cyperales	Cyperaceae	2
		Poaceae	4
	Euphorbiales	Euphorbiaceae	1
	Fabales	Fabaceae	1
		Sub-total	**19**
		Total	**131**

ตารางที่ 5 สรุปผลการประเมินความสำคัญของศัตรูพืช

Organism type	Order	Family	Scientific name
Pest status: Group 3			
Insect	-	-	-
Virus	-	-	-
Bacteria	-	-	-
Fungi	-	-	-
Nematode	-	-	-
Weeds	-	-	-
Pest status: Group 2			
Insect	Lepidoptera	Subfamily Plutellinae	*Acrolepiosis assectella*
		Cossidae	*Dyspessa ulula*
	Coleoptera	Curculionidae	*Brachycerus albidentatus*
			Brachycerus muricatus
			Brachycerus undatus
			Listroderes costirostris
	Diptera	Anthomyiidae	*Delia antiqua*
	Collembola	Sminthuridae	*Sminthurus viridis*
Mites	Astigmata	Tarsonemidae	*Tarsonemus bilobatus*

Organism type	Order	Family	Scientific name
Virus		Rhabdoviridae	Lettuce necrotic yellow virus
		Potyviridae	Tobacco rattle virus
Bacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas cichori*
Fungi	Plasmodiophorales	Plasmodiophoraceae	*Plasmodiophora brassicae*
		Anamorphic fungi	*Botrytis aclada*
			B. tulipae
			Helminthosporum allii
			Phomopsis longicolla
			Verticillium dahliae
			Botryotinia porri
Nematode			*Ditylenchus destructor*
			Ditylenchus dipsaci
			Paratrichodorus porosus
Weeds	Asterales	Asteraceae	*Circium arvens*
	Caryophyllales	Chenopodiaceae	*Chenopodium murale*
		Caryophyllaceae	*Spergula arvensis*
Insect	Lepidoptera	Subfamily Plutellinae	*Acrolepia sapporensis*
Pest status: Group 1		Noctuidae	*Chrysodeixis includens*
	Coleoptera	Elateridae	*Agriotes lineatus*

Organism type	Order	Family	Scientific name
	Diptera	Heleomyzidae	*Suillia lurida*
	Thysanoptera	Thripidae	*Thrips angusticeps*
Mites	Astigmata	Acaridae	*Rhizoglyphus robini*
			Rhizoglyphus setosus
	Sub order Prostigmata	Tetranychidae	*Petrobia latens*
Virus		Potyviridae	Garlic latent virus
Bacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas marginalis*
			Pseudomonas marginalis pv. *marginalis*
Fungi		Anamorphic fungi	*Chalala elegans*
			Penicillium digitatum
			Penicillium expansum
			Penicillium italicum
			Sclerotium cepivorum
		Erysiphaceae	*Levillula taurica*
		Sclerotiniaceae	*Botryotinia allii*
			Botryotinia squamosa
	Hypocales	Nectriaceae	*Gibberella avenacea*
			G. intricans
	Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora cryptogea*
			Phytophthora porri
			Pythium graminicola
			P. irregulare

Organism type	Order	Family	Scientific name
	Pleosporales	Pleosporaceae	*Pleospora herbarum*
			P. scrophulariae
			P. tarda
Nematode	Aphelenchida	Aphelenchoididae	*Aphelenchoides fragariae*
Weeds	-	-	-
Pest status: group 0			
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	*Mamestra brassicae*
Virus	-	-	-
Bacteria	Bacillales	Bacillaceae	*Bacillus pumilis*
	Burkholderiales	Burkholderiaceae	*Burkholderia cepacia*
Fungi	Spizellomycetales	Olpidiaceae	*Olpidium brassicae*
Nematode	-	-	-
Weed	-	-	-

การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศ

Preliminary Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Corn Seeds

ณัฏฐพร อุทัยมงคล สุรพล ยินอัศวพรรณ
อุดร อุณหวุฒิ ชลธิชา รักใคร่
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (Corn seed , *Zea mays* L.) เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีการนำเข้าในปริมาณมากและเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2545 มีการนำเข้าสูงถึง 1,534,772.96 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 79,384,717.07 ล้านบาท โดยนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา อินเดีย จีน เม็กซิโก อาร์เจนตินา เป็นต้น ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากทุกแหล่งทั่วโลกจัดเป็นสิ่งกำกัด การนำเข้าต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย แต่ใบรับรองปลอดศัตรูพืชไม่ได้กำหนดให้มีการรับรองพิเศษว่าปราศจากศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง

ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด พบว่ามีสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดรวมทั้งสิ้นจำนวน 742 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทยแต่มีรายงานพบบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด133 ชนิด เป็นแมลง 26 ชนิด ไร 3 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด เชื้อรา 31 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และวัชพืช 37 ชนิด ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) 29 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (Medium risk) 46 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (Low risk) 37 ชนิด และ ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low risk) 21 ชนิด ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ 1. *Listronotus bonariensis* (Kuschel) 2. *Delia platula* (Meigen) 3. *Plodia interpunctella* (Hubner) 4. *Maize chlorotic mottle virus* 5. *Barley stripe mosaic virus* 6. *Rice stripe virus* 7. *High plains virus* 8. *Maize Rayado fino virus* 9.*Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskense* (Vidaver & Mandel) Davis *et al*. 10. *Clavicep gigantia* SF Fuentes, Isla, ullstrup&AE Rodr 11.*Sclerospora graminicola* (Sacc) J. Schrat 12. *Acremonium maydis* 13.*Cercospora zeae-maydis* Tehon & E.Y.Daniels 14.*Peronosclerospora philippinensis* W.Weston

---

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

15.*Pyricularia setariae* Y.Nisik 16. *Stenocarpella macrospora* (Earle) B. Sutto 17. *Ditylenchus dipsaci* (Khun) 18.*Parthenium hysterophorus* L. 19. *Raphanus raphanistrum* 20. *Spergula arvensis* L. 21. *Setaria faberi* Herrm. 22. *Oxalis latifolia* Kunth. 23. *Asphodelus tenuifolius* Cav. 24. *Argemone mexicana* L. 25. *Polygonum aviculare* L. 26. *Striga angustifolia* (Don) Saldanha 27. *Striga densiflora*(Benth) Benth. 28. *Striga hermonthica* (Del.) Benth. 29. *Solanum calolinense* L.

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด แสดงให้เห็นว่า มีความจำเป็น ต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืช ที่ใช้ควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเข้ามาตั้งถิ่นฐานและแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยศัตรูพืชเหล่านี้หากเข้ามาในประเทศไทยจะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรง ต่อการผลิตรวมถึงการส่งออกพืชภายในประเทศ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงเหล่านั้นแพร่กระจายเข้ามาในประเทศไทย จึงควรกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศ โดย **กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม การอนุญาตให้นำเข้ามาในราชอาณาจักรจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด โดยจะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าจนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น** ซึ่งการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชนี้ จะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช(International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวนี้จะทำให้สามารถป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงจากต่าง ประเทศให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

คำนำ

จากการตั้งองค์กรการค้าโลก (World Trade, Organization, WTO) เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2538 เพื่อทำหน้าที่บริหารข้อตกลงทางการค้า ได้มีอนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านการเกษตรคืออนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention : IPPC) (FAO, 1992) เป็นอนุสัญญาซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ ประเทศภาคีลงนามให้สัตยาบันร่วมกันโดยอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และอนุสัญญาดังกล่าวมีผลบังคับใช้เดือนตุลาคม 2548 อนุสัญญานี้มีข้อตกลงว่าด้วยภาษีศุลกากรและสินค้า (Generation Agreement on Tariffts and trade : GATT) ภายใต้ความตกลงนี้มีความตกลงที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเกษตรคือ ความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measure : SPS Agreement) ซึ่งประเทศภาคีจะต้องยอมรับอนุสัญญาIPPCในการกำหนด

มาตรการที่เกี่ยวกับสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ โดย IPPC ให้ความมั่นใจแก่ประเทศภาคีสมาชิกว่ามาตรการที่สร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของศัตรูพืช IPPC ได้กำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards Phytosanitary Measures : ISPMs) เพื่อให้แต่ละประเทศมีการดำเนินมาตรการด้านสุขอนามัยพืชที่มีความสอดคล้องกัน ซึ่งต้องอยู่บนพื้นฐานเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่เป็นอุปสรรคทางการค้า อย่างไรก็ตาม ISPMs เป็นมาตรฐานสมัครใจที่ประเทศต่างๆจะนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตรได้ตระหนักถึงมาตรการดังกล่าวซึ่งมีผลกระทบต่อการนำเข้าและส่งออกพืชและผลิตผลพืช ซึ่งต้องรีบปรับปรุงเตรียมจัดทำข้อกำหนดการนำเข้าสินค้าเกษตร รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขพระราชบัญญัติกักพืชที่มีการบังคับใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน คือ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 ที่ใช้สำหรับควบคุมการเคลื่อนย้ายพืชจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดเข้ามาของศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศ หลังจากที่ประเทศไทยได้เข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก การกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้าสินค้าจากประเทศสมาชิกต้องสอดคล้องกับความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ประเทศสมาชิกจะใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชได้เท่าที่จำเป็นในการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช บนพื้นฐานของการประเมินความเสี่ยง หรืออาจจะกล่าวว่าบนพื้นฐานของหลักการทางวิทยาศาสตร์ และไม่ใช้มาตรการดังกล่าวอย่างเลือกปฏิบัติโดยไม่มีเหตุผลหรือสร้างมาตรการที่มีความเข้มงวดอย่างแอบแฝงก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการค้า.

ปัจจุบันข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง ทำรายได้คิดเป็นมูลค่าปีละหลายร้อยล้านบาท โดยมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 10 ล้านไร่ เฉพาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปี 2547 มีพื้นที่เพาะปลูกสูงถึง 7.15 ล้านไร่ ผลผลิตข้าวโพดที่ได้ นอกจากจะใช้เพื่อการบริโภคในประเทศแล้ว ยังผลิตเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีศักยภาพในการปลูกข้าวโพดหลายๆ ชนิด ที่นิยมปลูกกันมาก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดไร่ ข้าวโพดข้าวเหนียว โดยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มาจากต่างประเทศ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ หรือปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาใหม่เองในประเทศไทย นอกจากนี้ ประเทศไทยยังเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมที่สำคัญในแถบเอเชีย แต่ละปีจะต้องมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในการปรับปรุง และผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ในปี 2545 มีการนำเข้าสูงถึง 1,534,772.96 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 79,384,717.07 ล้านบาท แหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญมีทั้งภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นอยู่ว่าพันธุ์นั้นต้องการปลูกในสภาพอย่างไร ชอบสภาพอากาศแบบไหน จึงทำให้พื้นที่ๆ เหมาะสมต่อการปลูกกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป เนื่องจากมีการนำ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศเข้ามาเป็นจำนวนมากในแต่ปีด้วยเหตุผลความจำเป็นดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงมีโอกาสเสี่ยงสูงที่ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) อาจจะเล็ดลอดติดเข้ามาแพร่ระบาด และเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรในประเทศ โดยเฉพาะเมล็ดข้าวโพดที่มาจากแหล่งที่มีโรคร้ายแรงระบาดจึงจำเป็นต้องทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม ภายใต้โครงการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นของพืชที่นำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชควบคุม (Regulated pest) และกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆ ที่ออกภายใต้พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 ให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

วัตถุประสงค์

1. ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงจากการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าเพื่อทำพันธุ์จากต่างประเทศ
2. กำหนดมาตรการด้านสุขอนามัยพืชและเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดข้าวโพดเป็นการค้าที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลระหว่างประเทศ
3. ข้อมูลนำมาใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และประกาศกรมวิชาการเกษตรตามพระราชบัญญัติกักพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช (Information on crops) ที่จะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยง

2. รวบรวม ค้นคว้า ศึกษา ข้อมูลทางวิชาการงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลจากการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆทั่วโลกและข้อมูลจากประเทศอื่นที่ได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงก่อนแล้วเกี่ยวกับศัตรูของเมล็ดข้าวโพดที่มีรายงานพบในต่างประเทศ ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้รวมทั้งข้อมูลจากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร(Interception) มาก่อนนี้

3. เก็บตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

4. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกและแปลงปลูกเพื่อการวิจัย

5. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งมีรายละเอียดคือ

วิธีการ

หลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้ดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 แก้ไขครั้งที่ 1 เรื่องคำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2005) และมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 แก้ไขครั้งที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (FAO, 2004) โดยการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

ขั้นตอนที่ 2 : การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

ขั้นตอนที่ 3: การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 : การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

ในการเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนี้เป็นไปด้วยวัตถุประสงค์หลายประการ นับตั้งแต่การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมาจากแหล่งใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีข้อมูลศัตรูพืชมาก่อนเช่นจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน หรือจากแหล่งใหม่ที่แม้จะนำเข้ามาจากประเทศนั้นๆ แล้วก็ตาม เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา รวมทั้งมีการนำเข้าจากแหล่งที่มีโรคสำคัญที่ประเทศไทยไม่เคยมีมาก่อน เช่น โรค Nebraskaมีรายงานการพบที่สหรัฐอเมริกาก็เป็นศัตรูพืชมีความเสี่ยงที่สำคัญทางกักกันพืชที่อาจติดเข้ามาในพื้นที่ในประเทศไทยได้

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดศัตรูพืช และเส้นทางศัตรูพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่ในประเทศไทย โดยพื้นที่บางแห่งมีข้าวโพดหรือพืชอาศัยที่เหมาะสมต่อศัตรูพืชที่จะเข้าทำลายปลูกอยู่ และมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืช ซึ่งอาจจะติดเข้ามากับเมล็ดข้าวโพดนำเข้าเพื่อใช้ทำพันธุ์ ซึ่งการเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินการโดยรวบรวม ข้อมูลค้นคว้า ศึกษา งานวิจัยของศัตรูข้าวโพดทั้งในประเทศไทยและจากต่างประเทศ จากฐานข้อมูลตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับข้าวโพดและเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ซึ่งที่เป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานถึงปัจจุบันนี้ รวบรวม ข้อมูลดังกล่าวนำมาจัดทำบัญชีรายชื่อและจำแนกชนิดของศัตรูข้าวโพด (Pest list and Pest Identification) ที่มีรายงานพบในต่างประเทศ และในประเทศไทย และเส้นทางศัตรูพืช (Pathway) ในที่นี้คือเฉพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้หลักความสัมพันธ์ของชนิดศัตรูข้าวโพดกับเส้นทางศัตรูพืชคือเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด และจะกำหนดศักยภาพศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดแต่ละชนิดว่าเป็นศัตรูพืชที่มีความเป็นไปที่ศัตรูพืชจะเข้ามาในประเทศไทยหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้นำมาดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์มาคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชของเมล็ดข้าวโพดที่จะต้องดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืช หรือชนิดศัตรูพืชที่เป็นตัวแทนของศัตรูพืชของเมล็ดข้าวโพดที่จำเป็นต้องใช้มาตรการสุขอนามัยพืช ซึ่งอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2: **การประเมินความเสี่ยง** (Risk assessment)

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้จัดลำดับความสำคัญศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยง ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน คือ 1) การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชควบคุมชนิดใดจะเข้าข่ายว่าเป็นศัตรูพืชกักกันโดยพิจารณาจากข้อมูลทางชีววิทยา, วงจรชีวิต ลักษณะการแพร่ระบาด ข้อมูลที่เคยปรากฏพบและอื่นๆ ทั้งหมดที่ประกอบการตัดสินใจ 2) นำไปประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชชนิดนั้นจะเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry & establishment and spread)ในประเทศไทย และขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences) ในประเทศไทย สำหรับรายละเอียดประเมินความเสี่ยงที่ใช้วิเคราะห์คือ

2.1 **การจำแนกประเภทศัตรูพืช** (Pest categorization) ดำเนินการโดยการตรวจสอบศัตรูพืชของข้าวโพดแต่ละชนิดว่า ศัตรูพืชตัวใดที่เป็นศัตรูพืชกับข้าวโพดและศัตรูชนิดนั้นเป็นศัตรูที่มีรายงาน/คาดว่าเป็นศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดตามเส้นทางศัตรูพืชได้ โดยมีหลักในการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1.1 **การระบุชนิดศัตรูพืช** (identity of the pest) ระบุข้อมูลทางอนุกรมวิธาน ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ในกรณีที่ไม่สามารถระบุชนิด (specis) ของศัตรูพืชได้อย่างชัดเจน เพราะยังไม่เคยมีการจำแนกโดยละเอียด หรือกรณีใดๆ ศัตรูพืชชนิดนั้นจะไม่นำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป ในกรณีที่ศัตรูพืชสาเหตุนั้นมีพาหะซึ่งจำเป็นสำหรับการถ่ายทอดเชื้อของศัตรูพืชชนิดนั้น พาหะนั้นอาจได้รับการพิจารณาให้เป็นศัตรูพืชชนิดหนึ่งด้วย

2.1.2 **การมีหรือไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้นในประเทศไทย** (present status) ศัตรูพืชที่นำมาประเมินไม่เคยมีรายงานในประเทศไทยมาก่อนหรือไม่มีรายงานว่าทำลายข้าวโพดในประเทศไทย

2.1.3 **สถานภาพการควบคุม** (Regulatory status) กรณีที่ศัตรูพืชชนิดนั้นเคยมีรายงานพบกับข้าวโพดในประเทศไทยแต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวางหรือพบอยู่ในขอบเขตจำกัดและศัตรูพืชชนิดนั้นควรจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ หรือคาดว่าจะได้รับการควบคุมอย่างเป็นทางการในอนาคตอันใกล้

2.1.4 **ศักยภาพการเข้ามาเจริญพันธุ์อย่างถาวรและการแพร่ระบาดของศัตรูพืชชนิดนั้นในประเทศไทย** (entry establishment and spread) การพิจารณามาจากข้อมูลสนับสนุน ได้แก่ ลักษณะพื้นที่ในประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืช พืชอาศัย มีพืชอาศัยสลับและพาหะศัตรูพืชปรากฏในประเทศไทย

2.1.5 **ศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (economic consequences) ในประเทศ** มีหลักฐานที่แน่ชัดว่าศัตรูพืชมีความเป็นไปได้สูงที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในประเทศไทย

ผลสรุปจากการพิจารณาว่าศัตรูพืชนั้นมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะดำเนินการต่อไปกรณีที่ศัตรูพืชไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การเป็นศัตรูพืชกักกัน กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของศัตรูพืชชนิดนั้นจะหยุด ณ ขั้นตอนนี้กรณีที่มีข้อมูลไม่เพียงพอจะจำแนกประเด็นที่ยังมีข้อสงสัย และกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชควรดำเนินการต่อไป

2.2 การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread)

ตามความหมายของIPPCโอกาสการนำเข้ามา (Introduction) ที่เกิดจากการค้าสินค้าพืชหมายถึงโอกาสการนำเข้ามา (Entry) และการดำรงชีพ (Establishment) ของศัตรูพืช

2.2.1 **การประเมินโอกาสการเข้ามา** (Probability of Entry) เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยเป็นโอกาสที่เกิดจากการนำเข้าสินค้า (Probability of Improtation seed) ซึ่งมีการดำเนินการ 2 ส่วนคือ

1. เส้นทางเคลื่อนย้ายทางชีวภาพ

2. การประมาณค่าโอกาสที่เกิดการนำศัตรูพืชเข้ามาและโอกาสที่เกิดจากการกระจายตัวของสินค้า (Probabity of Distribution)

โดยพิจารณาดูว่าเมื่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดก่อนเข้ามาในประเทศไทยมีโอกาสที่ศัตรูพืชจะมีโอกาสติดเข้ามาตามเส้นทางศัตรูพืชได้หรือไม่และเมื่อศัตรูพืชนั้นเข้ามาในประเทศไทยแล้วมีโอกาสกระจายไปยังพืชที่ที่เป็นแหล่งปลูกและมีพืชอาศัยที่เหมาะสมอยู่หรือไม่ รวมทั้งการจำหน่าย

เมล็ดหรือการนำไปทิ้ง เริ่มต้นจากเส้นทางของศัตรูพืชที่อาจปนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้าจากต่างประเทศจนเข้าประเทศไทย,การกระจายตัวของเมล็ดพันธุ์ในประเทศ, การรอดชีวิตของศัตรูพืชจากสภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง, ความยากง่ายในการตรวจพบศัตรูพืชที่จุดตรวจนำเข้า, การระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงในแหล่งผลิต , การเกิดระบาดของศัตรูพืชในช่วงวงจรชีวิตซึ่งมีโอกาสปะปนมากับสินค้า ภาชนะบรรจุ หรือยานพาหนะขนส่ง, ปริมาณและความถี่ของการเคลื่อนย้ายไปกับเส้นทางศัตรูพืช, ช่วงฤดูกาลที่เหมาะสม, การจัดการศัตรูพืช และกระบวนการผลิตและการค้าซึ่งดำเนินการจากประเทศต้นทาง (การใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับผลิตผล การคัดแยก การคัดขนาด) การประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาดและความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามากับศัตรูพืชอื่นๆ (พาหะ) รวมทั้งหลักฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับเมล็ดข้าวโพดนำเข้าของต่างประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชชนิดนั้นๆจะเล็ดลอดผ่านการตรวจสอบ หรือรอดจากกระบวนการสุขอนามัยพืชอื่นๆที่มีอยู่ จนติดปะปนมาและมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษา

2.2.2 **โอกาสการเข้ามาดำรงชีพและแพร่ระบาด**(Probability of establishment and spreading) ดำเนินการประเมินโดยใช้ข้อมูลทางด้านชีววิทยาของศัตรูพืช (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น) และปัจจัยอื่นๆจากพื้นที่ซึ่งศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในต่างประเทศ มาประเมินสถานการณ์ในพื้นที่ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบันซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องสนับสนุนให้ศัตรูพืชมีชีวิตรอดและขยายแพร่พันธุ์ได้ และประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชโดยอาจใช้กรณีที่เคยเกิดมาแล้วที่คล้ายกันก็สามารถนำมาพิจารณาด้วยได้โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชนิดและจำนวนพืชอาศัยที่เหมาะสมและการกระจาย พืชอาศัยสลับอื่นๆ ปริมาณและการแพร่กระจายของพืชอาศัยและพาหะในพื้นที่ของประเทศไทย, ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม, ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช, วิธีการขยายพันธุ์และวิธีการมีชีวิตรอดของศัตรูพืช, การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

ในส่วนของโอกาสที่จะแพร่ระบาดจะใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและการจัดการที่เกื้อหนุนต่อการแพร่ระบาด, อุปสรรคทางธรรมชาติ,การเคลื่อนย้ายสินค้า, ประโยชน์, พาหะ,ศัตรูธรรมชาติในพื้นที่วิเคราะห์ประเมินความเสี่ยง, ช่วงเวลาของวงจรชีวิต , จำนวนรุ่นต่อปี, ระยะฟักตัว และอื่นๆ

2.2.3 **การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น** (Assessment of potential economic consequence) การประเมินจะพิจารณาผลกระทบที่เกิดทางตรงและผลกระทบทางอ้อมก็ได้โดยการนำข้อมูลต่างๆที่สัมพันธ์กับศัตรูพืชและพืชที่มีศักยภาพเป็นพืชอาศัยมารวมกัน แล้วใช้ข้อมูลนั้นเพื่อประเมินผลกระทบทุกด้านของศัตรูพืช เช่น ศักยภาพของผลที่ตามมา

ทางเศรษฐกิจ, ผลกระทบต่อตลาดทั้งภายในและตลาดส่งออก, ผลที่มีต่อการเข้าสู่ตลาดส่งออก, ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ผลิต, ค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช, ค่าใช้จ่ายในการกำจัดศัตรูพืชให้หมดสิ้นไป หรือการควบคุมไม่ให้ศัตรูพืชระบาดเพิ่มขึ้น, ความสามารถในการทำหน้าที่เป็นพาหะของศัตรูพืชอื่นๆ

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ถ้าศัตรูพืชอยู่ในข่ายตามคำจำกัดความของศัตรูพืชกักกันแล้ว จะดำเนินการต่อในขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช แต่ถ้าไม่เป็นศัตรูพืชกักกัน การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชชนิดนั้นจะยุติ ณ ขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 3: **การจัดการความเสี่ยง** (Risk management)

ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยง ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 โดยที่ข้อสรุปจากการประเมินความเสี่ยงจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการที่ใช้จัดการความเสี่ยงจะมีความเข้มแข็งเพียงพอที่จะใช้หรือไม่ หลักการจัดการความเสี่ยงนั้นจะต้องจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ความปลอดภัยและยอมรับได้ (ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable) ซึ่งสามารถแสดงเหตุผลและมีความเป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ เพื่อที่จะคัดเลือกหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ในการจัดการความเสี่ยง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูผลข้าวโพดนำเข้าจากต่างประเทศ

การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่มีโอกาสติดมาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้าจากต่างประเทศได้ดำเนินการวิเคราะห์อยู่บนพื้นฐานของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC) และความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure, SPS Agreement) รวมทั้งมาตรฐานสากลอื่นๆที่พัฒนาโดยเลขานุการ อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC) ขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO of United Nations)

1.ผลการรวบรวมข้อมูลทั่วไปพืช (Information on crop)

อนุกรมวิธานของข้าวโพด - ข้าวโพดจัดอยู่ใน

Family : Gramineae

Sub-Family : Panicoideae

Genus : Zea

Species : mays

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก รองจากข้าวสาลีและข้าว โดยนำไปใช้เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรทและโปรตีนสำหรับมนุษย์และสัตว์ นอกจากนี้ยังนำข้าวโพดมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น แป้ง น้ำตาล สบู่ สีทาบ้าน กล้องยาสูบ และเครื่องดื่มประเภทอัลกอฮอลล์ เป็นต้น ข้าวโพดมีแหล่งกำเนิดที่ประเทศเม็กซิโก ในแถบอเมริกากลาง มีจำนวนโครโมโซม 2n =20

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ระบบรากเป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) มีการเจริญของราก 2 ส่วน ได้แก่

1. รากที่เจริญมาจากส่วนของคัพภะเป็นรากที่มีการพัฒนาจากแรดิเคิล (radicle) ของคัพภะเรียกว่า primary root หรือ first seedling root และมีรากแขนงแตกออกมาเรียกว่า secondary root หรือ lateral root นอกจากนี้ยังมีรากที่เกิดขึ้นที่ scutellar node เรียกว่า seminal root รากทั้งหมดมีการเจริญในระยะเวลาสั้นๆ ขณะที่ต้นข้าวโพดเป็นต้นกล้า

2. รากที่เจริญจากส่วนข้อของลำต้น รากเหล่านี้เรียกว่า adventitious root เจริญจากปุ่มกำเนิดราก (root primordia) ที่ส่วนข้อของลำต้นส่วนกลาง ข้อแรกที่เกิด adventitious root ได้แก่ coleoptilar node รากพวกนี้จัดเป็นรากถาวรที่เจริญเติบโตอยู่ตลอดชีวิตของต้นข้าวโพดในข้าวโพด primary root และ seminal root มี lateral root และ root hair ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อน เป็นระยะเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ แล้วจะตายไป ส่วนรากถาวรเกิดขึ้นเมื่อ coleoptile โผล่พ้นผิวดิน พบรากถาวรเกิดขึ้นที่ข้อที่ 2 จนถึงข้อที่ 6-7 ซึ่งเป็นข้อที่อยู่ใต้ดิน โดยปกติมีจำนวนรากถาวรมากกว่า seminal root ประมาณ 15-20 เท่า แผ่กระจายรอบลำต้นประมาณ 1 เมตรจากลำต้น และหยั่งลงไปในดินลึกประมาณ 2.1-2.4 เมตร

นอกจากรากที่เกิดจากข้อที่อยู่ใต้ดินดังกล่าวแล้ว ยังมีรากที่เกิดจากข้อเหนือเรียกว่า รากอากาศ (aerial root, brace root หรือ buttress root) รากเหล่านี้เมื่อหยั่งลงไปในดินจะทำหน้าที่เช่นเดียวกับรากถาวร

ลำต้น ลำต้นประกอบด้วยข้อ (node) และปล้อง (internode) ในส่วนของข้อประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วงเจริญ (growth ring) ปุ่มกำเนิดราก (root primordia) ตา (bud) และรอยกาบใบ (leaf scar) ตาในส่วนล่างๆ ของลำต้นสามารถเจริญเป็นหน่อ (tiller) ได้

ลำต้นของข้าวโพดเรียกว่า culm หรือ stalk มีความสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตรจนถึง 7.5 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5-5.0 เซนติเมตร รูปร่างของลำต้นตรงและค่อนข้างกลม แต่จะเรียวเล็กขึ้นไปที่ยอด ปล้องที่อยู่ส่วนล่างๆ ของลำต้นบริเวณเหนือตามักพบร่อง (bud groove) ที่

มุมใบที่อยู่ใต้ดินสามารถเจริญเป็นหน่อ แต่โดยทั่วไปข้าวโพดจะไม่แตกหน่อ และตาของข้อที่ 7 หรือ 8 บนลำต้นนับจากใบธงมาจะเจริญเป็นฝัก (ear shoot)

ใบ ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) และแผ่นใบ (leaf blade) โดยกาบใบจะหุ้มลำต้นไว้ กาบใบที่อยู่ส่วนล่างของลำต้น มีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของปล้อง ในขณะที่กาบใบที่อยู่ส่วนบนของลำต้นจะหุ้มกาบใบที่อ่อนอยู่ไว้ กาบใบมีลักษณะค่อนข้างหนาและแข็งแรงกว่าแผ่นใบ เมื่อข้าวโพดยังเล็กส่วนของลำต้นไม่ค่อยแข็งแรง ดังนั้นความแข็งแรงของลำต้นจึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกาบใบ แผ่นใบมีเส้นกลางใบเรียกว่า midrib และมีเส้นใบขนานไปกับเส้นกลางใบ มีลักษณะเป็นแผ่นเรียวยาวประมาณ 80เซนติเมตร กว้าง 9-10 เซนติเมตร ผิวใบด้านบนมีขนกระจายอยู่ทั่วไป และมีปากใบขนาดใหญ่ ส่วนผิวใบด้านล่างไม่มีขนมีปากใบเล็กแต่มีจำนวนมากว่าผิวใบด้านบน

ที่บริเวณส่วนต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบจะพบลิ้นใบหรือเยื่อกันน้ำ (ligule) หูใบหรือเขี้ยวใบ (auricle) และรอยต่อระหว่างกาบใบกับแผ่นใบ (leaf collar) ซึ่งจะเห็นได้ชัดจากด้านหลัง เยื่อกันน้ำอยู่ระหว่างกาบใบและแผ่นใบ มีลักษณะเป็นแผ่น โอบรอบลำต้น ส่วนหูใบมีลักษณะคล้ายอักษรตัววี เกิดที่ฐานของใบทั้งสองข้างเหนือเยื่อกันน้ำเล็กน้อย นอกจากนี้ระหว่างฝักกับลำต้นจะพบอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายใบที่ไม่มีเส้นกลางใบ มีลักษณะเป็นสัน 2 สัน เรียกว่า prophyllum

ช่อดอกและดอก ข้าวโพดเป็นพืชที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันแต่แยกกันอยู่คนละตำแหน่ง (monoecious plant) ช่อดอกตัวผู้ (staminate inflorescence) เกิดที่ส่วนปลายยอดของต้น ช่อดอกเป็นแบบ panicle มีชื่อเรียกทั่วๆไปว่า tassel เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้นหรือก้านช่อดอก (peduncle) แกนกลางของช่อดอกเรียกว่า rachis หรือ panicle axis จากส่วนของ rachis มีกิ่งที่แตกจาก rachis เรียกว่า primary branch และกิ่งก้านที่แตกจากส่วนของ primary branch secondary branch

การแตกกิ่งก้านของก้านแขนงใบช่อดอกมีการจัดเรียงแบบ spiral ใน 1 ช่อมีกลุ่มดอกย่อย (spikelet) ประมาณ 300 กลุ่ม เกิดเป็นคู่บนก้านแขนง ประกอบด้วยชนิดที่มีก้านดอก (pedicelled spikelet) และชนิดไม่มีก้านดอก (sessile spikelet)

ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อข้าวโพดงอกได้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวโพดเริ่มยืดตัวและมีความสูงประมาณ 38 เซนติเมตร จะพบช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพดมีความยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร

กลุ่มดอกย่อยตัวผู้ (staminate spikelet) ทั้งที่มีก้านดอกและไม่มีก้านดอก มีกลีบหุ้ม 2 กลีบ ได้แก่ กลีบดอกด้านนอก (outer glume) และกลีบดอกด้านใน (inner glume) ลักษณะเป็นรูปไข่และมีขนเล็กน้อย ภายในแต่ละกลุ่มดอกย่อยประกอบด้วยดอกย่อย (floret) 2 ดอกย่อยที่อยู่ด้านบนเจริญดีกว่าดอกย่อยที่อยู่ด้านล่าง แต่ละดอกย่อยถูกหุ้มด้วย lemma และ palea ภายในแต่

ละดอกย่อยมีเกสรตัวผู้ (stamen) 3 อัน เยื่อรองรังไข่ (lodicule) 2 อัน และมีเกสรตัวเมียที่ไม่ทำหน้าที่ (rudimentary pistil) 1 อัน

ในอับละอองเกสรตัวผู้ (anther) แต่ละอัน ละอองเกสรตัวผู้ (pollen) ประมาณ 2,500 อัน ดังนั้นในช่อดอกตัวผู้ช่อหนึ่งจะมีละอองเกสรตัวผู้ประมาณ 4,500,000 อัน ซึ่งใช้สำหรับการผสมกับดอกตัวเมียเพียง 500-1,000 ดอก

ช่อดอกตัวเมีย (pistillate inflorescence) เกิดจากตาที่มุมใบของข้อที่ 7 หรือ 8 บนลำต้น นับจากใบธงลงมา ช่อดอกเป็นแบบ spike เรียกทั่วไปว่าฝัก (ear) การพัฒนาของช่อดอกเริ่มขึ้นเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 40-45 วันหลังงอก มีส่วนของ prophyllum ห่อหุ้มตายังไม่พัฒนา และเมื่อช่อดอกพัฒนาเต็มที่แล้วจะเป็นส่วนที่กั้นระหว่างฝักกับลำต้น ก้านฝักหรือก้านช่อดอก (shank) ไม่ยืดตัว และเกิดส่วนของใบที่มีเฉพาะกาบใบเป็นเปลือกหุ้มฝัก (husk) ขึ้นที่ก้านฝัก ในบางครั้งอาจพบแผ่นใบเล็กๆ ที่ปลายเปลือกหุ้มฝัก ใบที่รับรองช่อดอกตัวเมียนี้เรียกว่า subtending leaf

กลุ่มดอกย่อยตัวเมีย (pistillate spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถวยาวบนแกนกลางช่อดอกที่เรียกซัง (cod) ช่อดอกตัวเมียจะพัฒนาไปเป็นฝักข้าวโพด ดังนั้นฝักข้าวโพดจึงมีจำนวนแถว ของเมล็ดเป็นคู่ในแนวตั้ง กลุ่มดอกย่อยนี้มีก้านดอก (pedicel) สั้น ทำให้ดูเหมือนว่าอยู่ติดกับซังโดยตรง และถูกห่อหุ้มด้วยกลีบ (glume) สั้นๆ 2 กลีบ

ภายในกลุ่มดอกย่อยแต่ละกลุ่ม มีดอกย่อย (floret) 2 ดอก แต่มีเฉพาะดอกย่อยบนเท่านั้นที่เจริญ ส่วนดอกย่อยที่ไม่เจริญปรากฏให้เห็นเฉพาะส่วนของ lemma และ palea ที่มีขนาดเล็ก ดอกย่อยถูกหุ้มด้วย lemma และ palea ซึ่งรวมเรียกว่า chaff มีความยาวสั้นกว่ากลีบดอก ภายในดอกย่อยแต่ละดอกมีเกสรตัวเมีย (pistil) 1 อัน เยื่อรองรังไข่ (lodicule) 2 อัน และเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน (rudimentary stamen) 3 อัน เกสรตัวเมียที่มีส่วนรับละอองเกสรตัวผู้เรียกว่า ไหม (silk) มีความยาวประมาณ 10-30 เซนติเมตร ที่ผิวมีลักษณะเหนียวเหนะหนะเพื่อรับละอองเกสรตัวผู้ โดยปกติไหมจะมีชีวิตอยู่เพื่อรับละอองเกสรตัวผู้ได้เป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ภายในรังไข่ (ovary) มี 1 ออวุล (ovule)

ดอกที่อยู่ส่วนกลางของฝักจะส่งไหมออกจากเปลือกหุ้มฝักได้ก่อน จึงได้รับการผสมเกสรก่อนส่วนดอกที่อยู่ส่วนโคนของฝัก มีการเจริญในเวลาเดียวกับดอกที่อยู่ส่วนกลางของฝัก แต่ต้องใช้เวลาที่นานกว่าเพื่อส่งไหมให้พ้นจากเปลือกหุ้มฝัก และดอกที่อยู่ส่วนปลายของฝักเป็นดอกที่มีการเจริญและส่งไหมออกมาช้าที่สุด จึงทำให้มีโอกาสที่ได้รับการผสมน้อยกว่าดอกในส่วนอื่นของฝัก โดยที่ดอกที่ได้รับการผสมก่อนจะได้เปรียบในด้านของการสะสมอาหาร ดังนั้นเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝักจึงมีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดที่อยู่ส่วนโคน และส่วนปลาย

ผลและเมล็ด ผลหรือเมล็ดเป็นแบบ caryopsis ที่มีเยื่อหุ้มผล (pericarp) ติดอยู่กับเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ใสไม่มีสี ส่วนบนของเมล็ดพบรอยที่เกิด

จากการที่ไหมแห้งและหลุดร่วงไปเรียกว่า silk scar ภายในประกอบด้วยคัพภะ (embryo) ซึ่งมีน้ำมันค่อนข้างสูง และส่วนสะสมอาหารคือ เอนโดสเปิร์ม (endosperm) คัพภะประกอบด้วยส่วนของแรดิเคิล (radicle) พลูมูล (plumule) ใบเลี้ยงที่ไม่มีการพัฒนา (epiblast) และเนื้อเยื่อที่กั้นระหว่างคัพภะกับเอนโดสเปิร์ม (scutellum) บริเวณรอบนอกของเอนโดสเปิร์มมีชั้นของเนื่อเยื่อห่อหุ้มโดยรอบเรียกว่า aleurone layer

หลังการผสมเกสรได้ประมาณ 45 วัน เมล็ดจะหยุดการเจริญเติบโต รูปร่างของเมล็ดขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของเมล็ดบนฝัก เมล็ดที่อยู่ส่วนปลายและส่วนโคนมีลักษณะที่ค่อนข้างกลม ส่วนเมล็ดที่อยู่ตรงกลางมีลักษณะแบนและมีเหลี่ยมมุม ที่ฐานของก้านดอก (pedicel) จะพบเนื้อเยื่อสีดำ เรียกว่า black layer ปรากฏให้เห็นเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา

เอนโดสเปิร์มต่างๆ เช่น เหลือง ส้ม และขาว เป็นต้น แป้งที่สะสมในส่วนของเอนโดสเปิร์มมีอยู่ 2 ลักษณะ ได้แก่

1. แป้งอ่อน (soft starch) เป็นแป้งที่อยู่กันอย่างหลวมๆ มีลักษณะสีขาวขุ่น
2. แป้งแข็ง (hard starch, corneous starch หรือ horny starch) เป็นแป้งที่รวมกันแน่น มีลักษณะค่อนข้างใส

การจำแนกชนิดของข้าวโพด

ข้าวโพดสามารถจำแนกออกได้เป็น 7 ชนิด โดยใช้ลักษณะของเอนโดสเปิร์มและเยื่อหุ้มเมล็ด ดังนี้

1. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง (Flint corn) จัดเป็นพวก *indurata* ข้าวโพดชนิดนี้มีปริมาณแป้งแข็งมากโดยอยู่รอบเมล็ดทำให้เมล็ดแห้ง มีลักษณะแข็งมาก เมล็ดเรียบ กลม ไม่พบส่วนบุ๋มบนเมล็ด และมีส่วนของแป้งอ่อนอยู่ตอนกลางเมล็ด ปริมาณของแป้งอ่อนในเมล็ดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์

2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวบุบ (Dent corn) จัดเป็นพวก *indentata* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้แป้งอ่อนอยู่ที่ส่วนบนของเมล็ด และมีแป้งแข็งอยู่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งส่วนบนของเมล็ดจะบุ๋มลงไป เนื่องจากการหดตัวที่ไม่เท่ากันของแป้งอ่อนและแป้งแข็ง ถ้าเปอร์เซ็นต์แป้งอ่อนมีมากเมล็ดจะยิ่งบุ๋มมาก

3. ข้าวโพดคั่ว (Pop corn) จัดเป็นพวก *everta* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้มีลักษณะเหมือน flint corn แต่มีขนาดของเมล็ดเล็กว่า และมีลักษณะพิเศษคือเมื่อเมล็ดได้รับความร้อนจะเกิดความดันขึ้นภายในเมล็ด ทำให้เมล็ดระเบิดออก ในบางพันธุ์เมื่อคั่วแล้วอาจจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น 25-30 เท่า แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ rice pop corn มีลักษณะเมล็ดแหลมและ pearl pop corn มีลักษณะเมล็ดกลม

4. ข้าวโพดแป้ง (Flour corn) จัดเป็นพวก *amylacea* เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้ประกอบด้วยแป้งอ่อนเกือบทั้งหมด มีส่วนของแป้งแข็งเป็นเพียงชั้นบางๆ ที่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งจะมีลักษณะเหมือนกับเมล็ดชนิด flint corn โดยแป้งจะหดตัวเท่ากันหมด และไม่พบรอยบุ๋ม

5. ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) จัดเป็นพวก *saccharata* ข้าวโพดชนิดนี้คือข้าวโพดหวาน ลักษณะที่สำคัญของข้าวโพดชนิดนี้คือ เมื่อเมล็ดแก่จะเหี่ยวย่น (wrinkle) มีลักษณะของแป้งแปรปรวนมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่น โดยอาจมีลักษณะของแป้งแบบข้าวโพดชนิด dent corn, flint corn หรือ flour corn ก็ได้ ข้าวโพดชนิดนี้มียีนด้อยหรือยีนแฝง (recessive gene) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแป้งอย่างช้าๆ ทำให้เมล็ดมีรสหวานเมื่อมีอายุประมาณ 20 วัน หลังจากผสมเกสร และสามารถคงความหวานของเมล็ดได้มากกว่าเมล็ดข้าวโพดชนิดอื่น

6. ข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy corn) จัดเป็นพวก *ceratina* เอนโดสเปิร์มของข้าวโพดชนิดนี้ค่อนข้างอ่อนและมีลักษณะเป็นขี้ผึ้ง ทำให้เห็นเป็นลักษณะขุ่นมัวทั้งเมล็ด (uniformly dull) ส่วนประกอบของแป้งมีเฉพาะ amylopectin ซึ่งมีโมเลกุลของแป้งจับกันแบบแตกสาขา และมีน้ำหนักโมเลกุลสูง ในขณะที่แป้งข้าวโพดชนิดอื่นประกอบด้วย amylopectin 78 เปอร์เซ็นต์ และ amylose 22 เปอร์เซ็นต์ โดยที่โมเลกุลของ amylose จับกันแบบเส้นตรง และมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกว่า amylopectin มาก เมื่อทดสอบเอนโดเปิร์มและละอองเกสรตัวผู้ของ waxy corn กับสารละลาย potassium iodine จะเปลี่ยนเป็นสีแดงแทนที่จะเป็นสีน้ำเงินเหมือนข้าวโพดชนิดอื่นๆ

7. ข้าวโพดป่า (Pod corn) จัดเป็นพวก *tunicata* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้จะแตกต่างจากข้าวโพดชนิดอื่นคือ เมล็ดจะมีเปลือก (glume หรือ pod) หุ้ม ไม่มีการปลูกเป็นการค้า แต่จะใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของข้าวโพด

ข้าวโพดในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการปลูกพืชไร่ทั้งหมดในปี 2542 เป็นพื้นที่ 28,786,500 (21%) ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดประมาณ 7,685,121 ไร่ (ปี 2545) โดยแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญอยู่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง จังหวัดที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครราชสีมา เลย ลพบุรี นครสวรรค์ และปราจีนบุรี

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพด

ดิน ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี และมีปริมาณธาตุอาหารพืชเพียงพอ ดินมีความเป็นกรดหรือด่าง (pH) ระหว่าง 5.5-8 มีอินทรีย์วัตถุสูงสุดกว่า 1.5% ฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 100 ppm และโปแตสเซียมไม่ต่ำกว่า 100 pmm

ปริมาณน้ำฝน ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำค่อนข้างน้อย กล่าวคือ ตลอดฤดูต้องการน้ำเพียง 350-400 มม. เท่านั้น

อุณหภูมิ อุณหภูมิที่ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ อยู่ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส แต่ที่ 27 องศาเซลเซียส ข้าวโพดจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุด อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่า การเจริญเติบโตจะลดลง และจะหยุดนิ่งที่ 10 และ 40 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่า ข้าวโพดสามารถปลูกในประเทศไทยได้ตลอดปี และในเกือบทุกภาคของประเทศไทย

ชนิดของข้าวโพดในประเทศไทย

ข้าวโพดในประเทศไทยขณะนี้มีหลายชนิดด้วยกัน แบ่งออกได้ ดังนี้

1. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวบุบ เป็นข้าวโพดที่ตอนบนของเมล็ดมีรอยบุบสีขาว เนื่องจากบริเวณตอนบนเป็นแป้งชนิดอ่อน ส่วนด้านข้างเมล็ดเป็นแป้งชนิดแข็ง เมื่อตากให้แห้งส่วนที่เป็นแป้งอ่อนจึงหยุดยุบตัว ทำให้เกิดหัวบุบ ข้าวโพดชนิดนี้ให้ผลผลิตสูง แต่มักมีปัญหาเรื่อง เชื้อราและแมลงทำลายบนฝักและเมล็ด2

2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง เป็นข้าวโพดที่เมล็ดลักษณะ แข็งแกร่งตอนบนของเมล็ดเรียบหัวไม่บุบเพราะมีแป้งชนิดอ่อนอยู่ตอนกลาง แต่ด้านนอกห่อหุ้มด้วยแป้งชนิดแข็งเป็นพันธุ์ที่เหมาะในการทำอาหารสัตว์ จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ

3. ข้าวโพดหวาน เป็นข้าวโพดที่ปลูกเพื่อรับประทานฝักสดโดยเฉพาะ มีรสหวาน เนื่องจากมีน้ำตาลมาก เมล็ดแก่จะหดตัวและเหี่ยวย่น ข้าวโพดชนิดนี้มีอายุเพียง 70 วัน ก็เก็บฝักสดมารับประทานได้ พันธุ์ที่แพร่หลายที่สุดในปัจจุบันได้แก่พันธุ์ ซุปเปอร์สวีท

4. ข้าวโพดข้าวเหนียว มีลักษณะเนื้อเมล็ดเหนียวคล้ายขี้ผึ้ง ซึ่งเป็นแป้งที่มีลักษณะคล้ายแป้งข้าวเหนียว ฝักสดเมื่อต้มแล้ว จะมีรสหวานและเป็นเมือกลื่นคล้ายข้าวเหนียว

5. ข้าวโพดคั่ว เป็นข้าวโพดที่มีขนาดเมล็ดเล็ก แข็ง ปลายแหลมมน เมื่อนำเอาไปคั่วจะแตกบานออก

สายพันธุ์ข้าวโพดที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่หลายชนิด ได้แก่

1. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สายพันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ นครสวรรค์ 1, นครสวรรค์ 72, สุวรรณ 5, สุวรรณ 3851, ซีพีเค 888, ไพโอเนีย 3013, แปซิภฟิค 983, คาร์กิล 919, เทพีวินัส 49 มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 7,685,000 ไร่

2. ข้าวโพดฝักสด (ข้าวโพดฝักอ่อน) สายพันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ เชียงใหม่ 90, จี 5414, เอสจี 18, แปซิฟิค 116, แปซิฟิค 283, ยูนิซีด บี 65, เกษตรศาสตร์ 2, สุวรรณ 2 มีพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดประมาณ 231, 862 ไร่

3. ข้าวโพดฝักสด (ข้าวโพดเทียน) สายพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ สุโขทัย 1

4. ข้าวโพดฝักสด (ข้าวโพดหวาน) สายพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ ฮาวายเอี้ยน ซูการ์ ซุปเปอร์ สวีท, เอสทีเอส-2, ซูการ์ 73, ไฮ-บริกซ์ 10, อินเดีย 2 มีพื้นที่ปลูก 228,934 ไร่

พันธุ์

ข้าวโพดในปัจจุบันเมื่อแบ่งโดยวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. พันธุ์ผสมเปิด พันธุ์ผสมเปิดจะไม่มีการควบคุมการผสมเกสร ดังนั้น การผสมเกสรในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ จึงเป็นไปอย่างอิสระ เวลาเก็บเกี่ยวจะทำการคัดเลือกฝักไม่ดีทิ้งไป พันธุ์เหล่านี้เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ขยายพันธุ์เองได้ 2-3 รุ่น โดยผลผลิตไม่ลดลงหรือลดลงเพียงเล็กน้อยเท่า

2. พันธุ์ลูกผสม การผลิตเมล็ดพันธุ์ จะมีการกำหนดต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย ซึ่งมาจากต่างพันธุ์หรือต่างสายพันธุ์กัน เวลาผสมเกสรจึงต้องมีการทำลายเกสรตัวผู้ของต้นตัวเมียเสีย เพื่อให้รับละอองเกสรจากต้นตัวผู้เท่านั้นเวลาเก็บเกี่ยว เก็บเฉพาะฝักจากต้นตัวเมีย การทำลายเกสรตัวผู้นั้นต้องใช้แรงงานคน ทำให้ต้นทุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูง

ฤดูปลูก

การปลูกข้าวโพดสามารถปลูกได้ทั้ง ต้นฤดูฝน คือ ระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม หรือปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม

ความต้องการน้ำ

ในระยะแรกของการเจริญเติบโตข้าวโพดต้องการน้ำไม่มากนัก แต่จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามอายุและต้องการน้ำสูงที่สุดในช่วงออกดอกและช่วงระยะแรกของการสร้างเมล็ด หลังจากนั้น การใช้น้ำจะค่อยๆ ลดลง ดังนั้นถ้าขาดน้ำในช่วงออกดอกจะทำให้ผลผลิตลดลงมาก

การเตรียมดิน

การเตรียมดินปลูกข้าวโพดควรจะเริ่มเมื่อใกล้จะลงมือปลูกข้าวโพด ในระยะที่ดินพอไถได้ คือหลังฝนตกแล้ว 1-2 ครั้ง การไถควรดะให้ลึกประมาณ 20-30 ซม. ตากแดดไว้ราว 10-15 วัน เพื่อเป็นการทำลายวัชพืชและโรคพืชบางชนิด จากนั้นถึงไถแปร หรือพรวนอีก 1-2 ครั้ง เพื่อเป็นการทำลายวัชพืชต้นอ่อนที่กำลังงอก

การปลูกและระยะปลูก

ควรจะปลูกให้เป็นแถวเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานและดูแลรักษา ในกรณีใช้แรงงานคน อาจจะใช้ไถพื้นเมืองกาแถวก่อน และใช้จอบสับเป็นหลุม สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใช้

ระยะระหว่าง ประมาณ 75 ซม. ระยะระหว่างหลุม 75 ซม. แล้วหยอดเป็นหลุมๆ ละ 4 เมล็ด กลบดินหนาประมาณ 5 ซม. ให้แน่นพอประมาณ เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 15 วัน ควรถอนต้นที่ไม่แข็งแรงทิ้งเหลือไว้หลุมละ 3 ต้น หรืออาจปลูกระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระหว่างหลุม 50 ซม. หยอดหลุมละ 3 เมล็ด แล้วถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ก็ได้ กรณีปลูกด้วยเครื่องจักร ควรใช้ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระยะระหว่างต้น 25 ซม. โดยให้มีจำนวนต้นข้าวโพดประมาณ 5,500 ต้น/ไร่ ซึ่งใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3-4 กก./ไร่ สำหรับข้าวโพดหวาน หรือข้าวโพดเทียนปลูกให้มีจำนวนต้น/ไร่ มากกว่าข้าวโพดไร่อีก 25-50%

การเก็บเกี่ยวและการตาก

การเก็บเกี่ยวข้าวโพด ควรเก็บเมื่อฝักแก่จัดและแห้งสนิท โดยปล่อยข้าวโพดทิ้งคาต้นไว้ให้แห้งที่สุด เท่าที่จะทำได้ ในการเก็บนั้นควรเก็บเฉพาะฝักและนำไปตากแดดประมาณ 2-3 วัน ก่อนที่จะนำไปเก็บในยุ้งฉางหรือกะเทาะได้ ในการเก็บรักษาฝักต้องระวังอย่าให้ถูกฝน หรือมีความชื้นสูง มิฉะนั้นจะเกิดเชื้อรา ซึ่งอาจเป็นพิษต่อคนหรือสัตว์ที่กินเข้าไปได้

การกะเทาะเมล็ด

ข้าวโพดที่เก็บใหม่ๆ ไม่ควรกะเทาะทันที เพราะทำให้เมล็ดแตกง่าย ในการกะเทาะนั้นถ้ากะเทาะจำนวนไม่มาก ควรใช้เครื่องกะเทาะมือหมุนขนาดเล็ก หรือใช้มือแกะ แต่ถ้ามีจำนวนมาก ควรใช้เครื่องกะเทาะขนาดใหญ่ที่หมุนด้วยเครื่องยนต์ เมื่อกะเทาะเมล็ดแล้ว ต้องตากให้แห้งสนิทจริงๆ ก่อนนำไปเก็บ มิฉะนั้นเมล็ดจะเน่าบูด และเกิดราได้ ซึ่งอาจเป็นพิษต่อคนหรือสัตว์ที่กินเข้าไปได้ หรืออาจตากบนแคร่เตี้ยๆ ยกสูงจากพื้นดินและเคลื่อนย้ายได้สะดวก ถ้ามีฝนตกต้องเก็บเข้ามาในร่มหรือใช้ผ้าคลุมกันฝน

2. ผลการรวบรวมข้อมูลรายชื่อศัตรูพืช

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลรายชื่อศัตรูพืชจากการศึกษา การสำรวจในประเทศไทยและการรวบรวมเอกสารพบว่า มีสิ่งมีชีวิตทั้งที่รายงานเป็นศัตรูของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและไม่เป็นศัตรูของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดรวมทั้งสิ้นจำนวน 742 ชนิด เป็นแมลง 321 ชนิด ไร 18 ชนิด ไวรัส 76 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด เชื้อรา 104 ชนิด ไส้เดือนฝอย 80 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด และวัชพืช 116 ชนิด **ตารางที่ 1** สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด สำหรับรายละเอียดของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่มีรายงานพบบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ปรากฏตาม

เอกสารแนบท้าย 1

ตารางที่ 1. สรุปศัตรูพืชที่พบบนข้าวโพด

Organism type	Order	Family		No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1	Anobiidae	1
		1.1.2	Anthribidae	1
		1.1.3	Apionidae	1
		1.1.4	Bostrichidae	3
		1.1.5	Bruchidae	2
		1.1.6	Coccinellidae	2
		1.1.7	Chrysomelidae	21
		1.1.8	Cucujidae	2
		1.1.9	Curculionidae	10
		1.1.10	Dryophthoridae	2
		1.1.11	Dermestidae	4
		1.1.12	Elateridae	5
		1.1.13	Histeridae	1
		1.1.14	Mycetophagidae	1
		1.1.15	Nitidulidae	8
		1.1.16	Scarabaeidae	21
		1.1.17	Silvanidae	3
		1.1.18	Tenebrionidae	7
		1.1.19	Trogossitidae	1
	1.2 Collembola	1.2.1	Entomobryidae	1
		1.2.2	Paronellidae	1
	1.3 Diptera	1.3.1	Agromyzidae	4
		1.3.2	Anthomyiidae	2
		1.3.3	Chloropidae	1
		1.3.4	Ephydridae	1
		1.3.5	Muscidae	5
		1.3.6	Otitidae	2
		1.3.7	Opomyzidae	1
		1.3.8	Tephritidae	1

Organism type	Order	Family	No. of species
	1.4 Hemiptera	1.4.1 Anthocoridae	1
		1.4.2 Aphididae	14
		1.4.3 Cercopidae	4
		1.4.4 Cicadellidae	12
		1.4.5 Cixiidae	1
		1.4.6 Colobathristidae	1
		1.4.7 Cydnidae	1
		1.4.8 Delphacidae	6
		1.4.9 Lophopidae	1
		1.4.10 Lygaeidae	3
		1.4.11 Margarodidae	2
		1.4.12 Miridae	1
		1.4.13 Pentatomidae	8
		1.4.14 Pseudococcidae	4
		1.4.15 Pyrrhocoridae	2
		1.4.16 Rhopalidae	1
		1.4.17 Scutelleridae	1
	1.5 Isoptera	1.5.1 Rhinotermitidae	2
		1.5.3 Termitidae	1
	1.6 Lepidoptera	1.6.1 Arctiidae	3
		1.6.2 Cosmopterigidae	1
		1.6.3 Eupterotidae	1
		1.6.4 Gelechiidae	1
		1.6.5 Hesperiidae	3
		1.6.6 Lymantriidae	2
		1.6.7 Noctuidae	52
		1.6.8 Notodontidae	1
		1.6.9 Pyralidae	38
		1.6.10 Sphingidae	1
		1.6.11 Tortricidae	3

Organism type	Order	Family	No. of species
	1.7 Orthoptera	1.7.1 Acrididae	15
		1.7.2 Gryllidae	2
		1.7.3 Gryllotalpidae	3
	1.8 Psocoptera	1.8.1 Liposcelididae	3
		1.8.2 Trogiidae	1
	1.9 Thysanoptera	1.9.1 Phlaeothripidae	1
		1.9.2 Thripidae	9
		Sub-Total	**321**
2. Mite	2.1 Astigmata	2.1.1 Acaridae	3
		2.1.2 Glycyphagidae	1
	2.2 Mesostigmata	2.2.1 Laelapidae	1
	2.3 SubOrder: Prostigmata	2.3.1 Eriophyidae	1
		2.3.2 Tarsonemidae	1
		2.3.3 Tenuipalpidae	1
		2.3.4 Tetranychidae	10
		Sub-Total	**18**
3. Virus		3.1 Bromoviridae	
		3.1.1 Genus: Bromovirus	1
		3.1.2Genus:Cucumovirus	2
		3.2 Geminiviridae	
		3.2.1 Genus:Mastrevirus	1
		3.3 Luteoviridae	
		3.3.1 Genus:Luteovirus	2
		3.4 Potyviridae	
		3.4.1 Genus:Potyvirus	5
		3.4.2 Genus:Tritimovirus	1
		3.5 Reoviridae	
		3.5.1 Genus:Fijivirus	3
		3.6 Rhabdoviridae	

Organism type	Order	Family	No. of species
		3.6.1 Genus: Nucleorhabdovirus	2
		3.6.2 Genus:Unassigned	2
		3.7 Sequiviridae	
		3.7.1 Genus:Waikavirus	1
		3.8 Tombusviridae	
		3.8.1 Genus: Machlomovirus	3
		3.9 Unassigned family	
		3.9.1 Genus: Hordevirus	1
		3.9.2 Genus: Marafivirus	1
		3.9.3 Genus: Tenuivirus	2
		3.9.4 Genus:unassigned	25
		3.10 Unassigned family	
		3.10.1 Unassigned virus	24
		Sub-Total	**76**
4. Bacteria	4.1 Actinomycetales	4.1.1 Microbacteriaceae	2
	4.2 Bacillales	4.2.1 Bacillaceae	1
	4.3 Burkholderiales	4.3.1 Burkholderiaceae	2
		4.3.2 Comamonadaceae	1
	4.4 Enterobacteriales	4.4.1 Enterobacteriaceae	7
	4.5 Entomoplasmatales	4.5.1 Spiroplasmataceae	1
	4.6 Pseudomonadales	4.6.1 Pseudomonadaceae	8
	4.7 Xanthomonadales	4.7.1 Xanthomonadaceae	3
		Sub-Total	**25**
5. Fungus	5.1 Agaricales	5.1.1 Strophariaceae	4
		5.1.2 Trichomataceae	1
	5.2 Blastocladiales	5.2.1 Physodermataceae	1
	5.3 Ceratobasidiales	5.3.1 Ceratobasidiaceae	1
	5.4 Dothideales	5.4.1 Dothideaceae	2
		5.4.2 Mycosphaerellaceae	2

Organism type	Order	Family		No. of species
		5.4.3	Pleosporaceae	11
	5.5 Hypocreales	5.5.1	Clavicipitaceae	1
		5.5.2	Hypocreaceae	3
		5.5.3	Nectriaceae	3
	5.6 Microascales	5.6.1	Ceratocystidaceae	1
	5.7 Mucorales	5.7.1	Choanephoraceae	1
		5.7.2	Mucoraceae	2
	5.8 Phyllachorales	5.8.1	Phyllachoraceae	1
	5.9 Pythiales	5.9.1	Pythiaceae	10
	5.10 Sclerosporales	5.10.1	Sclerosporaceae	6
		5.10.2	Verrucalvaceae	2
	5.11 Stereales	5.11.1	Corticiaceae	1
	5.12 Trichosphaeriales	5.12.1	-	1
	5.13 Uredinales	5.13.1	Phakopsoraceae	1
		5.13.2	Pucciniaceae	3
	5.14 Ustilaginales	5.14.1	Ustilaginaceae	1
	5.15 Xylariales	5.15.1	Xylariaceae	1
	5.16 -	5.16.1	Magnaporthaceae	1
	5.17 Mitosporic fungi	5.17.1	-	43
			Sub-Total	**104**
6. Nematode	6.1 Dorylaimida	6.1.1	Longidoridae	11
		6.1.2	Trichodoridae	3
	6.2 Tylenchida	6.2.1	Anguinidae	3
		6.2.2	Aphelenchidae	3
		6.2.3	Belonolaimidae	14
		6.2.4	Criconematidae	3
		6.2.5	Dolichodoridae	1
		6.2.6	Heteroderidae	8
		6.2.7	Hoplolaimidae	15
		6.2.8	Pratylenchidae	19

Organism type	Order	Family	No. of species
		Sub-Total	**80**
7. Phytoplasma	7.1 Acholeplasmatales	7.1.1 Acholeplasmataceae	2
		Sub-Total	**2**
8. Weed	8.1 Asterales	8.1.1 Asteraceae	19
	8.2 Boraginales	8.2.1 Boraginaceae	2
	8.3 Capparales	8.3.1 Brassicaceae	3
		8.3.2 Capparaceae	1
	8.4 Caryophyllales	8.4.1 Aizoaceae	1
		8.4.2 Amaranthaceae	7
		8.4.3 Caryophyllaceae	1
		8.4.4 Portulaceae	1
	8.5 Commelinales	8.5.1 Commelinaceae	2
	8.6 Cyperales	8.6.1 Cyperaceae	7
		8.6.2 Poaceae	30
	8.7 Equisetales	8.7.1 Equisetaceae	1
	8.8 Euphorbiales	8.8.1 Euphorbiaceae	3
	8.9 Fabales	8.9.1 Fabaceae	3
	8.10 Gentianales	8.10.1 Rubiaceae	2
	8.11 Geraniales	8.11.1 Oxalidaceae	2
		8.11.2 Zygophyllaceae	1
	8.12 Liliales	8.12.1 Liliaceae	1
	8.13 Malvales	8.13.1 Malvaceae	2
		8.13.2 Tiliaceae	1
	8.14 Myrtales	8.14.1 Onagraceae	1
	8.15 Papaverales	8.15.1 Papaveraceae	2
	8.16 Polygonales	9.16.1 Polygonaceae	6
	8.17 Scrophulariales	8.17.1 Scrophulariaceae	5
	8.18 Solanales	8.17.1 Convolvulaceae	3
		8.18.2 Solanaceae	6
	8.19 Urticales	8.19.1 Urticaceae	1

Organism type	Order	Family	No. of species
	8.20. Violales	8.20.1 Cucurbitaceae	1
		8.20.2 Passifloraceae	1
		Sub-Total	116
	Total		742

3. ผลการเก็บตัวอย่างและตรวจพบศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ระหว่างเดือนตุลาคม 2547- มีนาคม 2548 จากบริษัทไพโอเนีย ,บริษัท เซมินิสเวเจ็ทเทเบิล ,บริษัทเจียไต๋,บริษัทมอนซานโต้เมล็ดพันธุ์(ไทยแลนด์) จำกัด ,ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ , บริษัทซินเจนทาซีดส์จำกัด ,บริษัทคลอแมนประเทศไทยจำกัด ,บริษัทบางกอกซีดส์ , บริษัทเพื่อนเกษตรกร , บรัทสยามโตไก รวมทั้งสิ้น 10 บริษัท ซึ่งนำเข้ามาจาก 12 ประเทศได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ,อินโดนีเซีย ,บราซิล ,อินเดีย ,เม็กซิโก ,ฝรั่งเศส , ชิลี ,ฟิลิปปินส์, ยูเครน,อาร์เจนติน่า ไต้หวัน, สาธารณรัฐประชาชนจีน จากตัวอย่าง 95 ตัวอย่าง ตรวจพบศัตรูพืช 11 ชนิดได้แก่

1. *Cephalosporium acremonium* ,2. *Cladosporium* sp. 3. *Curvularia pallescense*,4. *Curvularia lunata* 5. *Drechslera sacchari* 6.*Fusarium moniliforme*,7. *Fusarium oxysporum* 8 .*Fusarium solani* 9.*Trichoderma sp*.10. *Nigrospora sp* . (ตารางที่ 2)

4.ผลการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกและแปลงปลูกเพื่อการวิจัย

ผลการตรวจสอบศัตรูพืชจากแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและแปลงวิจัยระหว่างเดือนตุลาคม 2547- มิ.ย 2548 จากบริษัทไพโอเนีย ,บริษัท เซมินิสเวเจ็ทเทเบิล ,บริษัทมอนซานโต้เมล็ดพันธุ์(ไทยแลนด์) จำกัด ,บริษัทโนวาร์ตีสครอปโปรเทคชั่น(ประเทศไทย)จำกัด , บริษัทซินเจนทาซีดส์จำกัด ,บริษัทคลอแมนประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 6 บริษัท ซึ่งปลูกในพื้นที่ 9 จังหวัด คือ นครสวรรค์ ตาก สุพรรณบุรี พิษณุโลก แพร่ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลพบุรี และ ขอนแก่น ตรวจพบศัตรูพืช 12 ชนิด ได้แก่

1. *Ascochyta maydis*, 2. *Curvularia pallescense*, 3.*Curvularia lunata*, 4.*Drechslera maydis* 5.*Drechslera turcicum* 6. *Diplodia macrospora* 7. *Erwinia carotovora* ,8.*Pseudomonas avenae*, 9. *Fusarium moniliforme* ,10. *Peronosclerospora sorghi*, 11. *Sclerotium rolfsii* 12 *Ustilago maydis* (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2

ผลการตรวจพบศัตรูพืชจากเมล็ดข้าวโพดที่นำเข้าจากต่างประเทศ (ตุลาคม 2547-มีนาคม 2548)

บริษัท	ประเทศ	ปริมาณ (กิโลกรัม)	จำนวน (ตย.)	ศัตรูพืชที่พบ	การตรวจพบ (เปอร์เซนต์)
1. Pioneer	U.S.A	2,950	1	1. *Cladosporium* sp.	10%
				2. *Fusarium* sp.	12%
				3. *Fusarium solani*	2%
2. S.V.S	U.S.A.	543	1	-	-
3. Chia tai	Indonesia	19,100	1	1. *Fusarium moniliforme*	25%
4. Pioneer	Brazil	5.100	1	1. *Fusarium moniliforme*	4%
5. Monsanto	India	599,965	1	1. *Fusarium moniliforme*	6.5%
				2. *Trichoderma* sp.	3.5%
				3. *Fusarium solani*	1.5%
6. Pioneer	India	1.5	17	1. *Drechslera sacchari*	5%
				2. *Fusarium solani*	5%
				3. *Fusarium moniliforme*	10%
7. ศ.ว.พ.นครสวรรค์	Mexico	18.10	6	1. *Fusarium moniliforme*	26%
				2. *Fusarium solani*	1%
8. Syngenta	France	1	8	1. *Fusarium oxysporum*	2%
				2. *Fusarium moniliforme*	40%
9. Klorman	Chili	359.5	2	1. *Fusarium moniliforme*	2%
				2. *Fusarium solani*	0.6%
10. Pioneer	U.S.A.	2.127	4	1. *Fusarium oxysporum*	1%
				2. *Fusarium moniliforme*	16%
12. Pioneer	Philippines	23	6	1. *Cephalosporium* sp.	17.5%
				2. *Fusarium moniliforme*	45.8%
				3. *Nigrospora* sp.	0.83%
				4.*Curvularia pallescense*	3.3%
				5. *Drechslera sacchari*	0.83%
13. Syngenta	Brazil	26	10	1. *Fusarium moniliforme*	3%

บริษัท	ประเทศ	ปริมาณ (กิโลกรัม)	จำนวน (ตย.)	ศัตรูพืชที่พบ	การตรวจพบ (เปอร์เซนต์)
14. Pioneer	India	20	1	1. *Fusarium moniliforme*	3%
15. Monsanto	Philippines	23	3	1. *Fusarium moniliforme*	37%
16. Bangkok seed	Ukraine	5.8	2	1. *Fusarium moniliforme* 2. *Fusarium solani* 3. *Nigrospora* sp.	64% 7% 2%
17. Syngenta	Argentina	10.9	2	1. *Fusarium moniliforme* 2. *Cladosprium* sp.	4% 1%
18. Known you	Taiwan	250	1	-	-
19. Monsanto	China	75	1	1. *Fusarium moniliforme* 2. *Cladosprium* sp.	20% 20%
20. Monsanto	Philippines	2.5	1	1. *Fusarium moniliforme* 2. *Fusarium solani* 3. *Cladosprium* sp.	30% 2% 4%
21. Monsanto	Philippines	2.5	1	1. *Fusarium moniliforme* 2. *Fusarium solani* 3. *Cladosprium* sp.	26% 4% 2%
22. Syngenta	Philippines	10	1	1. *Fusarium moniliforme*	18%
23. Monsato	Indonesia	1	1	-	-
24. Monsanto	Pakistan	200,000	1	1. *Fusarium moniliforme* 2. *Curvularia lunata*	72.5% 0.5%
25. Monsanto	U.S.A.	115	6	1. *Fusarium moniliforme*	3.3%
26. Siam tokai	U.S.A.	25	4	1. *Fusarium moniliforme*	4.0%
27. Chia Tai	Vietnam	140,000	1	1. *Fusarium moniliforme*	14.5%
รวม 10 บริษัท	12 ประเทศ		95	รวม 11 ชนิด	

ตารางที่ 3

ผลการตรวจสอบศัตรูพืชจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและแปลงผลิตเพื่อการวิจัย

รายชื่อบริษัท	**จังหวัดที่ตรวจ**	**พื้นที่ (ไร่)**	**เกษตรกร (ราย)**	**ศัตรูพืชที่ตรวจพบ**
1. บริษัทโนวาร์ตีส ครอปโปรเทคชั่น (ประเทศไทย)จำกัด	นครสวรรค์	14.5	3	*Fusarium moniliforme* *Ustilago maydis*
2. บริษัทซินเจนทา เมล็ดพันธุ์ จำกัด	ตาก นครสวรรค์ สุพรรณบุรี	27.2 70.5 76.0	28 29 6	*Ascochyta maydis* *Curvularia lunata* *Curvularia pallescense* *Drechslera maydis* *Drechlera turcicum* *Diplodia macrospora* *Erwinia carotovora* *Fusarium moniliforme* *Peronosclerospora sorghi* *Sclerotium rolfsii* *Ustilago maydis*
3. บริษัทมอนซานโต เมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด	พิษณุโลก แพร่	134 70	39 15	*Curvularia lunata* *Drechslera maydis* *Erwinia carotovora* *Pseudomonas avenae* *Ustilago maydis*
4. บริษัทคลอแมน (ประเทศไทย)จำกัด	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่	70.75 28	12 5	*Drechslera maydis* *Curvulavia lunata*
5. บริษัทไพโอเนีย	ลพบุรี	1	2	*Ustilago maydis*
6. บริษัท เซมินิสเวเจ็ท เทเบิลเมล็ดพันธุ์	ขอนแก่น	30	22	*Drechslera maydis* *Fusarium moniliforme*
รวม 6 บริษัท	**9 จังหวัด**	766.75	161	**รวม 12 ชนิด**

5. ผลการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

5.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืชที่พบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (Pest Categorization)

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ที่พบบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ได้ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานพบบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยจัดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 กลุ่ม เรียงตามลำดับดังนี้ (1). แมลง (Insect) (2). ไร (Mite) (3). ไวรัส (Virus) (4). แบคทีเรีย (Bacteria) (5). เชื้อรา (Fungi) (6). ไส้เดือนฝอย (Nematode) (7). ไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) และ (8).วัชพืช (Weed)

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่มีรายงานพบบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจะถูกบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับ (1). ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) (2). ชื่อพ้อง (Synonym) (3). ชื่อสามัญ (Common name) (4). ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย (Plant part affected) (5). พบในประเทศไทยหรือไม่ : พบ/ไม่พบ (Present in Thailand : Yes/No) (6). เป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ : เป็น/ไม่เป็น (Quarantine pest : Yes/ No) และเอกสารอ้างอิง (Reference)

จากผลการศึกษาข้อมูลทั้งหมดเมื่อพิจารณาศัตรูพืชชนิดที่มีรายงานการปรากฏในประเทศหรือไม่ รวมทั้งเมื่อพิจารณาถึงเส้นทางศัตรูพืชที่จะติดเข้ามาในที่นี้คือส่วนของเมล็ดพันธุ์ทำให้สามารถจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization) มีศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันที่เข้าข่ายดังกล่าวข้างต้นจำนวนทั้งสิ้น 133 ชนิด เป็นแมลง 26 ชนิด ไร 3 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด เชื้อรา 31 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และวัชพืช 37 ชนิด จำนวนศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งหมดได้สรุปไว้ใน

ตารางที่ 4

ตารางที่ 4. สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบบนข้าวโพด

Organism type	Order	Family		No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1	Anobiidae	-
		1.1.2	Anthribidae	-
		1.1.3	Apionidae	-
		1.1.4	Bostrichidae	-
		1.1.5	Bruchidae	-
		1.1.6	Coccinellidae	-
		1.1.7	Chrysomelidae	-
		1.1.8	Cucujidae	1
		1.1.9	Curculionidae	1
		1.1.10	Dryophthoridae	-
		1.1.11	Dermestidae	1
		1.1.12	Elateridae	-
		1.1.13	Histeridae	-
		1.1.14	Mycetophagidae	-
		1.1.15	Nitidulidae	1
		1.1.16	Scarabaeidae	-
		1.1.17	Silvanidae	-
		1.1.18	Tenebrionidae	2
		1.1.19	Trogossitidae	-
	1.2 Collembola	1.2.1	Entomobryidae	-
		1.2.2	Paronellidae	-
	1.3 Diptera	1.3.1	Agromyzidae	-
		1.3.2	Anthomyiidae	1
		1.3.3	Chloropidae	1
		1.3.4	Ephydridae	-
		1.3.5	Muscidae	-
		1.3.6	Otitidae	-
		1.3.7	Opomyzidae	-

Organism type	Order	Family	No. of species
		1.3.8 Tephritidae	-
	1.4 Hemiptera	1.4.1 Anthocoridae	-
		1.4.2 Aphididae	-
		1.4.3 Cercopidae	-
		1.4.4 Cicadellidae	-
		1.4.5 Cixiidae	-
		1.4.6 Colobathristidae	-
		1.4.7 Cydnidae	-
		1.4.8 Delphacidae	-
		1.4.9 Lophopidae	-
		1.4.10 Lygaeidae	-
		1.4.11 Margarodidae	-
		1.4.12 Miridae	-
		1.4.13 Pentatomidae	-
		1.4.14 Pseudococcidae	-
		1.4.15 Pyrrhocoridae	-
		1.4.16 Rhopalidae	-
		1.4.17 Scutelleridae	-
	1.5 Isoptera	1.5.1 Rhinotermitidae	-
		1.5.3 Termitidae	-
	1.6 Lepidoptera	1.6.1 Arctiidae	-
		1.6.2 Cosmopterigidae	-
		1.6.3 Eupterotidae	-
		1.6.4 Gelechiidae	-
		1.6.5 Hesperiidae	-
		1.6.6 Lymantriidae	-
		1.6.7 Noctuidae	6
		1.6.8 Notodontidae	-
		1.6.9 Pyralidae	4
		1.6.10 Sphingidae	-

Organism type	Order	Family	No. of species
		1.6.11 Tortricidae	1
	1.7 Orthoptera	1.7.1 Acrididae	3
		1.7.2 Gryllidae	-
		1.7.3 Gryllotalpidae	-
	1.8 Psocoptera	1.8.1 Liposcelididae	1
		1.8.2 Trogiidae	-
	1.9 Thysanoptera	1.9.1 Phlaeothripidae	1
		1.9.2 Thripidae	2
		Sub-Total	**26**
2. Mite	2.1 Astigmata	2.1.1 Acaridae	1
		2.1.2 Glycyphagidae	1
	2.2 Mesostigmata	2.2.1 Laelapidae	-
	2.3 SubOrder: Prostigmata	2.3.1 Eriophyidae	-
		2.3.2 Tarsonemidae	-
		2.3.3 Tenuipalpidae	-
		2.3.4 Tetranychidae	1
		Sub-Total	**3**
3. Virus		3.2 Bromoviridae	
		3.1.1 Genus: Bromovirus	-
		3.1.2 Genus:Cucumovirus	-
		3.2 Geminiviridae	
		3.2.1 Genus:Mastrevirus	1
		3.3 Luteoviridae	
		3.3.1 Genus:Luteovirus	-
		3.4 Potyviridae	
		3.5.1 Genus:Potyvirus	-
		3.5.2 Genus:Tritimovirus	1
		3.6 Reoviridae	
		3.5.1 Genus:Fijivirus	1

Organism type	Order	Family	No. of species
		3.6 Rhabdoviridae	
		3.6.1 Genus: Nucleorhabdovirus	2
		3.6.2 Genus:Unassigned	-
		3.11 Sequiviridae	
		3.11.1 Genus:Waikavirus	-
		3.12 Tombusviridae	
		3.12.1 Genus Machlomovirus	2
		3.13 Unassigned family	
		3.13.1 Genus: Hordevirus	1
		3.13.2 Genus: Marafivirus	1
		3.13.3 Genus: Tenuivirus	2
		3.13.4 Genus: unassigned	1
		3.14 Unassigned family	
		Unassigned virus	3
		Sub-Total	**15**
4. Bacteria	4.1 Actinomycetales	4.1.1 Microbacteriaceae	2
	4.2 Bacillales	4.2.1 Bacillaceae	-
	4.3 Burkholderiales	4.3.1 Burkholderiaceae	1
		4.3.2 Comamonadaceae	-
	4.4 Enterobacteriales	4.4.1 Enterobacteriaceae	2
	4.5 Entomoplasmatales	4.5.1 Spiroplasmataceae	1
	4.6 Pseudomonadales	4.6.1 Pseudomonadaceae	3
	4.7 Xanthomonadales	4.7.1 Xanthomonadaceae	-
		Sub-Total	**9**
5. Fungus	5.1 Agaricales	5.1.1 Strophariaceae	-
		5.1.2 Trichomataceae	-
	5.2 Blastocladiales	5.2.1 Physodermataceae	-
	5.3 Ceratobasidiales	5.3.1 Ceratobasidiaceae	1
	5.4 Dothideales	5.4.1 Dothideaceae	-

Organism type	Order	Family	No. of species
		5.4.2 Mycosphaerellaceae	-
		5.4.3 Pleosporaceae	1
	5.5 Hypocreales	5.5.1 Clavicipitaceae	1
		5.5.2 Hypocreaceae	1
		5.5.3 Nectriaceae	1
	5.6 Microascales	5.6.1 Ceratocystidaceae	-
	5.7 Mucorales	5.7.1 Choanephoraceae	1
		5.7.2 Mucoraceae	2
	5.8 Phyllachorales	5.8.1 Phyllachoraceae	-
	5.9 Pythialess	5.9.1 Pythiaceae	4
	5.10 Sclerosporales	5.10.1 Sclerosporaceae	2
		5.10.2 Verrucalvaceae	-
	5.11 Stereales	5.11.1 Corticiaceae	-
	5.12 Trichosphaeriales	5.12.1 -	1
	5.13 Uredinales	5.13.1 Phakopsoraceae	-
		5.13.2 Pucciniaceae	-
	5.14 Ustilaginales	5.14.1 Ustilaginaceae	1
	5.15 Xylariales	5.15.1 Xylariaceae	1
	5.16 -	5.16.1 Magnaporthaceae	1
	5.17 Mitosporic fungi	5.17.1 -	13
		Sub-Total	**31**
6. Nematode	7.1 Dorylaimida	7.1.1 Longidoridae	-
		7.1.2 Trichodoridae	-
	7.2 Tylenchida	7.2.1 Anguinidae	2
		7.2.2 Aphelenchoididae	1
		7.2.3 Belonolaimidae	2
		7.2.4 Criconematidae	2
		7.2.5 Dolichodoridae	1
		7.2.4 Heteroderidae	1
		7.2.5 Hoplolaimidae	-

Organism type	Order	Family	No. of species
		7.2.6 Pratylenchidae	2
		Sub-Total	**11**
7. Phytoplasma	7.1 Acholeplasmatales	7.1.1 Acholeplasmataceae	1
		Sub-Total	**1**
8. Weed	8.1 Asterales	8.1.1 Asteraceae	7
	8.2 Boraginales	8.2.1 Boraginaceae	1
	8.3 Capparales	8.3.1 Brassicaceae	3
		8.3.2 Capparaceae	-
	8.4 Caryophyllales	8.4.1 Aizoaceae	-
		8.4.2 Amaranthaceae	3
		8.4.3 Caryophyllaceae	1
		8.4.4 Portulaceae	-
	8.5 Commelinales	8.5.1 Commelinaceae	-
	8.6 Cyperales	8.6.1 Cyperaceae	-
		8.6.2 Poaceae	6
	8.7 Equisetales	8.7.1 Equisetaceae	1
	8.8 Euphorbiales	8.8.1 Euphorbiaceae	1
	8.9 Fabales	8.9.1 Fabaceae	-
	8.10 Gentianales	8.10.1 Rubiaceae	-
	8.11 Geraniales	8.11.1 Oxalidaceae	1
		8.11.2 Zygophyllaceae	-
	8.12 Liliales	8.12.1 Liliaceae	1
	8.13 Malvales	8.13.1 Malvaceae	1
		8.13.1 Tiliaceae	-
	8.14 Myrtales	8.14.1 Onagraceae	-
	8.15 Papaverales	8.15.1 Papaveraceae	2
	8.16 Polygonales	9.16.1 Polygonaceae	2
	8.17 Scrophulariales	8.17.1 Scrophulariacaea	4
	8.18 Solanales	8.18.1 Convolvulaceae	-
		8.18.2 Solanaceae	2

Organism type	Order	Family	No. of species
	8.19 Urticales	8.19.1 Urticaceae	1
	8.20 Violales	8.20.1 Cucurbitaceae	-
		8.20.2 Passifloraceae	-
		Sub-Total	37
	Total		133

5.2 **การประเมินความเสี่ยงเมื่อพิจารณาการประเมินศักยภาพการเข้ามาการดำรงชีพอย่างถาวรและการแพร่ระบาด** (Assessment for probability of entry establishment and spread)

ผลของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดจาก133ชนิด (Pest categolization) แล้วนำมาพิจารณาตามหลักการและวิธีการประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวรและการแพร่ระบาดที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว **และ**

5.3 **การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น** (Assessment of potential economic consequence) ตามหลักการและวิธีการทั้งผลกระทบทางตรงและผลกระทบทางอ้อม

สรุปผลการประเมิน

ตามข้อ5.1, 5.2 **และ** 5.3 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ทำการประเมินเบื้องต้นโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic impact) และความเสี่ยงทางสุขอนามัยพืช (Phytosanitary risk) ของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดดังรายละเอียดปรากฏตาม จากการประเมินความสำคัญของพิจารณาความสำคัญของการแบ่งศัตรูพืชกักกันออกเป็น 4 กลุ่ม (ตาราง 5และ 6) ตามลำดับความสำคัญ ดังนี้

1. **กลุ่ม 3 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับสูง** (High risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวน 29 ชนิด ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกที่รุนแรงกับสินค้าหลายหลากชนิด การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม บางประเทศห้ามการนำเข้าพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยเป็นจำนวนมากหลากหลายชนิด นอกจากจะทำความเสียหายให้กับข้าวโพดอย่างรุนแรงมากแล้ว ยังทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชอาศัยอื่นด้วยเช่นเดียวกัน โดยพืชอาศัยเหล่านั้นเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ศัตรูพืชกักกันเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบพืชให้ปลอดจากศัตรูพืชเหล่านี้ได้ด้วยวิธีการ

ตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) หรือการจัดการภายในแปลงปลูก เว้นแต่ต้องผ่านวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เฉพาะเท่านั้น จึงจะสามารถลดระดับความเสี่ยงลง อยู่ในระดับที่สามารถป้องกันได้อย่างเหมาะสมยอมรับได้ (Appropriate level of protection, ALOP)

2. **กลุ่ม 2 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง** (Medium risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวน 46 ชนิดได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออก เนื่องจากบางประเทศมีข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงให้ดำเนินการกับพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันเหล่านี้ก่อนส่งออก การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยน้อยและค่อนข้างจำกัดไม่หลากหลายชนิดเช่น ศัตรูพืชกักกันในกลุ่ม 3 ศัตรูพืชในกลุ่มนี้ทำความเสียหายเฉพาะส้มและพืชอื่นที่อยู่ในกลุ่มที่ใกล้เคียงกันกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับปานกลางที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด แต่อย่างไรก็ดี ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก และการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดได้ สามารถทำการตรวจสอบศัตรูพืชได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

3. **กลุ่ม 1 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำ** (Low risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีจำนวน 37 ชนิด ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยสามารถจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อมในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้ทำความเสียหายรุนแรงบนพืชอาศัยชนิดอื่นมิใช่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยที่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเป็นเพียงพืชอาศัยระดับรอง (Secondary host) เท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับต่ำที่จะติดเข้ามากับผลของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดได้

4. **กลุ่ม 0 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก** (Very low risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวน 21 ชนิดได้แก่ ศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบอาศัยบนส่วนผลของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด แต่ไม่มีรายงานความเสียหายหรือมีรายงานความเสียหายแต่ทำความเสียหายน้อยมากบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหรือพืชอาศัยชนิดอื่น

ตารางที่ 5. สรุปผลการประเมินความสำคัญของศัตรูพืชกักกัน.

Organism type	Order	Family	Scientific name
Pest status : Group 3			
Insect	Coloptera	Curculionidae	1. *Listronotus bonariensis* (Kuschel)
	Diptera	Anthomyiidae	2. *Delia platula* (Meigen)
	Lepidoptera	Pyralidae	3. *Plodia interpunctella* (Hubner)
Virus		Tombusviridae	
		Genus: Machlomovirus	4. *Maize chlorotic mottle virus*
		Unassigned family	
		Genus: Hordeivirus	5. *Barley stripe mosaic virus*
		Genus: Marafivirus	6. *Maize rayado fino virus*
		Genus: Tenuivirus	7. *Rice stripe virus*
		Unassigned genus	8. *High plains virus*
Bacteria	Actinomycetales	Microbacteriaceae	9. *Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskense*
Fungi	Hypocreales	Clavicipitaceae	10. *Clavicep gigantia* SF Fuentes, Isla,Ullstrup & AE Rodr
	Sclerosporales	Sclerosporaceae	11. *Peronosclerospora philippinensis* W.Weston
			12. *Sclerospora graminicola* (Sacc) J. Schrat
		Mitosporic fungi	13. *Acremonium maydis*
			14. *Cercospora zeae-maydis* Tehon & E.Y.Daniels
			15. *Pyricularia setariae* Y. Nisik

Organism type	Order	Family	Scientific name
			16. *Stenocarpella macrospora* (Earle) B. Sutto
Nematode	Tylenchida	Anguinidae	17. *Ditylenchus dipsaci* (Khun)
Weed	Asterales	Asteraceae	18. *Parthenium hysterophorus* L.
	Capparales	Brassicaceae	19. *Raphanus raphanistrum*
	Caryophyllales	Caryophyllaceae	20. *Spergula arvensis* L.
	Cyperales	Poaceae	21 *Setaria faberi* Herrm.
	Geraniales	Oxalidaceae	22. *Oxalis latifolia* Kunth.
	Liliales	Liliaceae	23. *Asphodelus tenuifolius* Cav.
	Papaverales	Papaveraceae	24. *Argemone mexicana* L.
	Polygonales	Polygonaceae	25. *Polygonum aviculare* L.
	Scrophulariales	Scrophulariaceae	26. *Striga angustifolia* (Don) Saldanha
			27. *Striga densiflora* (Benth.) Benth.
			28. *Striga hermonthica* (Del.) Benth.
	Solanales	Solanaceae	29. *Solanum calolinense* L.
Pest status : Group 2			
Insect	Coleoptera	Dermestidae	1. *Trogoderma variabile* Ballion
		Tenebrionidae	2. *Tribolium confusum* Jacquelin du Val
	Lepidoptera	Pyralidae	3. *Mussidia nigrivenella* Ragonot
		Tortricidae	4. *Cryptophlebia leucotreta* Meyrick
Virus		Potyviridae Genus: Tritimovirus	5. *Wheat streak mosaic virus*
		Rhabdoviridae	

Organism type	Order	Family	Scientific name
		Genus: Nucleorhabdovirus	6. *Maize mosaic virus*
		Tombusviridae	
		Unassigned family	
		Genus:Tenuivirus	7. *Maize stripe virus*
		Genus: Unassigned genus	8. *Maize white line mosaic virus*
		Unassigned family	9. *Corn chlorotic vein banding virus*
		Unassigned genus	
Bacteria	Actinomycetales	Microbacteriaceae	10.*Clavibacter xyli* subsp.*cynodonti*
	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	11. *Erwinia herbicola*
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	12. *Pseudomonas fuscovaginae*
			13. *Pseudomonas syringae* pv. *lapsa*
Fungi	Ceratobasidiales	Ceratobasidiaceae	14. *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk
	Dothideales	Pleosporaceae	15. *Pyrenophora teres* Drechsler
	Hypocreales	Hypocreaceae	16. *Gibberella avenacea* R.J. Cook
	Mucorales	Choanephoraceae	17. *Chonephora cucurbitarum* (Berk.& Ravenel) Thaxt.
	Trichosphaeriales	-	18. *Khuskia oryzae* Huds
	Ustilaginales	Ustilaginaceae	19. *Sphacelotheca reiliana* (J.G.Kuhn) Clinton
		Mitosporic Fungi	20. *Fusarium oxysporum* Schlechtendahl
			21. *Kabatiella zeae* Narita & Hirats
Nematode	Tylenchida	Aphelenchoididae	22. *Aphelenchoides besseyi*
	-	Dolichodoridae	23. *Dolichodorus heterocephalus*
		Pratylenchidae	24. *Pratylenchus brachyurus*

Organism type	Order	Family	Scientific name
Weed	Asterales	Asteraceae	25. *Ambrosia artemisiifolia* L.
			26. *Cirsium arvense* (L.) Scop
			27. *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.
			28 *Senecio vulgaris* L.
			29 *Sonchus oleraceus* L.
			30. *Taraxacum*
	Boraginales	Boraginaceae	31 *Heliotropium europaeum* L.
	Capparales	Brassicaceae	32. *Cardaria draba* (L.) Desv.
	Caryophyllales	Amaranthaceae	33. *Amaranthus albus* L.
			34. *Amaranthus blitoides* S.Wats.
			35. *Amaranthus graecizans* L.
	Cyperales	Poaceae	36. *Alopecurus myosuroides* Huds.
			37. *Avena fatua* L.
			38. *Brachiaria plantaginea* Link
			39. *Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard
	Euphorbiales	Euphorbiaceae	40. *Euphorbia helioscopia* L.
	Malvales	Malvaceae	41. *Hibiscus trionum*
	Papaverales	Papaveraceae	42. *Papaver rhoeas* L.
	Polygonales	Polygonaceae	43. *Rumex crispus* L.
	Scrophulariales	Scrophulariaceae	44. *Veronica persica* Poir.
	Solanales	Solanaceae	45. *Solanum elaeagnifolium* Cavanilles
	Urticales	Urticaceae	46. *Urtica urens* L.
Pest status : Group 1			
Insect	Coleoptera	Cucujidae	1. *Cryptotestes ferrugineus* (Stephens)

Organism type	Order	Family	Scientific name
		Tenebrionidae	2. *Gonocephalum*
		Chloropidae	3. *Oscinella frit* Linnaeus
	Lepidoptera	Noctuidae	4. *Busseola fusca* Fuller
			5. *Heliothis virescens*
			6. *Mamestra configurata* Walker
			7. *Mythimna unipuncta* Haworth
			8. *Sesamia calamistis* Hampson
			9. *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre)
		Pyralidae	10. *Ephestia kuehniella* Zeller
			11. *Ostrinia nubilalis* (Hubner)
	Thysanoptera	Phlaeothripidae	12. *Haplothrips aculeatus* (Fabricius)
		Thripidae	13. *Limothrips cerealium* (Haliday)
			14. *Limothrips denticornis* Haliday
Mite	Astigmata	Glycyphagidae	15. *Lepidoglyphus destructor* Schrank
	Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	16. *Tetranychus pacificus* Mc Gregor
Virus		Reoviridae	
		Genus: Fijivirus	17. *Rice black-streak dwarf virus*
Bacteria	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	18. *Erwinia dissolvens* (Rosen)
	Entomoplasmatales	Spiroplasmataceae	19. *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	20. *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder)
Fungi	Pythiales	Pythiaceae	21. *Pythium graminicola* Subram
			22. *Pythium irregulare* Buisman

Organism type	Order	Family	Scientific name
			23. *Pythium myriotylum* Drechsler
			24. *Pythium splendens* Braun
	Xylariales	Xylariaceae	25. *Rosellinia necatrix* Prill.
	-	Magnaporthaceae	26. *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* ((Sacc) V.Arx&Olivier
		Mitosporic Fungi	27. *Botryodiplodia theobromae* Pat
			28. *Phaeocytostroma ambiguum* (Mont.) Petrak
			29. *Rhizoctonia zeae*
			30 *Trichothecium roseum* Link
Nematode	Tylenchida	Anguinidae	31. *Filenchus filiformis*
		Belonolaimidae	32. *Belonolaimus ongicaudatus* Rau.
		Heteroderidae	33. *Heterodera avenae* Wollen web
Phytoplasma	Acholeplasmatales	Acholeplasmataceae	34. Maize bushy stunt
Weed	Capparales	Brassicaceae	35. *Thlaspi arvense* L.
	Cyperales	Poaceae	36. *Elymus repens* (L.) Gound
	Equisetales	Equisetaceae	37. *Equisetum arvense* L.
Pest status group: 0			
Insect	Coleoptera	Nitidulidae	1. *Carpophilus obsoletus* Erichson
	Orthoptera	Acrididae	2. *Melanoplus bivittatus* (Say)
			3. *Nomadacris septemfasciata* Audinet- Serville
			4. *Schistocerca gregaria* (Forskl)
	Psocoptera	Liposcelidae	5. *Liposcelis paeta* (Pearman)
Mite	Astigmata	Acaridae	6. *Acarus siro* Linnaeus
Virus		Geminiviridae	
		Genus: Mastrevirus	7. *Maize streak virus*
		Rhabdoviridae	

Organism type	Order	Family	Scientific name
		Genus: Nucleorhabdovirus	8. *Cynodon chlorotic streak virus*
		Tombusviridae	
		Genus: Machlomovirus	9. *Maize Mottle and chlorotic stunt virus*
	-	Unassigned family	10. *American wheat striate mosaic virus*
		Unassigned virus	
Bacteria	Burkholderiales	Burkholderiaceae	11. *Burkholderia cepacia* (ex Burkholder)
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	12. *Nectria haematococca* (Wollen)
	Mucorales	Mucoraceae	13. *Rhizopus arrhizus* A.Fischer
			14. *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) LInd
		Mitosporic Fungi	15. *Epicoccum nigrum* Link
			16. *Penicillium expansum* Link
			17. *Penicillium oxalicum* Currie&Thom
Nematode	Tylenchida	Belonolaimidae	18. .*Tylencorhynchus annulatus*
		Criconematidae	19. *Criconemoides* spp
			20. *Hemicriconemoides* spp
		Pratylenchidae	21. *Pratylenchus loosi* (J. Basil)

ตารางที่ 6 Regulated Pests associated with plant parts of Corn (*Zea mays*) seeds

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
1.	*Delia platura*	Insect	bean seed fly	Regulated (high)	2b & 3	2a or 2b
2.	*Listronotus bonariensis*	Insect	Argentine stem weevil	Regulated (high)	2b & 3	2a or 2b
3.	*Plodia interpunctella*	Insect	Indian meal moth	Regulated (High)	2b & 3	2a or 2b
4.	Barley stripe mosaic virus (BSMV)	Virus	stripe mosaic of barley	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
5.	High plains virus	Virus	High Plains disorder	Regulated (High)	1 or 2a	1 or 2a
6.	Rice stripe virus (RSV)	Virus	rice stripe tenuivirus	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
7.	Maize chlorotic mottle virus (MCMV)	Virus	Maize chlorotic mottle	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
8.	Maize rayado fino virus (MRFV)	Virus	fine striping disease	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
9.	*Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskensis*	Bacteria	Goss's bacterial wilt & leaf blight	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
10.	*Acremonium maydis*	Fungi	black bundle disease: maize	Regulated (high)	2a & 4	1 or 2a
11.	*Peronosclerospora philippinensis* W.Weston	Fungi	Philippine downy mildews	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
12.	*Cercospora zeae-maydis*	Fungi	grey leaf spot	Regulated (high)	2a & 4	1 or 2a
13.	*Claviceps gigantea*	Fungi	horse's tooth	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
14.	*Pyricularia setariae*	Fungi	blast of millet	Regulated (high)	2a & 4	1 or 2a
15.	*Sclerospora graminicola*	Fungi	downy mildew of pearl millet	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
16.	*Stenocarpella macrospora*	Fungi	dry rot of ears and stalks of maize	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
17.	*Ditylenchus dipsaci*	Nematode	bulb and stem Nematodes	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
18.	*Argemone mexicana*	Weed	Mexican poppy	Regulated (high)	2a	2a or 2b
19.	*Asphodelus tenuifolius*	Weed	asphodelus (USA)	Regulated (high)	2a	2a or 2b
20.	*Oxalis latifolia*	Weed	fishtail oxalis	Regulated (high)	2a	2a or 2b
21.	*Parthenium hysterophorus*	Weed	Parthenium weed	Regulated (high)	2a	2a or 2b
22.	*Polygonum aviculare*	Weed	hogweed	Regulated (high)	2a	2a or 2b
23.	*Raphanus raphanistrum*	Weed	charlock	Regulated (high)	2a	2a or 2b
24.	*Setaria faberi*	Weed	giant foxtail	Regulated (high)	2a	2a or 2b
25.	*Solanum carolinense*	Weed	apple of Sodom	Regulated (high)	2a	2a or 2b
26.	*Spergula arvensis*	Weed	corn spurry	Regulated (high)	2a	2a or 2b
27.	*Striga angustifolia*	Weed	witchweed	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
28.	*Striga densiflora*	Weed	witchweed	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a
29.	*Striga hermonthica*	Weed	purple witchweed	Regulated (high)	1 or 2a	1 or 2a

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
30.	*Cryptophlebia leucotreta*	Insect	false codling moth	Regulated (medium)	2b	2b
31.	*Mussidia nigrivenella*	Insect	cob borer	Regulated (medium)	2b	2b
32.	*Tribolium confusum*	Insect	confused flour beetle	Regulated (Medium)	2b	2b
33.	*Trogoderma variabile*	Insect	Grain dermestid	Regulated (medium)	2b	2b
34.	Corn chlorotic vein banding virus (CCVBV)	Virus	Cornchlorotic vein banding (Brazillian maize mosaic)	Regulated (medium)	2b	2b
35.	Maize mosaic virus (MMV)	Virus	corn mosaic virus	Regulated (medium)	2b	2b
36.	Maize stripe virus (MSpV)	Virus	sorghum chlorosis virus	Regulated (medium)	2b	2b
37.	Maize white line mosaic virus (MWLMV)	Virus	-	Regulated (medium)	2b	2b

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
38.	Wheat streak mosaic virus	Virus	wheat viruses	Regulated (Medium)	2b	2b
39.	*Clavibacter xyli* subsp. *cynodontis*	Bacteria	Goss's bacterial wilt & leaf blight	Regulated (medium)	2b	2b
40.	*Erwinia herbicola*	Bacteria	halo blight of corn	Regulated (medium)	2b	2b
41.	*Pseudomonas fuscovaginae*	Bacteria	bacterial rot of rice sheaths	Regulated (medium)	2b	2b
42.	*Pseudomonas syringae* pv. *lapsa*	Bacteria	stalk rot	Regulated (medium)	2b	2b
43.	*Choanephora cucurbitarum*	Fungi	Choanephora blossom blight	Regulated (medium)	2b	2b
44.	*Fusarium oxysporum*	Fungi	root rot	Regulated (medium)	2b	2b
45.	*Gibberella avenacea*	Fungi	Fusarium blight	Regulated (medium)	2b	2b
46.	*Kabatiella zeae*	Fungi	maize eye spot	Regulated (medium)	2b	2b
47.	*Khuskia oryzae*	Fungi	cob rot of maize	Regulated (medium)	2b	2b

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
48.	*Pyrenophora teres*	Fungi	net blotch	Regulated (medium)	2b	2b
49.	*Sphacelotheca reiliana*	Fungi	head smut of maize	Regulated (medium)	2b	2b
50.	*Aphelenchoides besseyi*	Nematode		Regulated (medium)	2b	2b
51.	*Thanatephorus cucumeris*	Fungi	many names, depending on host	Regulated (medium)	2b	2b
52.	*Dolichodorus heterocephalus*	Nematode	awl nematodes	Regulated (medium)	2b	2b
53.	*Pratylenchus brachyurus*	Nematode	root lesion nematode	Regulated (medium)	2b	2b
54.	*Alopecurus myosuroides*	Weed	black-grass	Regulated (medium)	2b	2b
55.	*Amaranthus albus* L.	Weed	Tumble pigweed	Regulated (medium)	2b	2b
56.	*Amaranthus blitoides*	Weed	prostrate pigweed	Regulated (medium)	2b	2b

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
57.	Amaranthus graecizans	Weed	prostrate pigweed	Regulated (medium)	2b	2b
58.	*Ambrosia artemisiifolia*	Weed	annual ragweed	Regulated (medium)	2b	2b
59.	*Avena fatua*	Weed	wild oat	Regulated (medium)	2b	2b
60.	*Brachiaria plantaginea*	Weed	marmeladegrass	Regulated (medium)	2b	2b
61.	*Cardaria draba* .	Weed	heart-podded hoary cress	Regulated (medium)	2b	2b
62.	*Cirsium arvense*	Weed	california thistle	Regulated (medium)	2b	2b
63.	*Conyza bonariensis*	Weed	Argentine fleabane	Regulated (medium)	2b	2b
64.	*Eragrostis cilianensis*	Weed	grey lovegrass	Regulated (medium)	2b	2b
65.	*Euphorbia helioscopia*	Weed	cat's tail	Regulated (medium)	2b	2b
66.	*Heliotropium europaeum*	Weed	common heliotrope	Regulated (medium)	2b	2b
67.	*Hibiscus trionum*	Weed	bladder hibiscus	Regulated (medium)	2b	2b
68.	*Papaver rhoeas*	Weed	common poppy	Regulated (medium)	2b	2b

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
69.	*Rumex crispus*	Weed	curled dock	Regulated (medium)	2b	2b
70.	*Senecio vulgaris*	Weed	birdseed	Regulated (medium)	2b	2b
71.	*Solanum elaeagnifolium*	Weed	silver-leaf nightshade	Regulated (medium)	2b	2b
72.	*Sonchus oleraceus*	Weed	annual sowthistle	Regulated (medium)	2b	2b
73.	*Taraxacum*	Weed	dandelion	Regulated (medium)	2b	2b
74.	*Urtica urens* L.	Weed	bush stinging nettle	Regulated (medium)	2b	2b
75.	*Veronica persica*	Weed	bird's eye speedwell	Regulated (medium)	2b	2b
76.	*Lepidoglyphus destructor*	Mite	Groceries, mite	Regulated (low)	3	3
77.	*Tetranychus pacificus*	Mite	Pacific spider mite	Regulated (low)	3	3
78.	*Busseola fusca*	Insect	African maize stalk borer	Regulated (low)	3	3
79.	*Cryptolestes ferrugineus*	Insect	rusty grain beetle	Regulated (low)	3	3
80.	*Ephestia kuehniella*	Insect	Mediterranean flour	Regulated (low)	3	3
81.	*Gonocephalum*	Insect	false wireworm	Regulated (low)	3	3

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
82.	*Haplothrips aculeatus*	Insect	grass thrips	Regulated (low)	3	3
83.	*Heliothis virescens*	Insect	Tobacco budworm	Regulated (low)	3	3
84.	*Limothrips cerealium*	Insect	corn, thrips	Regulated (low)	3	3
85.	*Limothrips denticornis*	Insect	barley thrips	Regulated (low)	3	3
86.	*Mamestra configurata*	Insect	bertha armyworm	Regulated (low)	3	3
87.	*Mythimna unipuncta*	Insect	American wainscot	Regulated (low)	3	3
88.	*Oscinella frit*	Insect	frit fly	Regulated (low)	3	3
89.	*Ostrinia nubilalis*	Insect	European maize borer	Regulated (low)	3	3
90.	*Sesamia calamistis*	Insect	African pink stem borer	Regulated (low)	3	3
91.	*Sesamia nonagrioides*	Insect	Mediterranean corn stalk borer	Regulated (low)	3	3
92.	Rice black-streak dwarf virus	Virus	-	Regulated (low)	3	3

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
93.	*Erwinia dissolvens* (Rosen)	Bacteria	stalk rot.	Regulated (low)	3	3
94.	*Pseudomonas viridiflava* (Burkholder)	Bacteria	bacterial leaf blight of tomato (USA)	Regulated (low)	3	3
95.	*Spiroplasma kunkelii* Whitcomb	Bacteria	corn stunt spiroplasma	Regulated (low)	3	3
96.	*Gaeumannomyces graminis* var. *graminis*	Fungi	crown sheath rot	Regulated (low)	3	3
97.	*Phaeocytostroma ambiguum*	Fungi	stalk rot: maize	Regulated (low)	3	3
98.	*Pythium graminicola*	Fungi	seedling blight of grasses	Regulated (low)	3	3
99.	*Pythium irregulare*	Fungi	cavity spot: carrot	Regulated (low)	3	3
100.	*Pythium myriotylum*	Fungi	brown rot of	Regulated (low)	3	3

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
			groundnut			
101.	*Pythium splendens*	Fungi	-	Regulated (low)	3	3
102.	*Rhizoctonia zeae*	Fungi	root rot: maize	Regulated (low)	3	3
103.	*Rosellinia necatrix*	Fungi	dematophora root rot	Regulated (low)	3	3
104.	*Trichothecium roseum*	Fungi	fruit rot: tomato	Regulated (low)	3	3
105.	*Botryodiplodia theobromae*	Fungi	Black kernel rot	Regulated (low)	3	3
106.	*Belonolaimus longicaudatus*	Nematode	sting nematodes	Regulated (low)	3	3
107.	*Heterodera avenae* Wollenweber	Nematode	cereal cyst eelworm	Regulated (low)	3	3
108.	*Filenchus filiformis*	Nematode	dagger nematode	Regulated (low)	3	3
109.	Maize bushy stunt phytoplasma	Phytoplasma	-	Regulated (low)	3	3

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
110.	*Elymus repens*	Weed	couch grass	Regulated (low)	3	3
111.	*Equisetum arvense*	Weed	bottlebrush	Regulated (low)	3	3
112.	*Thlaspi arvense*	Weed	bastardcress	Regulated (low)	3	3
113.	*Acarus siro* Linnaeus	Mite	flour mite	Regulated (very low)	4	4
114.	*Carpophilus obsoletus*	Insect	corn sap beetle	Regulated (very low)	4	4
115.	*Liposcelis paeta*	Insect	grain psocid	Regulated (very low)	4	4
116.	*Melanoplus bivittatus*	Insect	grasshopper, twostriped	Regulated (very low)	4	4
117.	*Nomadacris septemfasciata*	Insect	red locust	Regulated (very low)	4	4
118.	*Schistocerca gregaria*	Insect	desert locust	Regulated (very low)	4	4
119.	American wheat striate mosaic virus (AWSMV)	Virus	American wheat striate (wheat striate mosaic) (WStMV)	Regulated (very low)	4	4

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
120.	Cynodon chlorotic streak virus(CCSV)	Virus	-	Regulated (very low)	4	4
121.	Maize mottle and chlorotic stunt virus	Virus	Maize mottle and chlorotic stunt	Regulated (very low)	4	4
122.	Maize streak virus (MSV)	Virus	streak disease of maize	Regulated (very low)	4	4
123.	*Burkholderia cepacia*	Bacteria	slippery skin of onion	Regulated (very low)	4	4
124.	*Epicoccum nigrum* Link	Fungi	-	Regulated (very low)	4	4
125.	*Nectria haematococca*	Fungi	dry rot of potato	Regulated (very low)	4	4
126.	*Penicillium expansum*	Fungi	blue mould of apple	Regulated (very low)	4	4
127.	*Penicillium oxalicum*	Fungi	root rot	Regulated (very low)	4	4
128.	*Rhizopus arrhizus*	Fungi	barn rot: tobacco	Regulated (very low)	4	4
129.	*Rhizopus stolonifer*	Fungi	-	Regulated (very low)	4	4

No	Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
130.	*Criconemoides* spp.	Nematode	ring nematode	Regulated (very low)	4	4
131.	*Hemicriconemoides* spp.	Nematode	sheath nematode	Regulated (very low)	4	4
132.	*Pratylenchus loosi*	Nematode	root lesion nematode	Regulated (very low)	4	4
133.	*Tylenchorhynchus annulatus*	Nematode	Stunt nematode; pin nematode	Regulated (very low)	4	4

(high)*** identifies as regulateg high impact pest

(medium)** identifies as regulateg medium impact pest

(low)* identifies as regulateg low impact pest

(very low) identifies as regulateg very low impact pest

All Consigment have to:

a.Phytosanitary certificate

b.Consignment must free soil, fruiting body/gall and

Measures to prevent Entry and establishment and spread have to	1 Pest free area (base on official detection survey) 2a Field inspection and laboratory test 2b Laboratory test 3 Visual inspection of produce and associated packaging –pre-export 4 Treatment
Action on interception	1 Destroy or Reshipment 2a Destroy or Reshipment, Suspend pathway 2b Treat, reship or destroy 3 Treatment/Approval generic treatment 4 No action

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศทุกแหล่งทั่วโลกเข้ามาในราชอาณาจักร โดยการค้นคว้าศึกษาข้อมูลของศัตรูข้าวโพดทั้งในและต่างประเทศจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับศัตรูข้าวโพดจากต่างประเทศ และเอกสารวิชาการที่สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆทั่วโลกเกี่ยวกับศัตรูข้าวโพดที่มีรายงานพบในต่างประเทศซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงาน ณ ปัจจุบันนี้ ข้อมูลจากการตรวจศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า (Interception) พบศัตรูพืช11ชนิด (ตาราง 2) และการติดตามตรวจสอบในแปลง พบศัตรูพืชจำนวน 12 ชนิด (ตารางที่ 3) ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการจำแนกสิ่งมีชีวิต (organisms) ของข้าวโพดทั้งที่เป็นศัตรูพืชและไม่เป็นศัตรูพืชของข้าวโพดพบว่ามีจำนวน 742 ชนิด (ตารางที่ 1) และเมื่อจำแนกเฉพาะที่จะติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจะมีศัตรูพืช 133 ชนิด

กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้นำเอาปัจจัยต่างๆทั้งด้านชีววิทยา สถานะภาพการเป็นพืชอาศัย การแพร่กระจาย การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบทางเศรษฐกิจเนื่องจากศัตรูพืชและโรคที่อาศัยกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าจากต่างประเทศศัตรูพืชหลายชนิดมีรายงานที่แน่ชัดว่ามีความสำคัญทางเศรษฐกิจระดับประเทศและมีรายงานการระบาดทำลายพืชอื่นๆ นอกจากเมล็ดข้าวโพดในต่างประเทศ (ตารางที่ 4) ศัตรูพืช 133 ชนิดถูกทำการวิเคราะห์ว่าไม่เคยมีรายงานพบในประเทศไทยพบว่า 29 ชนิดเป็นสัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง (High Risk) ถึงแม้ว่าศัตรูพืชควบคุมจะมีมาตรการควบคุมและบริหารจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในต่างประเทศ เช่นกำหนดแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อส่งออก การบริหารจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิตและหลังการเก็บเกี่ยว และการใช้วิธีกำจัดทางกักกัน (quarantine treatment) ทุก shipment กับเมล็ดข้าวโพดก่อนหรือระหว่างการส่งออกแล้วก็ตามยังมีความเป็นไปได้สูงที่มีโอกาสติดเข้ามา แมลง ไร และโรคพืชกักกันบางชนิดจำเป็นจะต้องมีวิธีการจัดการและมาตรการสุขอนามัยพืชเพิ่มเติมเนื่องจากคุณสมบัติทางชีววิทยา รวมทั้งความรุนแรงของเชื้อ การมีพืชอาศัยกว้างขวาง และศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจ และความยากในการตรวจพบด้วยตาเปล่า มาตรการซึ่งดำเนินการอาจใช้วิธีเดียว หรือหลายๆ วิธีมาปฏิบัติร่วมกัน เพื่อลดระดับของความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ศัตรูพืชที่มีรายชื่อในตารางที่ 2 นี้มีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงและต้องมีมาตรการดำเนินการที่เหมาะสม หากมีการตรวจพบเมื่อสินค้ามาถึงด่านตรวจพืช เช่นมาตรการส่งกลับ (re-export) หรือทำลาย (destroyed) และระงับการนำเข้ากับสินค้าที่จะมีการส่งออกทั้งหมด มีชื่อดังนี้

1. *Listronotus bonariensis* (Kuschel)

2. *Delia platula* (Meigen)

3. *Plodia interpunctella* (Hubner)

4. *Maize chlorotic mottle virus*

5. *Barley stripe mosaic virus*

6. *Rice stripe virus*

7. *High plains virus*

8. *Maize Rayado fino virus*

9. *Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskense* (Vidaver & Mandel) Davis *et al*.

10. *Clavicep gigantia* SF Fuentes, Isla, ullstrup&AE Rodr

11. *Sclerospora graminicola* (Sacc) J. Schrat

12. *Acremonium maydis*

13. *Cercospora zeae-maydis* Tehon & E.Y.Daniels

14. *Peronosclerospora philippinensis* W.Weston

15. *Pyricularia setariae* Y.Nisik

16. *Stenocarpella macrospora* (Earle) B. Sutto

17. *Ditylenchus dipsaci* (Khun)

18. *Parthenium hysterophorus* L.

19. *Raphanus raphanistrum*

20. *Spergula arvensis* L.

21. *Setaria faberi* Herrm.

22. *Oxalis latifolia* Kunth.

23. *Asphodelus tenuifolius* Cav.

24. *Argemone mexicana* L.

25. *Polygonum aviculare* L.

26. *Striga angustifolia* (Don) Saldaha

27. *Striga densiflora* (Benth) Benth.

28. *Striga hermonthica* (Del.) Benth.

29. *Solanum calolinense* L.

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk management)

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยที่ใช้ควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) ที่มีความเสี่ยงสูงจะประกอบด้วยมาตรการ ดังนี้

1. กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material)

2. กำหนดให้ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 29 ชนิด จากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้ามอนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ ยกเว้นข้าวโพดจากประเทศที่ได้ยื่นความประสงค์ให้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อมาเป็นการค้าเสร็จสิ้น และการนำเข้าต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดจึงนำเข้าได้

วิธีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชที่มีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดให้ลงมาในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้จากการจัดการความเสี่ยงในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ หรือสถานที่คัดเลือกและบรรจุ หรือระหว่างการขนส่งให้กับศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงในแต่ละชนิดคือ

1. เมล็ดพันธุ์ที่จะนำเข้าต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช(Phytosanitary certificate)ที่ได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน
2. เมล็ดพันธุ์ต้องปราศจากดิน, ส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรค

3. ในกรณีที่นำเข้าจากแหล่งปลอดศัตรูพืช (Pest Free Areasหรือ Pest free production site) ต้องมีการส่งข้อมูลว่าเป็นแหล่งปลอดศัตรูพืชจริงและ/หรือพร้อมผลการบริหารจัดการศัตรูพืชในประเทศต้นทาง โดยส่งจากหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection Organization, NPPO) ของประเทศนั้นก่อนการส่งออกจริง
4. ทางเลือกในการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันตามชนิดศัตรูพืชมีดังนี้

ศัตรูพืช	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
Barley stripe mosaic virus (BSMV) *High plains virus* *Rice stripe virus* (RSV) *Maize Rayado fino virus* *Maize chlorotic mottle virus* (MCMV) *Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskensis* *Claviceps gigantea* *Peronosclerospora philippinensis* *Sclerospora graminicola* *Stenocarpella macrospora* *Ditylenchus dipsaci*	: **แหล่งที่มา**เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต้องมาจากพื้นที่ที่ประกาศว่าเป็นเขตปลอดศัตรูพืช(Pest Free areasหรือ Pest free production site) ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ : **ระบบการควบคุมศัตรูพืช**ที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากศัตรูพืชเช่นการ คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูกเพื่อกำจัดศัตรูพืช การดูแลแปลงปลูกให้ปราศจากพืชอาศัยโดยตรงและพืชอาศัยสลับควบคุมพาหะต่างๆการใช้สารเคมีควบคุมโรคแมลงในระหว่างปลูก : **ระบบการติดตาม** (monitoring) ในแปลงปลูก สำรวจตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกรวมทั้งพืชอาศัย หรือแมลงศัตรูพืชที่อาจเป็นพาหะ เก็บตัวอย่างที่สงสัยนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ : **ระบบการจัดการในสถานที่คัดและบรรจุ** ต้องมีระบบทำความสะอาดคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ เมล็ดสมบูรณ์ ตลอดจนอุปกรณ์เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการบรรจุ และต้องมีการรมยาและพ่นยา อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่เพื่อกำจัดแมลง หรือเศษดิน หรือส่วนของข้าวโพดที่ไม่ต้องการให้หมดไป

ศัตรูพืช	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
Acremonium maydis *Cercospora zeae-maydis* *Pyricularia setariae*	: **ระบบการควบคุมศัตรูพืช**ที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากศัตรูพืชเช่นการ คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูกเพื่อกำจัดศัตรูพืช การดูแลแปลงปลูกให้ปราศจากพืชอาศัยโดยตรงและพืชอาศัยสลับ ควบคุมพาหะต่างๆการใช้สารเคมีควบคุมโรคแมลงในระหว่างปลูก : **ระบบการติดตาม** (monitoring) ในแปลงปลูก สำรวจตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูก รวมทั้งพืชอาศัย หรือแมลงศัตรูพืชที่อาจเป็นพาหะ เก็บตัวอย่างที่สงสัยนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ : **ระบบการจัดการในสถานที่คัดและบรรจุ** ต้องมีระบบทำความสะอาดคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ เมล็ดสมบูรณ์ ตลอดจนอุปกรณ์เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการบรรจุ และต้องมีการรมยาและพ่นยา อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่เพื่อกำจัดแมลง หรือเศษดิน หรือส่วนของข้าวโพดที่ไม่ต้องการให้หมดไป
Dalia plantura *Listronotus bonariensis* *Plodia interpunctella*	: **ระบบการควบคุมศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก** : การใช้สารเคมีควบคุมแมลงให้อยู่ในระดับต่ำ และไม่มีโอกาสที่แมลงติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ส่งออก : **ระบบการทดสอบในห้องปฏิบัติการ**: สุ่มเก็บตัวอย่างและนำไปตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าไม่พบร่องรอยการเข้าทำลาย หรือตัวหนอน & ตัอ่อนของแมลงดังกล่าวในห้องปฏิบัติการ

ศัตรูพืช	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
	: **ระบบการจัดการในสถานที่คัดบรรจุ** ทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือและสถานที่ให้ปราศจากแมลงศัตรูพืชทุกชนิด
Argemone mexicana *Asphodelus tenuifolius* *Oxalis latifolia* *Parthenium hysterophaus* *Polygonum ariculare* *Raphanus raphanistrum* *Setaria faberi* *Solanum carolinense* *Spergula arvensis*	: **ระบบควบคุมศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก**: เพื่อใช้อุปกรณ์หรือสารควบคุมวัชพืชให้อยู่ในระดับต่ำและไม่มีโอกาสที่วัชพืชจะติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่จะส่งออก : **ระบบการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ** สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แล้วนำไปตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าไม่พบการปะปนของเมล็ดวัชพืชในตัวอย่างที่สุ่ม
Striga angustifolia *Striga densiflora* *Striga hermanthica*	:**แหล่งที่มา**เมล็ดข้าวโพดต้องมาจากแปลงปลูกที่เป็นพื้นที่ประกาศว่าเป็นแหล่งปลอดจากวัชพืชเหล่านี้ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการหรือ : **ระบบการควบคุมศัตรูที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก**: เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากแหล่งที่ปลูกที่มีการกำจัด ดูแล มิให้มีวัชพืชนั้นในระหว่างการปลูก และตลอดเวลาการเก็บเกี่ยว : **ระบบการติดตามในห้องปฏิบัติการ** มีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจากศัตรูพืชดังกล่าว

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกับรายชื่อศัตรูพืช กักกันที่มีความเสี่ยงสูง 29 ชนิด ได้พิจารณาสรุปทางเลือกสำหรับวิธีบริหารและจัดการศัตรูพืชหรือวิธีการอื่นๆ ที่ให้ผลการจัดการศัตรูพืชที่เท่าเทียมกัน เพื่อใช้สำหรับลดความเสี่ยงให้ลงถึงระดับที่ยอมรับได้โดยเกี่ยวข้องกับเส้นทางศัตรูพืชเป็นสำคัญ ดังนี้

1. การขึ้นทะเบียนแปลงผลิตเพื่อส่งออก
2. แผนการสำรวจและการบริหารศัตรูพืชในแปลงผลิตเมล็ดข้าวโพดเพื่อส่งออกมาประเทศไทย
3. ความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่กักกันพืชไทยและประเทศคู่ค้าในการตรวจและรับรองสุขอนามัยพืชก่อนส่งออก
4. กำหนดเงื่อนไขก่อนส่งออก (เช่น กำจัดศัตรูพืช นำสินค้ามาจากแหล่งที่ปลอดศัตรูพืช ตรวจพืชในช่วงระหว่างเปลูก มีระบบตรวจรับรอง เป็นต้น)
5. ตรวจสอบ ณ จุดนำเข้า
6. กำจัดศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า การตรวจที่ด่านตรวจพืช หรือ ณ จุดหมายปลายทางตามความเหมาะสม
7. กักไว้ ณ สถานกักพืชหลังการนำเข้า
8. มาตรการหลังการนำเข้า (กำจัดการนำเข้าสินค้าไปใช้ประโยชน์ ตามมาตรการควบคุม)

ตารางที่ 7 Risk management measures to reduce the probability of entry of quarantine pests of corn seeds

Quarantine Pests	Common name	Risk management measures
INSECT		
Delia platura	bean seed fly	1.มีการจัดการในสถานที่คัดและบรรจุ 2.ก่อนการส่งออกต้องมีการตรวจด้วยตาเปล่า 3.สุ่มตัวอย่างตรวจในห้องปฏิบัติการ
Listronotus bonariensis	Argentine stem weevil	,,
Plodia interpunctella	Indian meal moth	,,
Virus		
Barley stripe mosaic virus (BSMV)	stripe mosaic of barley	1. เมล็ดต้องมาจากpest free area หรือ pest free products site หรือ 2. เมล็ดมาจากแปลงปลูกที่ได้รับการตรวจสอบในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ
High plains virus	High Plains disorder	,,
Rice stripe virus (RSV)	rice stripe tenuivirus	,,
Maize chlorotic mottle virus (MCMV)	Maize chlorotic mottle	,,
Bacteria		
Clavibacter michiganensis subsp. *nebraskensis*	Goss's bacterial wilt & leaf blight	1. เมล็ดต้องมาจากpest free area หรือ pest free products site 2 .เมล็ดต้องมาจากแปลงที่ได้รับการตรวจในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ
Fungi		
Acremonium maydis	black bundle	1. เมล็ดต้องมาจากแปลงที่ผ่านการตรวจในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ

Quarantine Pests	Common name	Risk management measures
		2. เมล็ดต้องคลุกด้วยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
Cercospora zeae-maydis *Pyricularia setariae*	grey leaf spot blast of millet	,,
Claviceps gigantea	horse's tooth	1.เมล็ดต้องมาจากpest free area หรือ Pest free production site 2.เมล็ดต้องมาจากแปลงที่ผ่านการตรวจในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ
Peronsclerospora philippinensis	Philippine downy mildew	,,
Sclerospora graminicola	downy mildew of pearl millet	,,
Stenocarpella macrospora	dry rot of ears and stalks of maize	,,
Thanatephorus cucumeris	many names, depending on host	,,
Nematode		
Ditylenchus dipsaci	bulb and stem Nematodes	ทำการตรวจในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ
Weed		
Argemone mexicana	Mexican poppy	ทำการตรวจในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ
Asphodelus tenuifolius	asphodelus (USA)	,,
Oxalis latifolia	fishtail oxalis	,,
Parthenium hysterophorus	Parthenium weed	,,
Polygonum aviculare	hogweed	,,
Raphanus raphanistrum	charlock	,,
Setaria faberi	giant foxtail	,,
Solanum carolinense	apple of Sodom	,,
Spergula arvensis	corn spurry	,,
Striga angustifolia	witchweed	1. เมล็ดต้องมาจากpest free areaหรือ Pest

Quarantine Pests	Common name	Risk management measures
		free production site 2. ทำการตรวจในแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ
Striga densiflora	witchweed	,,
Striga hermonthica	purple witchweed	,,

เอกสารอ้างอิง

การปลูกข้าวโพด. 2515 เอกสารทางวิชาการที่ 4. กรมส่งเสริมการเกษตร. 103 หน้า

การปลูกข้าวโพด. 2526. ในคำแนะนำการปลูกพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-4.

การปลูกข้าวโพด. 2538 คำแนะนำที่ 4, ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 13. กรมส่งเสริมการเกษตร. 14 หน้า

ข้าวโพด. 2524. เอกสารวิทยาการ เล่มที่ 4 กรมวิชาการเกษตร. 191 หน้า

ข้าวโพด. 2537. ในเอกสารวิชาการปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร หน้า 1-16.

คำแนะนำ การใช้สารฆ่าแมลงและสัตว์ศัตรูพืชพี 2537 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 9-17

สุธรรม อารีกุล บุญสม วัลลีลักษณ์ อนันต์ วัฒนธัญกรรม อุทัย สกุลพานิช โอชา ประจวบเหมาะ ภัราธีระเวช และ ยงยุทธ สิงหเสนี. 2509. แมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศไทย เอกสารวิชาการฉบับที่ 9 ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 23-30

Amaritsulh W, and Fw, Knapp 1989 Stored grain insect studies. 1. Susceptibilily of the bean and rice weevil to three insecticides 2. Resistance of mungbean and sorghum seed to laboratory infestation of bean and rice weevil. Thai Journal of Agricaltural Science, 7(1):63-70

Anchalisangas D, P. Patanvipart and T. Boon – long. 1998. Reaction of *Peronosclerospora sorghi* to seed dressing fungicide, Metalaxyl, in various corn plantation in Thailand. Annual report Field crop Research Group. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture .p 21- 28.

Anonymous, 1997. Weeds in Tropics. Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry, Japan. Sanbi Printing Co., Ltd. 304 p.

Anonymous,2002, Chemical control and recomendatio for plant disease handbook Plantathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. 171

Blackman RL, and VF Eastop , 1984. Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide. Chichester, UK: John Wiley.

Boonduang, A. and U. Pliansinchai. 1980. A sysdematic study of plant parasitic nematodes of kenaf in Thailand. Department of Agriculture. Ministry of Agriculture and Co operatires, Bangkok. 45 p.

Bradbury, J.F. 1986. Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB Internation Mycological Intitute, Kew. 332 p.

Buangsuwan, D.,P. Tonboon-ek, G.Rujirachoon, A.J.Braun and A.L. Tayloo. 1971. Nematode. Rice disease & pests of Thailand, Rice protection Research Centre, Rice Dept., Ministry of Agriculture, Bangkok, Thailand. pp.61-67.

CABI, 2003. Croup Protection Compendium 2003. CAB International, Wallingford. UK.

CABI / EPPO, 2000.Distribution maps of Plant Disease. Wallingford,UK: CAB International.

Champ BR, and CE Dyte , 1976. Report of the FAO Global Survery of Pesticide Susceptibility of Stored Grain Peds. FAO.Plant Production and Protection Series No.5.Rane, Italy:Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Chanudom, S. 1986. Population dynamic of plant parasitic nematodes in sugarcane. M.S. Thesis, Kasetsart University, Bangkok.

Charanasri, V.,M.Kongchuensin and N. Wongsiri. 1989. Mites as Pests of Cultivated Mushrooms in Thailand, pp.185-191. In Proceedings of the 1 st Asia-Pacific Conference of Entomology (APAC), November 8-13, 1989, Chiang Mai, Thailand. Entomology and Zoology Association of Thailand

Chunram,C. 1972. A list of plant paraaitic nematodes in Thailand. Plant Protection Service. Tech. Bull. No1. The Plant Industry Division, Ministry of Agriculture and Co-operatives, bangkok.44p.

Chinasri B.and N.Tangchitsomkid. 1994. Identification of cyst-forming nematode (Heterodera sp.)in maize. Annual report. Nematode Group. Plant Pathology and Microbiolgy Division. Department of Agriculture. p. 26-37.

Chinasri, B.,N Tangchitsomkid and Y. Toida. 1994. *Heterodera zeae* on maize in Thailand. Japanese Journal of Nematology 24 : 35-38.

CIE, 1988. Distribution Maps of Plant, Pests, No 498. Walling foud, UK: CAB International.

Ctiunram, C. 1972. A list of plant parazitic nematodes in Thailand. Plant Protection Service Technical Bulletin No. 1 : 44 p.

Galinato, M.I.K. Moody and C. Piggin. 1999 Upland Rice Weeds of South and Southeast Asia. International Rice Research Institute Los Banos, Philippines. 156 p.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in The Highland of Northern Thailand : Color IIlustrated. Mass & Medias Co.Ltd., Bangkok; Thailand.

Hill, D.S. 1987.Agricultural insect pests of temperate regions and their control,pp 564-565

Holm, L.G., D.L. Plucknett., JV Pancho and J.P. Herberger. 1977. The Word's Worst Weeds. Distribution and Biology. The University Press of Hawii. Honolala, U.S.A. 609 p.

Ikin.B.,R. Alison., R. david and B. Jonathan, 1999. Pest Risk Analysis of a proposal for The Importation of feed grain maize (*Zea mays*) from the USA.

Irwin.J., S.Sharan., K. Joe and M.Gordon, 1999.Pathogen Risks Associated with Bulk Maize Imports to Australia from the United States of America.

Jones, E.B.G., M.Tanticharеor and K.D hyde, 2004. Thai Fungal Diversity, National Center for Genetic Enginering and Biotechnology BRT 281 p.

Jutawantana P., T. sommartya and J. Yhamsoomgnern. 2001. Boi-diversity of corn disease pathogen in Thai-ecolygy. Proceeding of the 30 rd National Corn and Sorghum Research Conference 2001. P 192 -201.

Kessank S., D. Wongsasithorn, N. Krated and P. Srisuk. 1991. Study on disease on corn seed for export.Annual report. Agricultural Regulatory Division. Department of Agriculture. http://www.libserver.doa.go.th/ /Abstract /Detail.asp

Kongkanjana A. and W. Choonhawong, 1997. Corn Insect Pests and Their Control. Corn and OtherField Croups Entomology Research Group,DiVition of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 37 p. (In Thai)

Lapbanjob S. 2001. Genetic variation and pathogenicity of *Bipolaris maydis* (Nisil. and Miyake) in Thailand. Thesis. Kasetsart University. 77 pp.

Maqbool, M.A. (1981). Occurrence of root-knot and cyst nematodes in Pakistan. Nematologia Mediterranea 9 : 211-212

Martinez M, 1994. A new pest menaces the Oriental Region: Liriomyza sativae Blanchard (Diptera, Agromyzidae). Bulletin de la Societe Entomologique de France, 99(4):356.

Mite and Spider Research Group. 2001. Phytophagous Mites and Their Control. Divition of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, bangkok, Thailand. 192 p. (In Thai)

Morita, H.1997.Handbook of Arable Weeds in Japan. Niimura Printing Co.,Ltd. Japan.128 p.

Mungai MN, 1992. Revision of the Old World Grasshopper Genus Chondracris Uvarov, 1923 (Orthoptera: Crytacanthacridinae) with description of a new genus. Tropical Zoology, 5:255-277.

Nilratankun W., W. Srithongchai, A. Summataya, A. Chinachet and A. Thongdee. 1992. Control of *Aspergillus flavus* and aflatoxin Contamination in high moisture maize using carbondioxide and nitrogen fumigation. Proceeding of the 23 rd National Corn and Sorghum Research Conference. 1992. P 173—181.

Nitiuthai W, Mongkolkiti S, 1975. Studies on the life cycles of seven species of grasshoppers of economic importance in Thailand.[In Thai]Thai Journal of Agricultural Science 8:36

Noda, K. M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand. Mass & Medias Ltd., Bangkok, Thailand. 164 p.

Panichsukpatana C. 2000. Maize disease caused by plant nutrient imbalance in soil. Plant pathology and Microbiology News. 10 (2) : 22 – 24.

Panichsukpatana C. and T. Boon-long. 2002. Maize diseases and their controls. Scientific paper.Plant Pathology and Microbiology Division,Department of Agriculture.69 pp.

Panichsukpatana C., P. Puksun , P. Patanavipart and T. Boon - long. 2001. Biological control of maize downy mildew, Proceeding of the 30 rd National Corn and Sorghum Research conference. p. 56 .

Panichsukpatana C., P. Patanavipart, D. Anchalisangas and T. Boon - long. 2000. Wilt disease of maize cansed by *Fusarium moniliforme.* Annual report. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. p. 13.

Parmkamot, N. 1985. Comparison of genus and species of plant parasitic nematodes on sugarcame in Thailand. M.S. Thesis. Kasetsart University, Bangkok.

Patanavipart P., C. Panichsukpatana and T. Boon-long. 2001. Efficacy of some fungicides on controling maize downy mildew..Proceeding of the 30 rd National Corn and Sorghum Research Conference. p. 192-201.

Pholboon, P. 1965. A Host List of the Insects of Thailand Department of Agriculture and the United States operations Mission to Thailand. 149 pp

Pliansinchaia, U. and A. Boonduang. 1986. A systematic study of Pratylenahidae in Thailand. Tech. Bull. No.4 Department of Agriculture and Co-operatives, Bangkok. 47 p.

Prakongvongs. C., 2002. Biology and Management of from Major Weeds. Weed Science Group, Botany and Weed Science Division. Ministry of Agriculture And Cooperative. 60 p.

Pupipat U. 1992. Field crop disease in Thailand. Scientific paper. Division of Plant Pathology. Faculty of Agriculture. Kasetsart University. 174 pp

Puttirut, N. 1985. Plant parasitic nematodes associated with soybean in Thailand. M.S. Thesis, Kastsart University, Bangkok

Radanachaless, T. and I.F Maxwell. 1994. Weeds of Soybean Fields in Thailand. Mutiple Cropping Center. Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Chiang Mai. 408 p.

Ratanaprapa, D. and A. Boonduang. 1975. A second systematic study of Hoploliaimidae in Thailand. Tech Bull. No. 27 Department of Agriculture and Co-operatives, Bangkok. 35 p.

Richardson, M.J.1990. An Annotated List of Seed-borne Diseases. The International Seed Testing Association, Zurich – 335 pp.

Roffey J, 1979. Locusts and grasshoppers of economic importance in Thailand. Anti-locust Memoir, No. 14:200 pp.

Sdoode R., D.S. Tekle and Louie JR Raymond. 1998. Preliminary identification of maize stripe Tunivirus in Thailand. TEKTRAN , USDA Agricultural Researcch Service.

Shurtleff, M.C. (1980) Compendium of Corn Diseases. The American Phytopathological Society, Minnesota. 105 pp.

Smidt, M., and Vidaver, A.K. 1986. Population dynamics of *Clavibacter michiganense* sub. *nebraskense* in field griwn dent corn and popcorn. Plant Disease 70: 1031-1036

Srigate, K.1984. Plant parasite namatode of grare in Thailand. MS. Thesis, Kasetsart University.,Bangkok.

Srithongchai W., P. Grudloyma, S. Noradechanon and V. Jamkrajang. 1992. Occurrence of corn stalk rot in central highland of Thailand. Annual report. Nakhon Sawan Field Crop Research Center. Field Crop Institute. Department of Agriculture. http://www.libserver.doa.go.th/ InfoSearch/Abstract Detail.asp

Steedman A(Editor), 1990. Locust handbook. Chatham, UK: Natural Resources Institute, vi + 204 pp

Stored Product Insect Research Group. 2000. Stored Production Insect Pests and their Control. Divition of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, bangkok, Thailand. 87 p. (In Thai)

Sukprakarn, C and P. Tauthong 1981. Stored product insects research in Thailand. Proceedings of ihe Symposium on Pests of Stored Products. Bogor, Indonesia. Biotrop.Spec. Publ. No 9 pp. 77-86

Tangchitsomkid N. and A. Boon-duang. 1994. Relationship between root - knot nematode (*Meloidogyne incognita*) population level on growth of sweet corn. Annual report. Nematology Group, Plant Pathology and Microbiolgy Division. Department of Agriculture. p. 38-46.

Timm, R.W. 1965. Apreliminary susvery of plant parasitic nematodes of Thailand and Philippines. Thai Sambhand Printing Press, Bangkok. 71 p.

Tsuruta O., Kawasugi, S., Saito,M. and Manabe, M. 1985. An Examination on *Aspergillus Flavus* infection in Thail Maize. Proceeding of Japanese Association of Mycotoxicology, No.21

Titathan S. , N. Jewjin and R. Sayamanon. 1976. Downy mildew of corn. Scientific paper. Field Crop Disease Branch. Plant Pathology Research Division. Department of Agriculture. 10 pp.

Titathan S., D. Anchalisangas., V. Jamkrajang and N. Jewjin, 1978. Downy mildew of corn. Scientific paper. Field Crop Disease Branch. Plant Pathology Research Division. Department of Agriculture. 22 pp.

Vongkaw S 1997. Disease Warning : Maize disease caused by *Fusarium* spp. Kasikorn newspaper 70(4) : 365-367.

Vongkaw S., D. Anchalisangas, P. Govittawawong and T. Boon – long. 1995. Identification of *Marasmiellus* sp. Causal agent of sweet maize stalk rot. Annual report. Field Crop Research Group. Plant Pathology and Microbiolgy Division. Department of Agriculture. p. 10 – 11.

White, D.G. 1999. Compendium of Corn Disease (Third edition) APS Press.78 pp.

Wongsiei, N. 1991. List of Insect, Mite and Other Zoological Pests of Economic Plants in Thailand. Entomology and Zoology Divition, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 168 p.

Wright, W.R.and Billeter, B.A. 1974. Red Kernel disease of sweet corn on the retail market. Plant Disease Reporter : 58 –1065.

Yasumatsu K, Wongsiri T, Tirawat C, Wongsiri N, Lewvanich A, 1981. Contributions to the Development of Integrated Rice Pest Control in Thailand. Japan: Japan International Cooperation Agency.

การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าแอปเปิลจากต่างประเทศ

อุดร อุณหวุฒิ วลัยกร รัตนเดชากุล สุรพล ยินอัศวพรรณ
ณัฏฐพร อุทัยมงคล จำลอง ลภาสาธุกุล ชลธิชา รักใคร่
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำแอปเปิลจากต่างประเทศทุกแหล่งทั่วโลกเข้ามาในราชอาณาจักร โดยการค้นคว้าศึกษาข้อมูลของศัตรูแอปเปิลทั้งในและต่างประเทศจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับศัตรูแอปเปิลจากต่างประเทศ และเอกสารวิชาการที่สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆทั่วโลกเกี่ยวกับศัตรูแอปเปิลที่มีรายงานพบในต่างประเทศซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงาน ณ ปัจจุบันนี้ ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการจำแนกสิ่งมีชีวิต (organisms) ที่อาศัยอยู่ร่วมกันกับแอปเปิลทั้งที่เป็นศัตรูพืชและไม่เป็นศัตรูพืชของแอปเปิลพบว่ามีจำนวน 336 ชนิดได้แก่ arthropod โรค และวัชพืช ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการจำแนกประเภทศัตรูพืช (pests categorization) พบว่าเป็นศัตรูแอปเปิลจากต่างประเทศและมีโอกาสติดเข้ามากับผลแอปเปิลสดจำนวน 143 ชนิด ซึ่งศัตรูแอปเปิลชนิดดังกล่าวนั้นได้นำมาวิเคราะห์และศึกษาในขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (pest risk assessment) ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ละชนิดโดยการประเมินโอกาสเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะแพร่เข้ามา (introduction) การเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวร establishment) การแพร่ระบาด (spread) และศักยภาพที่จะก่อให้เกิดความสำคัญทางเศรษฐกิจหลังจากเข้ามาในประเทศไทยแล้วพบว่า เป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) ที่มีความเสี่ยง 86 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชกักกันมีความเสี่ยงสูง 13 ชนิด (high risk) ผลสรุปจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้นำมาจัดทำกฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืชเรื่อง เงื่อนไขการนำผลแอปเปิลสดจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนส่งออก (risk management measures) ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุระดับการป้องกันศัตรูพืชกักกันที่เหมาะสมและสอดคล้องความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure, SPS Agreement)

รหัสการทดลอง 06-02-47-0101

คำนำ

จากการที่อนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ(International Plant Protection Convention : IPPC) (FAO, 1992) เป็นอนุสัญญาซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ ประเทศภาคีลงนามให้สัตยาบันร่วมกันโดยอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และอนุสัญญาดังกล่าวมีผลบังคับใช้เดือนตุลาคม 2548 อนุสัญญานี้มีข้อตกลงว่าด้วยภาษีศุลกากรและสินค้า (Generation Agreement on Tariffts and trade : GATT) ภายใต้ความตกลงนี้มีความตกลงที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเกษตรคือ ความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measure) ซึ่งประเทศภาคีจะต้องยอมรับอนุสัญญาIPPCในการกำหนดมาตรการที่เกี่ยวกับสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ โดย IPPC ให้ความมั่นใจแก่ประเทศภาคีสมาชิกว่ามาตรการที่สร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของศัตรูพืช IPPC ได้กำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards Phytosanitary Measures : ISPMs) เพื่อให้แต่ละประเทศมีการดำเนินมาตรการด้านสุขอนามัยพืชที่มีความสอดคล้องกัน ซึ่งต้องอยู่บนพื้นฐานเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่เป็นอุปสรรคทางการค้า อย่างไรก็ตาม ISPMS เป็นมาตรฐานสมัครใจที่ประเทศต่างๆจะนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตรได้ตระหนักถึงมาตรการดังกล่าวซึ่งมีผลกระทบต่อการนำเข้าและส่งออกพืชและผลิตผลพืช ซึ่งต้องรีบปรับปรุงเตรียมจัดทำข้อกำหนดการนำเข้าสินค้าเกษตร รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขพระราชบัญญัติกักพืชที่มีการบังคับใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน คือ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 ที่ใช้สำหรับควบคุมการเคลื่อนย้ายพืชจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดเข้ามาของศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศ หลังจากที่ประเทศไทยได้เข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก การกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้าสินค้าจากประเทศสมาชิกต้องสอดคล้องกับความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ประเทศสมาชิกจะใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชได้เท่าที่จำเป็นในการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช บนพื้นฐานของการประเมินความเสี่ยง หรืออาจจะกล่าวว่าบนพื้นฐานของหลักการทางวิทยาศาสตร์ และไม่ใช้มาตรการดังกล่าวอย่างเลือกปฏิบัติโดยไม่มีเหตุผล หรือสร้างมาตรการที่มีความเข้มงวดอย่างแอบแฝงก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการค้า

ปัจจุบันประเทศไทยนำเข้าผลแอปเปิลเป็นปริมาณมาก จำเป็นต้องทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม ภายใต้โครงการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นของพืชที่นำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชควบคุม (Requrated pest) และกำหนดมาตรการสุข

อนามัยพืชที่เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆ ที่ออกภายใต้พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 ให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

วัตถุประสงค์

1. ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงจากการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลแอปเปิลนำเข้าเพื่อบริโภคจากต่างประเทศ
2. กำหนดมาตรการด้านสุขอนามัยพืชและเงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลเป็นการค้าที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลระหว่างประเทศ
3. ข้อมูลนำมาใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และประกาศกรมวิชาการเกษตรตามพระราชบัญญัติกักพืช

วิธีดำเนินการ

วิธีการ

ค้นคว้า ศึกษา รวบรวมข้อมูลงานวิจัยทั้งทั้งในและต่างประเทศจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลจากการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆทั่วโลกเกี่ยวกับศัตรูแอปเปิลที่มีรายงานพบในต่างประเทศ ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้

ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

หลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้ดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุข อนามัยพืช ฉบับที่ 2 แก้ไขครั้งที่ 1 เรื่องคำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2005) และมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 แก้ไขครั้งที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (FAO, 2004) โดยการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage1: Initiation of pest risk analysis)

ขั้นตอนที่ 2 : การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest risk assessment)

ขั้นตอนที่ 3: การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 : การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1 : Initiation of pest risk analysis)

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดศัตรูพืช และเส้นทางศัตรูพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่ในประเทศไทย โดยพื้นที่บางแห่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชปรากฏอยู่ และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าผลแอปเปิลเพื่อบริโภค การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินการโดย ค้นคว้า ศึกษา รวบรวม ข้อมูล งานวิจัยของศัตรูแอปเปิลทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จากฐาน ข้อมูล ตำราวิชา การ วารสารทางวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับการจัดการแอปเปิล/ศัตรูแอปเปิลจากต่างประเทศ และเอกสารวิชาการที่สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆทั่วโลก เกี่ยวกับศัตรูแอปเปิลที่มีรายงานพบในต่างประเทศซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานถึงปัจจุบันนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะนำมาจัดทำบัญชีรายชื่อและจำแนกชนิดของศัตรูแอปเปิล (Pest list and Pest Identification) ที่มีรายงานพบในต่างประเทศ และเส้นทางศัตรูพืช (Pathway) ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกัน และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้หลักความสัมพันธ์ของชนิดศัตรูแอปเปิลกับเส้นทางศัตรูพืช ในกรณีนี้คือติดมาพร้อมกับผลแอปเปิล และจะกำหนดศักยภาพศัตรูพืชที่ติดมากับผลแอปเปิลแต่ละชนิดว่าเป็นศัตรูพืชควบคุมหรือไม่ โดยจะแสดงออกมาในรูปของความเป็นไปที่ศัตรูพืชจะเข้ามาในประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้นำมาดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืช หรือ ชนิดศัตรูพืชที่เป็นตัวแทนของศัตรูพืชที่จำเป็นต้องใช้มาตรการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2: การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้จัดลำดับความสำคัญศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยง โดยยึดหลักจากเหตุผลทางวิชาการ/วิทยาศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวกับความจำเป็น, ให้มีผลกระทบน้อยที่สุด, มีความโปร่งใส, ความเท่าเทียม กัน, การวิเคราะห์ความเสี่ยง, การจัดการความเสี่ยง และไม่เลือกปฏิบัติ การประเมินความเสี่ยง แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ตอนซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ได้แก่ การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อตัดสินว่ามีศัตรูพืชควบคุมชนิดใดอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ที่จะเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ การพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดเข้าข่ายเป็นศัตรูพืชกักกัน

หรือไม่จะพิจารณาข้อมูลทุกๆ ด้านของศัตรูพืชแต่ละชนิด และโดยเฉพาะข้อมูลการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ ชีววิทยา และความสำคัญทางเศรษฐกิจ และนำไปประเมินศักยภาพของศัตรูพืชชนิดนั้นในการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread) และการประเมินศักยภาพของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences)ในประเทศไทย

2.1 **การจำแนกประเภทศัตรูพืช** (Pest categorization) ดำเนินการโดยการตรวจสอบศัตรูพืชแต่ละชนิดว่า ศัตรูพืชชนิดนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในภายใต้หลักเกณฑ์ที่กำหนดของคำนิยามสำหรับศัตรูพืชกักกันหรือไม่ นั่นคือ บัญชีรายชื่อศัตรูพืชแต่ละชนิดที่เป็นศัตรูพืชซึ่งปรากฏในขั้นตอนที่ 1 นั้น เป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ โดยมีหลักในการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1.1 ***จำแนกชนิดศัตรูพืช*** ระบุข้อมูลทางอนุกรมวิธาน ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ในกรณีที่ไม่สามารถระบุชนิด (specie) ของศัตรูพืชได้อย่างชัดเจน เนื่องจากยังไม่เคยมีการจำแนกโดยละเอียด หรือกรณีใดๆ ศัตรูพืชชนิดนั้นจะไม่นำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป ในกรณีที่ศัตรูพืชมีพาหะเข้ามาเกี่ยวข้อง พาหะอาจได้รับการพิจารณาครอบคลุมไปเป็นศัตรูพืชชนิดหนึ่งซึ่งมันมีส่วนเกี่ยวข้องกับศัตรูพืชสาเหตุ และจำเป็นสำหรับการถ่ายทอดเชื้อของศัตรูพืชชนิดนั้น

2.1.2 ***มีหรือไม่มีศัตรูพืชนั้นในประเทศไทย*** ศัตรูพืชที่นำมาประเมินไม่เคยมีรายงานในประเทศไทย หรือไม่มีรายงานว่าทำลายพืชตระกูลแอปเปิลในประเทศไทย

2.1.3 ***สถานภาพการควบคุม*** กรณีที่ศัตรูพืชชนิดนั้นเคยมีรายงานพบในประเทศไทยแต่ไม่แพร่ กระจายอย่างกว้างขวาง ศัตรูพืชชนิดนั้นควรจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ หรือคาดว่าจะได้รับการควบคุมอย่างเป็นทางการในอนาคตอันใกล้

2.1.4 ***ศักยภาพการเข้ามาเจริญแพร่พันธ์อย่างถาวร และการแพร่ระบาดของศัตรูพืชชนิดนั้นในประเทศไทย*** การพิจารณามาจากหลักฐานสนับสนุน ได้แก่ พื้นที่ในประเทศไทยมีสภาพ แวดล้อมและสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืช และมีพืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาศัย) มีพืชอาศัยสลับและมีพาหะศัตรูพืชปรากฏในประเทศไทย

2.1.5 ***ศักยภาพในการก่อให้เกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลที่ติดตามมาด้านสิ่งแวดล้อม)ในประเทศไทย*** การพิจารณาเกิดจากหลักฐานที่แน่ชัดว่าศัตรูพืชมีความเป็นไปได้สูงที่จะก่อให้เกิดผล กระทบทางเศรษฐกิจจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ (รวมทั้งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม) ในประเทศไทย

ผลสรุปจากพิจารณาว่าศัตรูพืชนั้นมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะดำเนินการต่อไป กรณีที่ศัตรูพืชนั้นไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การเป็นศัตรูพืช

กักกัน กระบวน การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของศัตรูพืชชนิดนั้นจะหยุด ณ ขั้นตอนนี้ กรณีที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ จะจำแนกประเด็นที่มียังมีข้อสงสัย และกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชควรดำเนินการต่อไป

2.2 การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread)

2.2.1 ***การประเมินโอกาสการเข้ามา*** *(Probability of Entry)* ดำเนินการประเมินเชิงปริมาณโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนบนพื้นฐานทางด้านชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้ เริ่มต้นจากเส้น ทางของศัตรูพืชอาจปะปนร่วมมากับแอปเปิลที่ขนส่งมาจากต่างประเทศจนเข้าประเทศไทย, การรอดชีวิตของศัตรูพืชภายใต้เงื่อนไขสภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง, ความยากง่ายในการตรวจพบศัตรูพืชที่จุดตรวจนำเข้า, การระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงในแหล่งผลิต , การเกิดระบาดของศัตรูพืชในช่วงวงจรชีวิตซึ่งมีโอกาสปะปนมากับสินค้า ภาชนะบรรจุ หรือยานพาหนะขนส่ง, ปริมาณและความถี่ของการเคลื่อนย้ายไปกับเส้นทางศัตรูพืช, ช่วงฤดูกาลที่เหมาะสม, การจัดการศัตรูพืช และกระบวนการผลิตและการค้าซึ่งดำเนินการจากประเทศต้นทาง (การใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับผลิตผล การคัดแยก การคัดขนาด) การประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาดและความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามากับศัตรูพืชอื่นๆ (พาหะ) รวมทั้งหลักฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับผลแอปเปิลนำเข้าของต่างประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชชนิดนั้นๆจะเล็ดลอดผ่านการตรวจสอบ หรือรอดจากกระบวนการสุขอนามัยพืชอื่นๆที่มีอยู่ จนติดปะปนมาและมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษา

2.2.2 ***โอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์*** *(Probability of establishmen and spreading)* ดำเนินการประเมินเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลสนับสนุนบนพื้นฐานทางด้านชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้ (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น) จากพื้นที่ซึ่งศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในต่างประเทศ ณ ปัจจุบัน ประเมินสถานการณ์ในพื้นที่ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน และประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยาย พันธุ์ของศัตรูพืช กรณีที่เคยเกิดมาแล้วในอดีตที่เกี่ยวข้องกันศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันสามารถนำมาพิจารณาด้วย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ จำนวนพืชอาศัยที่เหมาะสม พืชอาศัยสลับ การแพร่กระจายของพืชอาศัยและพาหะในพื้นที่ของประเทศไทย, ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม, ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช, วิธีการมีชีวิตรอดของศัตรูพืช, การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด, ศัตรูพืชบางชนิดอาจปรากฏอยู่ชั่วขณะหนึ่งแต่อาจจะไม่สามารถเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในประเทศไทยได้ (เช่น เนื่องจากสภาพอากาศไม่เหมาะสม) แต่ยังคงมีผลกระทบทางเศรษฐกิจในระดับที่ยอมรับไม่ได้ในภายหลังได้,

คุณสมบัติของการขยายพันธุ์โดยไม่ต้องผสมพันธุ์, การผสมตัวเอง/ผสมข้าม, ช่วงเวลาของวงจรชีวิต, จำนวนรุ่นต่อปี, ระยะฟักตัว และอื่นๆ, การเปลี่ยนแปลงทางด้านพันธุกรรมหรือสายพันธุ์ซึ่งดัดแปลงให้สามารถมีถิ่นที่อยู่กว้างขวางหรือพืชอาศัยชนิดใหม่ และประเมินโอกาสเจริญและแพร่ขยาย พันธุ์ (อย่างถาวร) ในประเทศไทย

2.2.3 ***การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น*** *(Assessment of potential economic consequence)* ดำเนินการโดยนำข้อมูลต่างๆที่สัมพันธ์กับศัตรูพืชและพืชที่มีศักยภาพเป็นพืชอาศัยมารวมกัน และใช้ข้อมูลนั้นเพื่อประเมินผลกระทบทุกด้านของศัตรูพืช เช่น ศักยภาพของผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ, ผลกระทบต่อตลาดทั้งภายในและตลาดส่งออก, ผลที่มีต่อการเข้าสู่ตลาดส่งออก, ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ผลิต, ค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช, ค่าใช้จ่ายในการกำจัดศัตรูพืชให้หมดสิ้นไป หรือการควบคุมไม่ให้ศัตรูพืชระบาดเพิ่มขึ้น, ความสามารถในการทำหน้าที่เป็นพาหะของศัตรูพืชอื่นๆ

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ถ้าศัตรูพืชอยู่ในข่ายตามคำจำกัดความของศัตรูพืชกักกันแล้ว (ศัตรูพืชมีศักยภาพเพียงพอที่จะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และศักยภาพที่จะเข้ามาในประเทศไทยโดยเข้ามาในพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ) จะดำเนินการต่อในขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช แต่ถ้าไม่เป็นศัตรูพืชกักกัน การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชชนิดนั้นจะยุติ ณ ขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 3: **การจัดการความเสี่ยง** (Risk management)

ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการกำหนดทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยง ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 โดยที่ข้อสรุปจากการประเมินความเสี่ยงจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการที่ใช้จัดการความเสี่ยงจะมีความเข้มแข็งเพียงพอที่จะใช้หรือไม่ หลักการจัดการความเสี่ยงนั้นจะต้องจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ความปลอดภัยและยอมรับได้ซึ่งสามารถแสดงเหตุผลและมีความเป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้และทรัพยากร เพื่อที่จะคัดเลือกหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยการประเมินประสิทธิภาพของวิธีการจัดการศัตรูพืช ฯลฯ

ผลจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช หากพบว่าศัตรูพืชบางชนิดสามารถมีการจัดการศัตรูพืชที่ประเทศต้นทางได้ดีอยู่แล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการด้านสุขอนามัยพืชมาควบคุมเพิ่มเติม แต่หากพบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันและมีความเสี่ยงสูงที่จะติดมากับผลแอปเปิลนำเข้า จำเป็นต้องดำเนินมาตรการด้านสุขอนามัยพืช โดยการออกกฎระเบียบและข้อปฏิบัติเกี่ยวกับเงื่อนไขการนำผลแอปเปิลจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูผลแอปเปิลนำเข้าจากต่างประเทศ

การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูแอปเปิลที่มีโอกาสติดมาพร้อมกับผลแอปเปิลนำเข้าจากต่างประเทศได้ดำเนินการวิเคราะห์อยู่บนพื้นฐานของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC) และความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure, SPS Agreement) รวมทั้งมาตรฐานสากลอื่นๆที่พัฒนาโดยเลขานุการ อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC) ขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO of United Nations)

การพิจารณาและบทพิสูจน์ความเสี่ยง (Risk Identification)

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำแอปเปิลจากต่างประเทศทุกแหล่งทั่วโลกเข้ามาในราชอาณาจักร โดยการค้นคว้าศึกษาข้อมูลของศัตรูแอปเปิลทั้งในและต่างประเทศจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับศัตรูแอปเปิลจากต่างประเทศ และเอกสารวิชาการที่สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆทั่วโลกเกี่ยวกับศัตรูแอปเปิลที่มีรายงานพบในต่างประเทศซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงาน ณ ปัจจุบันนี้ ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการจำแนกสิ่งมีชีวิต (organisms) ที่อาศัยอยู่ร่วมกันกับแอปเปิลทั้งที่เป็นศัตรูพืชและไม่เป็นศัตรูพืชของแอปเปิลพบว่ามีจำนวน 336 ชนิด (ตารางที่ 1)

กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้นำเอาปัจจัยต่างๆทั้งด้านชีววิทยา สถานะภาพการเป็นพืชอาศัย การแพร่กระจาย การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบทางเศรษฐกิจเนื่องจากศัตรูพืชและโรคที่อาศัยกับผลแอปเปิลจากต่างประเทศศัตรูพืชหลายชนิดมีรายงานที่แน่ชัดว่ามีความสำคัญทางเศรษฐกิจระดับประเทศและมีรายงานการระบาดทำลายพืชอื่นๆ นอกจากพืชตระกูลแอปเปิลในต่างประเทศ ศัตรูพืช 93 ชนิด (ตารางที่ 2)ได้ถูกทำการวิเคราะห์ว่าไม่เคยมีรายงานพบในประเทศไทย ถึงแม้ว่าศัตรูพืชควบคุมจะมีมาตรการควบคุมและบริหารจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกแอปเปิลในต่างประเทศ เช่นกำหนดแหล่งปลูกแอปเปิลเพื่อส่งออก การบริหารจัดการศัตรูพืชในโรงบรรจุผลไม้ก่อนส่งออก และการใช้วิธีกำจัดทางกักกัน (quarantine treatment) ทุก shipment กับผลแอปเปิลก่อน หรือ ระหว่างการส่งออกแล้วก็ตามยังมีความเป็นไปได้สูงที่มีโอกาสติดเข้ามา แมลง ไร และโรคพืชกักกันบางชนิดจำเป็นจะต้องมีวิธีการจัดการและมาตรการสุขอนามัยพืชเพิ่มเติมเนื่องจากคุณสมบัติทางชีววิทยารวมทั้งความรุนแรงของเชื้อ การมีพืชอาศัยกว้างขวาง และศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจและความยากในการตรวจพบด้วยตาเปล่า มาตรการซึ่งดำเนินการอาจใช้วิธีเดียว หรือหลายๆ วิธี

มาปฏิบัติร่วมกัน ได้แก่ การติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก, การกำหนดเขตปลอดศัตรูพืช (pest free production site or pest free area) สำหรับศัตรูพืชบางชนิดอย่างเป็นทางการในประเทศคู่ค้า

ศัตรูพืชที่มีรายชื่อในตารางที่ 2 นี้มีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงและไม่มีมาตรการกำจัดศัตรูพืชที่ดำเนินการได้เมื่อสินค้ามาถึงประเทศไทย หรือมีวิธีกำจัดศัตรูพืชที่ยุ่งยากซับซ้อน หากมีการตรวจพบเมื่อสินค้ามาถึงด่านตรวจพืช จะดำเนินมาตรการส่งกลับ (re-export) หรือทำลาย (destroyed) และระงับการนำเข้ากับสินค้าที่จะมีการส่งออกทั้งหมด มีชื่อดังนี้

1. *Anastrepha fraterculus* Wiedemann
2. *Anastrepha ludens* (Loew)
3. *Anastrepha serpentina* Wiedemann
4. *Bactrocera aquilonis* (May)
5. *Bactrocera jarvisi* (Tryon)
6. *Bactrocera neohumeralis* (Hardy)
7. *Bactrocera tryoni* (Froggatt)
8. *Ceratitis capitata* Wiedemann
9. *Ceratitis rosa* Karsch
10. *Rhagoletis pomonella* Walsh
11. *Rhagoletis tabellaria Fitch*
12. *Pantomorus cervinus (Boheman)*
13. *Cydia pomonella Linnaeus*

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับผลแอปเปิลนำเข้าจากต่างประเทศและเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง

Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
Naupactus xanthographus Germar	insect	- South American fruit tree weevil	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Pantomorus cervinus (Boheman)	insect	- Fuller rose weevil	Regulated	3	3
Dasineura mali (Kieffer)	insect	- apple leaf-curling midge	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Anastrepha fraterculus Wiedemann	insect	- West Indian fruit fly	Regulated #	3	3
Anastrepha ludens (Loew)	insect	- Mexican fruit fly	Regulated #	3	3
Anastrepha serpentina Wiedemann	insect	- sapodilla fruit fly	Regulated #	3	3
Bactrocera aquilonis (May)	insect	- Northern teritory fruit fly	Regulated #	3	3
Bactrocera jarvisi (Tryon)	insect	- Jarvis' fruit fly	Regulated #	3	3
Bactrocera neohumeralis (Hardy)	insect	- lesser Queensland fruit fly	Regulated #	3	3
Bactrocera tryoni (Froggatt)	insect	- Queensland fruit fly	Regulated #	3	3
Ceratitis capitata Wiedemann	insect	- Mediterranean fruit fly	Regulated #	3	3
Ceratitis rosa Karsch	insect	- Natal fruitfly	Regulated #	3	3
Rhagoletis pomonella Walsh	insect	- apple maggot	Regulated #	3	3
Rhagoletis tabellaria Fitch	insect	- Jarvis' fruit fly	Regulated #	3	3
Aspidiotus nerii Bouch	insect	- aucuba scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Hemiberlesia rapax (Comstock)	insect	- Camellia scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Lepidosaphes ulmi (Linnaeus)	insect	- apple mussel scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2

Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
Parlatoria oleae (Colve)	insect	- olive scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Parlatoria pittospori Maskell	insect	- Mauve pittosporum scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Quadraspidiotus pyri Lichtenstein	insect	- pear scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Eriococcus coccineus Ckll.	insect	- cactus mealybug	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Nysius huttoni White	insect	- wheat bug	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Pseudococcus calceolariae (Maskell)	insect	- scarlet mealybug	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Pseudococcus longispinus Targioni Tozzetti	insect	- long-tailed mealybug	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Carposina niponensis Walsingham	insect	- peach fruit borer	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Carposina sasakii	insect	- Fruit moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Leucoptera malifoliella Costa	insect	- pear leaf miner	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Orthosia cerasi (Fabricius)	insect	- common quaker	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Acleris boscana ulmicola	insect	- Japanese elm leafroller	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Acleris ferrugana (Denis & Schiffermüller)	insect	- beech tortricids	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Adoxophyes orana Fischer von Reslerstamm	insect	- summer fruit tortrix	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Archips podana Scopoli	insect	- fruit tree tortrix moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Argyrotaenia ljungiana (Thunberg)	insect	- Eurasian fruit roller moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Cacoecimorpha pronubana Hubner	insect	-carnation tortrix	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Ctenopseustis obliquana Walker	insect	- Brownheaded leafroller	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Cydia funebrana (Treitschke)	insect	- plum fruit moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2

Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
Cryptophlebia leucotreta Meyrick	insect	- false codling moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Cydia inopinata (Heinrich)	insect	- Manchurian codling moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Cydia molesta (Busck)	insect	- oriental fruit moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Cydia pomonella Linnaeus	insect	- codling moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Epiphyas postvittana Walker	insect	- light brown apple moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Grapholita molesta (Busck)	insect	- oriental fruit moth	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Eriosoma lanigerum (Hausmann)	insect	- woolly apple aphid	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Pandemis cerasana (Hubner)	insect	- currant tortrix	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Pandemis heparana Denis & Schiffermuller	insect	- apple brown tortrix	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Parlatoria oleae (Colve)	insect	- olive scale	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Panonychus ulmi Koch	mite	- European red spider mite	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Tetranychus viennensis Zacher	mite	- sweet cherry, spider mite	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Orthotydeus californicus Banks	mite	- tydeid mites	Regulated	1a & 1b	1&/or 2
Bacillus cereus Frankland & Frankland	bacteria		Regulated	1a & 1b	1
Erwinia amylovora (Burrill) Winslow	bacteria	- fireblight	Regulated	1a, 1b & 2a	1&/or 2
Pantoea agglomerans (Beijerinck) Gavini	bacteria	- bacterial grapevine blight	Regulated	1a & 1b	1
Acetobacter aceti (Pasteur) Beijerinck	bacteria		Regulated	1a & 1b	1
Acetobacter pasteurianus (Hansen) Beijerinck & Folpmers	bacteria	- bacterial brown rot of apple and pear	Regulated	1a & 1b	1
Pseudomonas syringae van Hall	bacteria		Regulated	1a & 1b	1

Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
Pseudomonas syringae pv. *papulans* (Rose) Dhanvantari	bacteria	- blister spot	Regulated	1a & 1b	1
Fungi					
Diaporthe perniciosa	fungi	- phomopsis canker	Regulated	1a & 1b	1
Diaporthe tanakae Kobayashi & Sakuma	fungi	- Twig blight	Regulated	1a & 1b	1
Monilinia fructicola (G. Winter) Honey	fungi	- brown rot of apple	Regulated	1a & 1b	1
Phoma exigua Desmazieres	fungi	- Phoma fruit spot,	Regulated	1a & 1b	1
Phoma pomorum thuemen	fungi	- Phoma fruit spot	Regulated	1a & 1b	1
Botryosphaeria dothidea (Moug.) Ces. & de Not.	fungi	- white rot	Regulated	1a & 1b	1
Botryosphaeria obtusa (Schwein.) Shoem.	fungi	- black rot	Regulated	1a & 1b	1
Botryosphaeria stevensii	fungi	- Diplodia canker	Regulated	1a & 1b	1
Pezicula alba Guthrie	fungi	- bark canker	Regulated	1a & 1b	1
Pezicula malicorticis (H.Jackson) Nannf	fungi	- apple anthracnose	Regulated	1a & 1b	1
Monilinia fructicola (G. Winter) Honey	fungi	- brown rot of apple	Regulated	1a & 1b	1
Monilinia fructigena Honey [teleomorph]	fungi	- blossom blight of fruit	Regulated	1a & 1b	1
Monilinia laxa (Aderh. & Ruhland) Honey [teleomorph]	fungi	- fruit brown rot	Regulated	1a & 1b	1
Monilinia laxa f.sp. *mali* (Woronin) Harrison	fungi	- blossom blight	Regulated	1a & 1b	1
Gibberella acuminata Wollenw [teleomorph]	fungi	- fruit rot	Regulated	1a & 1b	1
Nectria galligena Bres.	fungi	- Nectria canker	Regulated	1a & 1b	1
Mucor piriformis Fischer	fungi		Regulated	1a & 1b	1

Scientific name	Organism type	Common name	Quarantine status	Measures to prevent introduction	Actions on interception
Schizothyrium pomi (Mont.) v. Arx	fungi	- fly speck	Regulated	1a & 1b	1
Rhizopus stolonifer (Ehrenb.) Lind	fungi	- Rhizopus rot	Regulated	1a & 1b	1
Mycosphaerella pomi (anamorph)	fungi	- fruit rot	Regulated	1a & 1b	1
Pleospora herbarum (Fr.) Rabenh.	fungi	Leaf blight	Regulated	1a & 1b	1
Venturia inaequalis (Cooke) G.Winter	fungi	- apple scab	Regulated	1a & 1b	1
Venturia pirina Aderhold	fungi	- black spot	Regulated	1a & 1b	1
Phytophthora cactorum (Lebert & Cohn) Schrъter	fungi	- apple collar rot	Regulated	1a & 1b	1
Phytophthora megasperma Drechsler	fungi	- fruit rot	Regulated	1a & 1b	1
Phytophthora syringae Kleb.	fungi	- fruit rot	Regulated	1a & 1b	1
Gymnosporangium clavipes (Cooke & Peck)	fungi	- rust	Regulated	1a & 1b	1
Eutypa lata (Pers.) Tul. & C.Tul.	fungi	- apricot gummosis	Regulated	1a & 1b	1
Alternaria mali	fungi	- alternaria blotch	Regulated	1a & 1b	1
Aspergillus glaucus	fungi	- fruit rot	Regulated	1a & 1b	1
Aspergillus ochraceus	fungi	- fruit rot	Regulated	1a & 1b	1
Gloeodes pomigena	fungi	- sooty blotch	Regulated	1a & 1b	1
Helminthosporium papulosum Berg.	fungi	- balck pox	Regulated	1a & 1b	1
Penicillium digitatum (Pers.: Fr.) Sacc.	fungi	- green mould	Regulated	1a & 1b	1
Penicillium expansum Link	fungi	- blue mould of apple	Regulated	1a & 1b	1
Phytoplasma		Apple proliferation	Regulated	1a & 1b	1

identifies as regulated high impact pest

Measures to prevent entry & establishment	.	No measures as pest non regulated
	1a	Visual inspection of produce and associated packaging
	1b	Consignment must be free from extraneous plant material – pests are associated with other plant parts (e.g., leaves, stems, flowers). However, a maximum of 15cm of panicle attached to the fruit is permissable.
	2a	Undergone appropriate pest control activities
	2b	Pest free area (based on official detection survey)
	3	Agreed offshore fruit fly treatment
	4	Approved generic treatment
Actions on interception	NA	No actions as pest is non regulated
	0	No action due to low risk pathway
	1	Removal of trash – pests are associated with other plant parts (e.g., leaves, stems, flowers)
	2	Treat, reship or destroy
	2a	Treat, reship or destroy. Suspend pathway
	3	Reship or destroy. Suspend pathway

มีต่อจากหน้านี้ คือ หน้า 1337

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สรุปทางเลือก: วิธีบริหารจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกและในโรงบรรจุผลไม้ของศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงแต่ละชนิด

1. สวนแอปเปิลและโรงคัดบรรจุผลไม้ และอุปกรณ์เครื่องมือกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นและมีอุปกรณ์การรมยา ซึ่งต้องมีการขึ้นทะเบียนโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการส่งออก หรือ หน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection Organization, NPPO)
2. แอปเปิลต้องไม่มีกิ่ง ก้าน ใบ ดิน ติดปะปนมา
3. รายงานผลการบริหารจัดการศัตรูพืชในประเทศประสงค์จะนำเข้าช่วงก่อนและระหว่างการส่งออกแก่หน่วยงานกักกันพืชที่กรุงเทพฯ
4. ทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันตามชนิดศัตรูพืชแสดงในตาราง

ศัตรูพืช	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
Pantomonus cervinus (Boheman)	***ระบบการควบคุมศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก***: การใช้สารเคมีควบคุมแมลงให้อยู่ในระดับต่ำและไม่มีโอกาสที่แมลงติดมากับผลแอปเปิลส่งออก การตัดแต่งกิ่งที่ห้อยติดดินและลำต้นออก ***ระบบการติดตาม (monitoring) ในแปลงปลูก***: สำรวจแอปเปิลที่ติดผล อยู่ใกล้ลำต้น สำรวจและหากลุ่มไข่ใต้จุกแอปเปิล, สำรวจร่องรอยการกัดกินของแมลงที่ใบใกล้พื้นดิน ***ระบบการจัดการในโรงคัดและบรรจุผลไม้*** : ทำความสะอาดผลไม้ คัดเลือกผลแอปเปิลที่ไม่มีร่องรอยการวางไข่ ไม่มีแผลและรอยแตก

ศัตรูพืช	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
Anastrepha fraterculus Wiedemann *Anastrepha ludens* (Loew) *Anastrepha serpentina* Wiedemann *Bactrocera aquilonis* (May) *Bactrocera jarvisi* (Tryon) *Bactrocera neohumeralis* (Hardy) *Bactrocera tryoni* (Froggatt) *Ceratitis capitata* Wiedemann *Ceratitis rosa* Karsch *Rhagoletis pomonella* Walsh *Rhagoletis tabellaria Fitch* *Cydia pomonella Linnaeus*	แอปเปิลที่ส่งออกต้องมาจากสวนหรือพื้นที่ที่ประกาศว่าเป็นเขตปลอดแมลงวันผลไม้ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ ***ระบบการควบคุมศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก***: การใช้สารเคมีควบคุมแมลงให้อยู่ในระดับต่ำและไม่มีโอกาสที่แมลงติดมากับผลแอปเปิลส่งออก และอยู่ภายใต้คำแนะนำและควบคุมของ NPPO ***ระบบการติดตามในแปลงปลูก***: ติดตั้งกับดัก หรือพ่นเหยื่อพิษ เก็บทำลายส้มที่ร่วงหล่นบนพื้นดิน สำรวจร่องรอยการวางไข่ของแมลงที่ผล ***ระบบการจัดการในโรงคัดและบรรจุผลไม้*** : ทำความสะอาดผลไม้ คัดเลือกผลส้มที่ไม่มีร่องรอยการวางไข่ ไม่มีแผลและรอยแตก ***กรรมวิธีการกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีกักกันพืช (Quarantine treatment)*** : ใช้ความเย็น (cold treatment), ใช้ความเย็นและรมด้วยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (fumigation)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกับรายชื่อศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 13 ชนิดได้พิจารณาสรุปทางเลือกสำหรับวิธีบริหารและจัดการศัตรูพืชหรือวิธีการอื่นๆที่ให้ผลการจัดการศัตรูพืชที่เท่าเทียมกันเพื่อใช้สำหรับลดความเสี่ยงให้ลงถึงระดับที่ยอมรับได้โดยเกี่ยวข้องกับเส้นทางศัตรูพืชเป็นสำคัญดังนี้

1. การขึ้นทะเบียนสวนแอปเปิลส่งออก
2. แผนการสำรวจและการบริหารจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกแอปเปิลเพื่อส่งออกมาประเทศไทย
3. ความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่กักกันพืชไทยและประเทศคู่ค้าในการตรวจและการรับรองสุขอนามัยพืชก่อนส่งออก
4. กำหนดเงื่อนไขก่อนส่งออก (เช่น กำจัดศัตรูพืช นำสินค้ามาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืช ตรวจพืชในช่วงระหว่างเพาะปลูก มีระบบตรวจรับรอง เป็นต้น)
5. ตรวจสอบ ณ จุดนำเข้า

6. กำจัดศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า การตรวจที่ด่านตรวจพืช หรือ ณ จุดหมายปลายทาง ตามความเหมาะสม
7. กักไว้ ณ สถานกักพืช หลังการนำเข้า
8. มาตรการหลังการนำเข้า (จำกัดการนำสินค้าไปใช้ประโยชน์ มาตรการควบคุม)

ปัจจุบันนี้มีการนำเข้าผลแอปเปิลสดจำนวนมากโดยประเทศที่มีการนำเข้าสูง 7 อันดับแรก เรียงลำดับปริมาณนำเข้าจากมากไปน้อย คือ สหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐประชาชนจีน นิวซีแลนด์ ฝรั่งเศส สาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย และบราซิล ศัตรูพืชกักกันร้ายแรงที่ควรเฝ้าระวังมี ดังนี้

ประเทศ	ศัตรูพืชกักกันร้ายแรงที่ควรเฝ้าระวัง
สหรัฐอเมริกา	*Acleris ferrugana* (Denis & Schiffermüller) *Anastrepha fraterculus* Wiedemann *Anastrepha ludens* (Loew) *Anastrepha serpentina* Wiedemann *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & de Not. *Botryosphaeria obtusa* (Schwein.) Shoem. *Cacoecimorpha pronubana* Hubner *Cydia molesta* (Busck) *Dasineura mali* (Kieffer) apple leaf-curling midge *Diaporthe perniciosa* *Grapholita molesta* (Busck) *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) *Pantomorus cervinus* (Boheman) *Parlatoria oleae* (Colve) *Pezicula malicorticis* (H.Jackson) Nannf *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) Pseudococcus longispinus Targioni Tozzetti *Rhagoletis pomonella* Walsh *Rhagoletis tabellaria Fitch*

สาธรณรัฐประชาชนจีน	*Adoxophyes orana* Fischer von Reslerstamm *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & de Not. *Carposina niponensis* Walsingham *Carposina sasakii* *Cydia funebrana* (Treitschke) *Cydia inopinata* (Heinrich) *Cydia molesta* (Busck) *Cydia pomonella* Linnaeus *Diaporthe tanakae* Kobayashi & Sakuma *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) *Leucoptera malifoliella* Costa *Monilinia fructicola* (G. Winter) Honey *Orthotydeus californicus* Banks *Pandemis cerasana* (Hubner) *Pandemis heparana* Denis & Schiffermuller *Parlatoria oleae* (Colve) *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) *Pseudococcus longispinus Targioni* Tozzetti
ประเทศ	ศัตรูพืชกักกันที่ควรเฝ้าระวัง
	Pseudomonas syringae van Hall *Tetranychus viennensis* Zacher
นิวซีแลนด์	*Bactrocera tryoni* (Froggatt) *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & de Not. *Botryosphaeria obtusa* (Schwein.) Shoem. *Ctenopseustis obliquana* Walker *Cydia molesta* (Busck)

	Cydia pomonella Linnaeus
	Dasineura mali (Kieffer)
	Eriococcus coccineus Ckll.
	Grapholita molesta (Busck)
	Hemiberlesia rapax (Comstock)
	Monilinia fructicola (G. Winter) Honey
	Orthotydeus californicus Banks
	Pantomorus cervinus (Boheman)
	Parlatoria pittospori Maskell
	Pezicula alba Guthrie
	Pezicula malicorticis (H.Jackson) Nannf
	Phoma exigua Desmazieres
	Phoma pomorum thuemen
	Pseudococcus calceolariae (Maskell)
	Pseudococcus longispinus Targioni Tozzetti
	Pseudomonas syringae van Hall
ฝรั่งเศส	*Adoxophyes orana* Fischer von Reslerstamm
	Archips podana Scopoli
	Argyrotaenia ljungiana (Thunberg)
	Cacoecimorpha pronubana Hubner
	Ceratitis capitata Wiedemann
	Cydia funebrana (Treitschke)
	Cydia molesta (Busck)
	Cydia pomonella Linnaeus
	Dasineura mali (Kieffer)
	Grapholita molesta (Busck)
	Lepidosaphes ulmi (Linnaeus)

	Monilinia fructicola (G. Winter) Honey *Orthosia cerasi* (Fabricius) *Pandemis heparana* Denis & Schiffermuller *Parlatoria oleae* (Colve) *Pezicula malicorticis* (H.Jackson) Nannf *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti *Pseudomonas syringae* van Hall
ประเทศ	ศัตรูพืชกักกันที่ควรเฝ้าระวัง
สาธารณรัฐแอฟริกาใต้	*Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & de Not. *Botryosphaeria obtusa* (Schwein.) Shoem. *Cacoecimorpha pronubana* Hubner *Ceratitis capitata* Wiedemann *Ceratitis rosa* Karsch *Cryptophlebia leucotreta* *Cydia molesta* (Busck) *Cydia pomonella* Linnaeus *Eriococcus coccineus* Ckll. *Grapholita molesta* (Busck) *Hemiberlesia rapax* (Comstock) *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) *Pantomorus cervinus* (Boheman) *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti
ออสเตรเลีย	*Bactrocera neohumeralis* (Hardy) *Bactrocera aquilonis* (May)

	Bactrocera jarvisi (Tryon) *Bactrocera tryoni* (Froggatt) *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & de Not. *Botryosphaeria obtusa* (Schwein.) Shoem. *Ceratitis capitata* Wiedemann *Cydia molesta* (Busck) *Cydia pomonella* Linnaeus *Eriococcus coccineus* Ckll. *Hemiberlesia rapax* (Comstock) *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) *Monilinia fructicola* (G. Winter) Honey *Pantomorus cervinus* (Boheman) *Pezicula alba* Guthrie *Pezicula malicorticis* (H.Jackson) Nannf *Phoma exigua* Desmazieres *Phoma pomorum thuemen* *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti *Pseudomonas syringae* van Hall
บราซิล	*Anastrepha fraterculus* Wiedemann *Cydia pomonella* Linnaeus *Grapholita molesta* (Busck) *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) *Monilinia fructicola* (G. Winter) Honey *Parlatoria oleae* (Colve) *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzetti

ศัตรูพืชกักกันที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูแอปเปิลที่มีโอกาสติดมาพร้อมกับผลแอปเปิลสดนำเข้าจากต่างประเทศ มีหลักฐานที่อยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นไปได้และสามารถเกิดขึ้นเองได้ตามธรรมชาติ งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่สนับสนุนทางวิชาการ เพื่อตัดสินใจกำหนดชนิดศัตรูพืชในการปรับปรุงและแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และประกาศกรมวิชาการเกษตรตามพระราชบัญญัติกักพืช และใช้เป็นฐาน ข้อมูลสำหรับนักวิจัยหรือผู้ที่สนใจจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูแอปเปิลกับประเทศคู่ค้าต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

AFFA, 2004. Importation of Apples from New Zealand Revised Draft IRA Report Part B February 2004. Australian Government Department of Agriculture and Fisheries

AFFA, 2002. Review of Post – Entry Quarantine Protocols for the Importation into Australia of Apple (*Malus*) and Pear (*Pyrus*) Budwood February 2002. Australian Government Department of Agriculture and Fisheries

Alexander, B., and Steward, A. 2001. Glasshouse screening for biological control agents of *Phytophthora cactorum* on apple {*Malus domestica)* New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 29: 159-169

Anon, 2004. Black pox (*Helminthosporium papulosum*). Crop Profile for Apples in North Carolina. North Carolina State University. http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/ncapples.html

Anon, 2004a. Crop profile apple in New York. Pesticide Management Education Program (PMEP) web site. Cornell university. http://pmep.cce.cornell.edu/fqpa/crop-profiles/apples.html

Anon, 2004b. The black borer. Oregon Department of Agriculture, Plant Division. Oregon State University. USA

Anon, 2005a. Apple mosaic virus Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005b. Cherry rasp leaf Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005c.Tomato ring spot Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005d. Latent virus disease Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005e. Clover yellow mosaic virus Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005f. Green Crinkle Disease Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005g. Ring spot virus Disease Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005h. Apple scar skin viroid Disease Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005i.Fire blight Disease Fact sheet. Plant disease control. Oregon State University, USA

Anon, 2005j. Insect pest of fruit crops. Krishiworld. The pulse of Indian Agriculture. http://krishiworld.com/html/insect_pest_crops7.html

Agnello, A. and Kain, P.Department of Entomology, New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, New York

Archer, C. 2002. The Use of Honeybees as a Transfer Vector for Core Rot in Apples. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, Australia

Bayan, A., 1984. Morphological variations and feeding habits of *Tydeus californicus* (Banks), (Tydeidae: Actinedida: Acari) on apple in Lebanon. *Arab J. Plant Prot. 2*: 87-94.

Bily, S. (1989): Krascoviti (Buprestidae) - Academia, nakladatelstvi CSAV, Praha 1989 http://volny.cz/midge/buprang/agsin.htm

Beuchat, L and Jee-Hoon Ryu, 1997. Produce Handling and Processing Practice (Special Issue) Emerging Infectious Diseases. 3 (4). 7 pp

Baligh,M., Delgado1, M., and Conway,K. 1999. Evaluation of *Burkholderia cepacia* Strains: Root Colonization of *Catharanthus roseus* and In-Vitro Inhibition of Selected Soil-borne Fungal Pathogens. Proc.Okla. Acad. Sci. 79:19-27

EPAUS, 1997. *Acetobacter aceti* Final Risk Assessment. Biotechnology Program Under Toxic Substances Control. US Environmental Agency

FAO, 1992. Interantional Plant Protection Convention (IPPC), FAO, Rome

Guo, Li., Michailides, T., and . Morgan, D., 1999. Survival of *Mucor piriformis* in Soil of Apple Orchards in California. Plant Disease. The American Phytopathological Society. 83 (2): 189-193

Leibinger, W., Breuker, B., Hahn, M., and Mendgen, K. 1997. Control of Postharvest Pathogens and Colonization of the Apple Surface by Antagonistic Microorganisms in the Field. The American Phytopathological Society 87(11):1103-1110

Michailides, T., Morgan, D. , Mitcham, E. and Crisosto,C. 1994. Occurrence of moldy core and core Rot of fuji apple in California. KAC Plant Protection Quarterly. Kearney Agricultural Center and Department of Pomology, University of California, Davis. 3(4): 1-10 p

Stewart Learmonth,J., and Gibbons, J. The garden weevil. Farmnote. Manjimup Horticultural Research Centre Department of Agriculture, Western Australia

Yoder, Black pox, *Helminthosporium papulosum*. Fruit Pathology. Kearneyville Tree fruit Research and Education Center. West Virginia University. http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/pdfFiles/blackpox.PDF

Learmonth, S.and Gibbons, J. 2004 .The garden weevil. Farmnote. Department of Agriculture, Western Australia

USDA, 2004. Preclearance Inspection and Cold Treatment of South African Deciduous Fruit Designated for Export to The United States of America. 19 pp.

USDA, 2000. Importation of Grapes (*Vitis* spp.) from Korea into the United States. USDA.

Watson, G. 2004. *Lopholeucaspis japonica* Diaspididae. Arthopod of Economic Importance. National History Museum, London http://ip30.eti.uva.nl/bis/diaspididae.php?menuentry=soorten&selected=beschrijving&id=143#

Meijerman, L., Ulenberg, S., 2005a. *Clepsis spectrana* (Cyclamen tortrix). *In* Eurasian torticidae Arthopod of Economic Importance. Zoological Museum, University of Amsterdam

Meijerman, L., Ulenberg, S., 2005b. *Enarmonia formosana* (Cherry bark tortrix moth). *In* Eurasian torticidae Arthopod of Economic Importance. Zoological Museum, University of Amsterdam

Meijerman, L., Ulenberg, S., 2005c *Epiphyas postvittana* (apple leafroller) . *In* Eurasian torticidae Arthopod of Economic Importance. Zoological Museum, University of Amsterdam

Tomkins, A., Wilson, D., Thomson, C., And Allison, P., 2000. Tydeid Mites On Persimmons. Horticultural Insects New Zealand Plant Protection 53:200-204

Tomkins, A. Wilson, D. Thomson, C, Bradley, S., Cole, L., Shaw, P., Gibb, A., Suckling, D., Marshall, R. and Wearing, C. 2000. Emergence of apple leafcurling midge (*Dasineura Mali*) and its parasitoid (*Platygaster Demades*). A paper from the 53rd conference proceedings (2000) of the New Zealand Plant Protection Society Incorporated.

USDA, 2004 . Preclearance inspection and cold treatment of south African deciduous fruit designated for export to the United States of America, 19 pp.

Wood, G. 2000. Determining whether natural spread of apple green crinkle disease occurs, its absence from New Zealand clonal apple rootstocks,and the sensitivity of some new cultivars. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2000, Vol. 28: 245-253

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก

Study on the Biology and Ecology of Insect Pests in Export Fruit

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย วิภาดา ปลอดครบุรี
สัญญาณี ศรีคชา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาของแมลงศัตรูสำคัญในมังคุด ลำไย ฝรั่ง ทุเรียน มะม่วง และมะขาม ระหว่างเดือนตุลาคม 2546-กันยายน 2548 สำรวจพบแมลงศัตรูที่ระบาดในมังคุด 9 ชนิด คือ หนอนชอนใบ 2 ชนิด (*phyllocnistis* sp. และ *Acrocercops* sp.) หนอนกินใบอ่อน 2 ชนิด (*Stictoptera signifera* และ S. *cucullioides*) หนอนม้วนใบ 1 ชนิด (*Archips micaceana*) หนอนคืบกินใบ 1 ชนิด *(Hyposidra talaca*) ผีเสื้อมวนหวาน 1 ชนิด *(Othreis fullonia*) เพลี้ยไฟ 1 ชนิด *(Scirtothrips dorsalis*) และเพลี้ยแป้ง1 ชนิด *(Pseudococcus cryptus*) ในลำไยพบแมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด 7 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ 1 ชนิด *(Archips micaceana*) หนอนชอนใบ 1 ชนิด *(Conopomorpha litchiella*) หนอนเจาะขั้วผล 1 ชนิด *(Conopomorpha sinensis*) เพลี้ยไก่แจ้ 1 ชนิด *(Cornegenopsylla sinica*) หนอนเจาะผล 1 ชนิด *(Deudorix epijarbos*) เพลี้ยไฟ 1 ชนิด *(Scirtothrips dorsalis*) และมวนลำไย 1 ชนิด (*Tessaratoma papillosa*) ฝรั่งพบแมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด 6 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน 1 ชนิด *(Aphis gossypii*) แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด *(Bactrocera dorsalis, B. correcta, B. papayae และ B. carambolae*) และหนอนแดง 1 ชนิด *(Meridarchis scyrodes*) ในทุเรียนพบแมลงศัตรูสำคัญ 6 ชนิด คือ เพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน (*Allocaridara malayensis*) เพลี้ยแป้ง (*Planococcus minor*) หนอนเจาะผล (*Conogethes punctiferalis*) หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (*Mudaria luteileprosa*) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) และ ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน (*Batocera davidis*) มะม่วงพบแมลงศัตรูสำคัญ 7 ชนิด คือ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) เพลี้ยจักจั่นมะม่วง

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

(*Idioscopus clypealis*) หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง (*Noorda albizonalis*) ด้วงงวงกัดใบมะม่วง (*Deporaus marginatus*) แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis*) เพลี้ยหอย (*Coous hesperidium*) ในมะขามพบแมลงศัตรูสำคัญ 3 ชนิด คือ แมลงนูน (*Anomala sp.*) หนอนเจาะฝัก (*Cryptophlebia omvrodellta*) และ ด้วงขาโต (*Caryedon serratus*)

ในช่วงดังกล่าวมีการศึกษาชีวประวัติของแมลงศัตรูสำคัญเพิ่มเติม 3 ชนิด คือ เพลี้ยแป้ง *(Pseudococcus cryptus*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญของมังคุด จากการเลี้ยงบนผลฟักทอง พบตัวอ่อนเพศเมียลอกคราบ 3 ครั้ง จึงเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนแต่ละวัยใช้เวลา 4.50±0.95, 5.35±0.88 และ 6.80±1.20 วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุขัยเฉลี่ย 10.95±1.43 วัน เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยแล้วจะสร้างเส้นไหมใต้ท้อง และวางไข่ในกลุ่มเส้นไหม แต่ละตัววางไข่เฉลี่ย 374.70±72.59 ฟอง ระยะไข่ 3.05±0.76 วัน ส่วนเพศผู้ลอกคราบ 4 ครั้ง ตัวอ่อนวัยที่ 1 และ 2 ลักษณะคล้ายตัวอ่อนเพศเมีย ใช้เวลา 4.50±0.95 และ 12.10±2.27 วัน ตามลำดับ หลังลอกคราบครั้งที่สอง ตัวอ่อนเพศผู้จะมีลำตัวผอมยาวและสร้างรังไหมหุ้มตัว ระยะนี้เรียก prepupa มีการสร้างตุ่มปีกเล็กๆ ใช้เวลาไม่นานจึงลอกคราบครั้งที่ 3 เป็นดักแด้ เห็นตุ่มปีกชัดเจนหนวดพับไปด้านหลัง เคลื่อนไหวน้อย จากนั้นจะลอกคราบครั้งที่ 4 เป็นตัวเต็มวัย ลักษณะผอมบางคล้ายยุงมีปีกใส 1 คู่ ระยะ prepupa และระยะดักแด้ใช้เวลา 5.85±1.46 วัน ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุขัย 3.75±1.59 วัน สำหรับแมลงวันผลไม้ *Bactrocera correcta* จากการเลี้ยงในผลฝรั่ง พบไข่มีลักษณะคล้ายผลกล้วยสีขาวขุ่น และฟักภายในเวลา 36 ชั่วโมง ตัวหนอนลักษณะยาวรี หัวแหลมท้ายป้าน ไม่มีขาว โตเต็มที่จะเคลื่อนไหวโดยการดีดตัว หนอนมี 3 วัย ใช้ระยะเวลา 5-6 วัน จึงเข้าดักแด้ ซึ่งมีรูปร่างคล้ายถังเบียร์ ใช้เวลา 7-10 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งมีอายุขัยได้นานถึง 6 เดือน ส่วนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนพบไข่มีลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวสารสีขาวขุ่นขนาด 2x6 มิลลิเมตร ใช้เวลา 7-14 วันจึงฟักเป็นหนอน ซึ่งหนอนฟักใหม่มีสีขาวครีม โตเต็มที่ขนาด 8-10 เซนติเมตร ระยะหนอน 280 วัน เริ่มหดตัวหลังจากนั้น 7-12 วัน จึงเข้าดักแด้ ซึ่งมีรูปร่างแบบ exerate ฝังตัวในเนื้อไม้ ขนาด 2x7 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 17 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย พักตัวอยู่ในโพรงไม้ 7-8 วัน จึงเจาะออกภายนอก ตัวเต็มวัยเป็นด้วงหนอนยาวขนาดยาว 4-6 เซนติเมตร สีน้ำตาลปีกคู่แรกมีจุดสีส้ม มีอายุขัยนานกว่า 6 เดือน วางไข่ในเวลากลางคืน โดยใช้ปากกัดเปลือกไม้เป็นรู้ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร วางไข่แล้วกลบด้วยขุยไม้ แต่ละคืนวางไข่ได้ประมาณ 15 ฟอง

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม รายได้จากการส่งออกของประเทศ ส่วนใหญ่มาจากสินค้าเกษตร โดยเฉพาะสินค้าพืช 15 ชนิด ซึ่งปัจจุบันมีศักยภาพในการส่งออกค่อนข้างสูง คือ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว เฉพาะข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้างอย่างเดียว มีมูลค่าการส่งออกในปี 2544 สูงถึง 67,960,833,000 บาท ส่วนทุเรียน ลำไย และข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกรองจากข้าว มีมูลค่าการส่งออก ในปี 2544 สูงถึง 2,643,457,000 ; 1,974,926,000 และ 1,784,242,000 บาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545)

จากการเปิดเสรีทางการค้า ทำให้ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก (World Trade Organization) ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measure หรือ SPS) ซึ่งมีผลบังคับใช้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 (FAO, 1996)

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติ คือ ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pests Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ เช่น อุปสรรคในการส่งลำไยสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไย เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช คือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน หรือกรณีความล่าช้าในการส่งออกทุเรียนไป ออสเตรเลีย ก็เนื่องจากประเทศ

ไทยไม่มีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืช แต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูล และทบทวนรายละเอียดที่ผู้นำเข้าต้องการ เพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง และกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้าทุเรียน (Australian Quarantine and Inspection Service, 2000) ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าส่งออกที่มีศักยภาพ ไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตร ก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศไทยด้วย

สินค้าพืชที่มีศักยภาพในการส่งออก 15 ชนิด ของประเทศไทยตามที่ได้กล่าวมาแล้ว มีศัตรูพืชสำคัญทั้งโรค แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้น พร้อม ๆ ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช (โรค แมลง ไร สัตว์ และวัชพืช) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลชีววิทยา นิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัด อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองกับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนมังคุด ลำไย และฝรั่ง
- กรงเลี้ยงแมลง ขนาด 40x40x40 เซนติเมตร และขนาด 20x25x20 เซนติเมตร
- กล่องเลี้ยงแมลง ขนาด 20x115x10 เซนติเมตร และขนาด 10x10x5 เซนติเมตร
- สวิงโฉบแมลง
- แว่นขยายกำลังขยาย 10 เท่า
- กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

สำรวจแมลงศัตรู มังคุด ลำไย และฝรั่ง ในแต่ละแหล่งปลูกผลไม้ทั้ง 3 ชนิด โดยการสุ่มสำรวจ 10 ต้น ต่อสวน บันทึก ชนิด จำนวน ลักษณะการทำลาย การสูญเสีย และช่วงฤดูการระบาดของแมลงศัตรูแต่ละชนิด กรณีแมลงศัตรูที่พบเป็นประจำ จะบันทึกว่ามีหรือไม่มี สำหรับแมลงศัตรูชนิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยพบการระบาดมาก่อน และตรวจพบใน 10 ต้น แรก จะสุ่มสำรวจต่ออีก 5 ต้น และเก็บตัวอย่างเข้ามาเลี้ยงศึกษาชีวประวัติ ในห้องปฏิบัติการต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูกมังคุด ลำไย และฝรั่ง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2547

มังคุด สำรวจพบแมลงศัตรูมังคุด 9 ชนิด ได้แก่ หนอนชอนใบ 2 ชนิด หนอนกินใบอ่อน 2 ชนิด หนอนม้วนใบ 1ชนิด หนอนคืบกินใบ 1ชนิด ผีเสื้อมวนหวาน เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง อย่าง 1 ชนิด

ลำไย สำรวจพบแมลงศัตรูลำไย 7 ชนิด ได้แก่ หนอนม้วนใบ 1 ชนิด หนอนชอนใบ 1 ชนิด หนอนเจาะขั้ว 1 ชนิด เพลี้ยไก้แจ้ 1 ชนิด หนอนเจาะผล 1ชนิด เพลี้ยไฟ 1ชนิด และมวนลำไย 1 ชนิด

ฝรั่ง สำรวจพบแมลงศัตรูฝรั่ง 6 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน 1 ชนิด แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด และหนอนแดง 1 ชนิด

จากการสำรวจระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 เน้นการศึกษากับแมลงศัตรูสำคัญซึ่งระบาดในระยะการพัฒนาต่าง ๆ ของมังคุด ลำไย และฝรั่ง ดังนี้

มังคุด

ตุลาคม - ธันวาคม 2546 พบมังคุดอยู่ในระยะแตกใบอ่อนและออกดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบระบาด ได้แก่

1. หนอนชอนใบ *Phyllocnistis* sp.
2. หนอนกินใบอ่อน *Stictoptera cuculliodes* Gunee
3. เพลี้ยไฟพริก *Scirtotips dorsalis* Hood

มกราคม - มีนาคม 2547 มังคุดอยู่ในระยะพัฒนาของการออกดอก ดอกบาน และติดผลอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. เพลี้ยไฟ *Scirtothips dorsalis* Hood

เมษายน - มิถุนายน 2547 มังคุดอยู่ในระยะพัฒนาของผลระยะผลแก่ พบแมลงศัตรูสำคัญ ดังนี้

1. ผีเสื้อมวนหวาน *Othrus fullonia* Clerck
2. เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel

กรกฎาคม - กันยายน 2547 มังคุดอยู่ในระยะเก็บเกี่ยวและเริ่มแตกใบอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. ผีเสื้อมวนหวาน
2. เพลี้ยแป้ง

3. เพลี้ยไฟ

4. หนอนชอนใบ

5. หนอนกินใบอ่อน

ลำไย

ตุลาคม - ธันวาคม 2546 ลำไยอยู่ในระยะแตกใบอ่อนและแทงช่อดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบคือ

1. หนอนชอนใบ *Conopomorpha litchiella* Bradley

มกราคม - มีนาคม 2547 ลำไยอยู่ในระยะออกดอกและติดผลอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบคือ

1. หนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sineensis* Bradley

2. มวนลำไย *Tessaratoma popillosa* Drury

เมษายน - มิถุนายน 2547 ลำไยอยู่ในระยะพัฒนาของผลและผลแก่ แมลงศัตรูที่พบ คือ

1. หนอนเจาะขั้วผล

กรกฎาคม - กันยายน 2547 ลำไยอยู่ในระยะผลแก่และแตกใบอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบคือ

1. หนอนเจาะขั้วผล

2. หนอนชอนใบ

ฝรั่ง เป็นพืชที่มีการตัดแต่ง เพื่อให้ออกดอก ติดผลตลอดเวลา ตลอดระยะการศึกษา ฝรั่งอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และมีการพัฒนาของผลจนเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. แมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel

2. แมลงวันผลไม้ *B. correcta* (Bezzi)

ปี 2548

การศึกษาชีววิทยาของแมลงศัตรูสำคัญในมังคุด ลำไย ฝรั่ง ทุเรียน มะม่วง และมะขาม ระหว่างเดือนตุลาคม 2546-กันยายน 2548 สำรวจพบแมลงศัตรูที่ระบาดในมังคุด 9 ชนิด คือ หนอนชอนใบ 2 ชนิด (*phyllocnistis* sp. และ *Acrocercops* sp.) หนอนกินใบอ่อน 2 ชนิด (*Stictoptera signifera* และ S. *cucullioides*) หนอนม้วนใบ 1 ชนิด (*Archips micaceana*) หนอนคืบกินใบ 1 ชนิด *(Hyposidra talaca*) ผีเสื้อมวนหวาน 1 ชนิด *(Othreis fullonia*) เพลี้ยไฟ 1 ชนิด *(Scirtothrips dorsalis*) และเพลี้ยแป้ง1 ชนิด *(Pseudococcus cryptus*) ในลำไยพบแมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด 7 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ1 ชนิด *(Archips micaceana*) หนอนชอนใบ 1 ชนิด

(Conopomorpha litchiella) หนอนเจาะขั้วผล 1 ชนิด *(Conopomorpha sinensis)* เพลี้ยไก่แจ้ 1 ชนิด *(Cornegenopsylla sinica)* หนอนเจาะผล 1 ชนิด *(Deudorix epijarbos)* เพลี้ยไฟ 1 ชนิด *(Scirtothrips dorsalis)* และมวนลำไย 1 ชนิด (*Tessaratoma papillosa*) ฝรั่งพบแมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด 6 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน 1 ชนิด *(Aphis gossypii)* แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด *(Bactrocera dorsalis, B. correcta, B. papayae และ B. carambolae)* และหนอนแดง 1 ชนิด *(Meridarchis scyrodes)* ในทุเรียนพบแมลงศัตรูสำคัญ 6 ชนิด คือ เพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน (*Allocaridara malayensis*) เพลี้ยแป้ง (*Planococcus minor*) หนอนเจาะผล (*Conogethes punctiferalis*) หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (*Mudaria luteileprosa*) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) และ ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน (*Batocera davidis*) มะม่วงพบแมลงศัตรูสำคัญ 7 ชนิด คือ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) เพลี้ยจักจั่นมะม่วง (*Idioscopus clypealis*) หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง (*Noorda albizonalis*) ด้วงงวงกัดใบมะม่วง (*Deporaus marginatus*) แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis*) เพลี้ยหอย (*Coous hesperidium*) ในมะขามพบแมลงศัตรูสำคัญ 3 ชนิด คือ แมลงนูน (*Anomala sp.*) หนอนเจาะฝัก (*Cryptophlebia omvrodellta*) และ ด้วงขาโต (*Caryedon serratus*)

ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีการศึกษาชีวประวัติของแมลงศัตรูเพิ่มเติม คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* จากการเลี้ยงบนผลฟักทองได้ผลดังนี้

ระยะไข่ ไข่เพลี้ยแป้งชนิดนี้มีลักษณะกลมรี สีเหลืองใส ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 $\pm$ 0.04 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.32 $\pm$ 0.04 มิลลิเมตร เมื่อใกล้ฟักจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม และเห็นจุดแดง ซึ่งเป็นส่วนของตารวม 2 จุด ชัดเจน ระยะไข่ใช้เวลาเฉลี่ย 3.05 $\pm$ 0.76 วัน จึงฟักเป็นตัวอ่อนวัยแรก เริ่มเดินออกจากใต้ท้องตัวแม่

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศเมีย (ตารางที่ 1)

ตัวอ่อนวัยที่ 1 ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเหลืองใส รูปร่างลักษณะยาว หัวท้ายแหลม เห็นส่วนหนวดและขาชัดเจน ตารวมสีแดง ตัวอ่อนวัยนี้มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 $\pm$ 0.14 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.39 $\pm$ 0.03 มิลลิเมตร ยังไม่พบไขแป้งตามลำตัว เคลื่อนไหวได้ว่องไวกว่าวัยอื่นๆ โดยจะเดินไปหาตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อเกาะฝังตัวดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร เรียกตัวอ่อนในวัยแรกของเพลี้ยแป้งว่า crawler ใช้เวลาเฉลี่ย 4.50 $\pm$ 0.95 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 2 ตัวอ่อนวัยแรกจะลอกคราบ โดยการเกิดรอยแตกที่ส่วนหัว จากนั้นจะดันตัวออกมาจากรอยแตก กลายเป็นตัวอ่อนวัยที่ 2 ตัวอ่อนวัยนี้ จะมีลำตัวสีขาวขุ่น ตามบริเวณลำตัวเริ่มมีไขแป้ง โดยเฉพาะส่วนท้ายของลำตัวจะพบเส้นแป้ง 2 เส้น เพลี้ยแป้งวัยที่ 2 จะมีการเคลื่อนย้ายที่อยู่บ้าง แต่จะน้อยกว่าตัวอ่อนในวัยแรก และมักเป็นการเคลื่อนที่ เพื่อเปลี่ยนตำแหน่ง เพื่อดูดกินนำ

เลี้ยงจากพืชอาหาร ขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.64 ± 0.07 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.07 ± 0.05 มิลลิเมตร เนื่องจากเริ่มมีการฝังตัวดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร จึงสังเกตพบว่า เพลี้ยแป้ง วัยนี้มีการถ่ายมูลโดยพบมูลหวานมีลักษณะเป็นหยดน้ำใส ๆ และเหนียว ตัวอ่อนวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 5.35 ± 0.88 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 ตัวอ่อนวัยที่ 2 จะลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 โดยวิธีเดียวกันกับการลอกคราบของตัวอ่อนวัยแรก เมื่อลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 พบตัวอ่อนวัยนี้มีลักษณะเหมือนตัวอ่อนวัยที่ 2 แต่จะมีการสร้างไขแป้งสีขาวเพิ่มขึ้นชัดเจน โดยเฉพาะเห็นเส้นไขแป้งโดยรอบลำตัวและขุยแป้งปกคลุมรอบลำตัวจนเห็นเป็นสีขาวทั้งตัว แต่บางส่วนที่ขุยแป้งยังไม่มากจะยังคงเห็นร่องรอยของปล้องบนลำตัวอยู่ ตัวอ่อนเพศเมียและเพศผู้วัยนี้จะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน โดยตัวอ่อนเพศเมียจะมีความกว้างเฉลี่ย 1.40 ± 0.10 มิลลิเมตร และยาวเฉลี่ย 2.51 ± 0.27 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่จะเกาะฝังตัวนิ่งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมของพืชอาหาร ดูดกินน้ำเลี้ยงและถ่ายมูลหวานเป็นหยดน้ำอยู่ด้านท้ายของลำตัว บางครั้งจะพบเชื้อราดำตรงบริเวณที่เพลี้ยแป้งถ่ายมูลหวานไว้ ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งเพศเมียวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 6.80 ± 1.20 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 3 และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย

. ตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างเป็นรูปไข่ ค่อนข้างกว้างโดยลำตัวกว้างเฉลี่ย 2.22 ± 0.23 มิลลิเมตร และมีความยาวเฉลี่ย 3.69 ± 0.43 มิลลิเมตร ผนังลำตัวสีเหลืองหรือค่อนข้างเขียวอมเหลือง ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างของลำตัวมีเส้นแป้งล้อมรอบ เส้นแป้งที่อยู่ด้านท้ายของลำตัวจะยาวกว่าความกว้างของลำตัว โดยเฉพาะคู่ท้ายสุดของลำตัวจะยาวที่สุด ดูลักษณะคล้ายหาง หนวดมี 8 ปล้อง ขาเจริญดี เพลี้ยแป้งเพศเมียที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะเริ่มสร้างไข่ โดยตอนแรกพบว่าเพลี้ยแป้งที่พร้อมวางไข่แล้ว จะมีการสร้างเส้นใยไหมสีขาวฟูใต้ลำตัวและเริ่มวางไข่ไว้ในเส้นไหมที่สร้างใต้ลำตัวนั้น ตัวที่วางไข่แล้ว จะเห็นส่วนของสันหลังโค้งนูนคล้ายหลังเต่า เพลี้ยแป้งเพศเมียแต่ละตัวจะวางไข่โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เฉลี่ย 374.70 ± 72.59 ฟอง และมีชีวิตอยู่ได้นาน 10.95 ± 1.43 วัน รวมตลอดอายุขัยเพลี้ยแป้งเพศเมีย ตั้งแต่ระยะไข่จนถึงสิ้นอายุขัยของตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 27.60 ± 2.04 วัน

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศผู้

ตัวอ่อนวัยที่ 1 และวัยที่ 2 มีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้งเพศเมีย จากการเลี้ยงด้วยผลฟักทอง ตัวอ่อนเพศผู้วัยแรกใช้เวลาเฉลี่ย 4.50 ± 0.95 วัน ขณะที่ตัวอ่อนเพศผู้วัยที่ 2 ใช้เวลา 12.10 ± 2.27 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 เมื่อเข้าสู่วัยที่ 3 ตัวอ่อนเพศผู้จะมีรูปร่างแตกต่างไปจากตัวอ่อนเพศเมีย โดยตัวอ่อนเพศผู้วัยนี้จะมีลำตัวผอมยาว และสร้างเส้นไหมสีขาวคลุมลำตัวไว้ ถ้าเขี่ยเส้นไหมออก จะพบว่าตัวอ่อยของเพลี้ยแป้งเพศผู้วัยนี้จะประกอบด้วย 2 ระยะ คือ

ระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupa) เมื่อเขี่ยเส้นไหมออก จะพบตัวอ่อนอยู่ภายใน ลักษณะลำตัวผอมยาว ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.65 ± 0.01 มิลลิเมตร เห็นตารวมชัดเจน ที่บริเวณอกด้านบน มีการพัฒนาของตุ่มปีก 1 คู่ เมื่อได้รับการกระทบกระเทือน จะเดินเคลื่อนที่ได้ในระยะใกล้ ๆ ตัวอ่อนในระยะนี้ไม่มีการดูดกินอาหาร ใช้เวลาไม่นานจึงลอกคราบครั้งที่ 3 เพื่อเข้าดักแด้ในรังไหม โดยทิ้งคราบไว้ที่ส่วนท้ายของรังไหม

ระยะดักแด้ ลักษณะของดักแด้จะใกล้เคียงกับระยะก่อนเข้าดักแด้ ทั้งรูปร่างและขนาดของลำตัว แต่ถ้าเขี่ยรังไหมออก พบว่าการพัฒนาของตุ่มปีกในระยะดักแด้มีขนาดใหญ่ขึ้น เห็นขัดเจน เมื่อได้รับการกระทบเทือน จะมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่าตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้

เนื่องจากระยะก่อนเข้าดักแด้ของเพลี้ยแป้งเพศผู้ มีการสร้างรังไหม ไม่สามารถศึกษาระยะเวลาที่แท้จริงของแต่ละวัยได้ จากการศึกษาพบตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้รวมใช้ระนยะเวลาในการพัฒนา เฉลี่ย 5.85 ± 1.46 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 4 เป็นตัวเต็มวัยเพศผู้ ออกมาจากรังไหม รวมระยะตัวอ่อนเพศผู้ใช้เวลาเฉลี่ย 22.45 ± 3.40 วัน

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเพศผู้ มีลักษณะผอมยาวคล้ายยุง ลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.20 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.86 ± 0.01 มิลลิเมตร ลำตัวสีเหลืองอมชมพู มีปีกบางใส 1 คู่ เห็นหนวดชัดเจน และมีเส้นแป้งสีขาวที่ส่วนปลายของส่วนท้อง ลักษณะคล้ายหาง 1 คู่ ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุขัยอยู่ได้เฉลี่ย 3.75 ± 1.59 วัน รวมตลอดอายุขัยเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* เพศผู้เมื่อเลี้ยงบนผลฟักทอง จากระยะไข่จนสิ้นอายุขัยของตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 26.20 ± 3.67 วัน

ส่วนแมลงศัตรูสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีการศึกษาชีวประวัติ คือ แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera correcta*) ในฝรั่ง ดังนี้

ไข่ มีลักษณะคล้ายผลกล้วย สีขาวขุ่น ผิวเป็นมันสะท้อนแสง ขนาดกว้าง 0.24 ± 0.05 มิลลิเมตร ยาว 1.16 ± 0.05 มิลลิเมตร ใช้เวลาประมาณ 34.30 ± 1.10 ชั่วโมง จึงฟักเป็นตัวหนอน โดยมีเปอร์เซ็นต์การฟัก 96 %

หนอน มีลักษณะตัวยาวรี หัวแหลมท้ายป้าน ไม่มีขา หนอนประกอบด้วย 3 วัย วัย1-2 ลำตัวขาวใส ส่วนวัย 3 ลำตัวสีขาวขุ่น เมื่อโตเต็มที่จะเคลื่อนไหวโดยใช้วิธีดีดตัว ขนาดหนอนโตเต็มที่กว้าง 1.60 ± 0.21 มิลลิเมตร ยาว 8.18 ± 0.75 มิลลิเมตร ระยะหนอนใช้เวลา 6.36 ± 0.47 วัย

ดักแด้ มีลักษณะรูปร่างคล้ายถังเบียร์ สีน้ำตาลอ่อน ขนาดกว้าง 1.99 ± 0.03 มิลลิเมตร ยาว 4.10 ± 0.21 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ใช้เวลา 11.56 ± 0.68 วัน

ตัวเต็มวัย เป็นแมลงวันผลไม้สีน้ำตาลปนดำ มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก ปีกบางใสสะท้อนแสง ปลายปีกมีจุดสีน้ำตาล ตัวผู้มีขนาดยาว 6.40 ± 0.35 มิลลิเมตร เมื่อกางปีกกว้าง 11.58 ± 0.59 มิลลิเมตร ส่วนตัวเมียมีขนาดยาว (รวมอวัยวะวางไข่) 7.95 ± 0.46 มิลลิเมตร เมื่อกางปีกกว้าง 11.80 ± 0.50 มิลลิเมตร

การศึกษาวงจรชีวิตของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน

ระยะไข่ ไข่มีสีขาวขุ่น ลักษณะยาวรี คล้ายเมล็ดข้าวสุก ขนาด 2x6 มิลลิเมตร ฝังตัวอยู่ในเปลือกไม้ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร เมื่อแกะไข่พร้อมเปลือกไม้มาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ พบว่า ระยะไข่ 7-14 วัน

ระยะหนอน หนอนที่ฟักใหม่ๆ มีสีขาวครีม ไม่มีขา หัวสีน้ำตาล เห็นเขี้ยวขนาดใหญ่ชัดเจน เมื่อเลี้ยงด้วยท่อนอ้อย พบหนอนมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า มีการลอกคราบหลายครั้ง แต่ไม่พบคราบ เนื่องจากหนอนจะกินคราบหมด หนอนโตเต็มที่ มีขนาดยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร ลำตัวสีเหลืองครีม หัวสีน้ำตาล เขี้ยวขนาดใหญ่สีน้ำตาลเข้ม 3-4 ปล้องแรกบริเวณส่วนหัวจะมีขนาดใหญ่และสั้นกว่าปล้องบริเวณส่วนท้อง ระยะหนอน 280 วัน (9 เดือน) จึงเริ่มหดตัวหยุดกินอาหาร หลังจากเริ่มหดตัว 7-12 วัน จึงเข้าดักแด้

ระยะดักแด้ ดักแด้ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน มีลักษณะแบบ exerate เห็นอวัยวะต่างๆ ชัดเจน โดยมีรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย แต่ยังไม่มีปีก เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ๆ มีลำตัวสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อน ขนาด 2x7 เซนติเมตร เมื่อใกล้ออกเป็นตัวเต็มวัย สีจะเข้มขึ้นเมื่อเลี้ยงด้วยอ้อย ระยะดักแด้ 17 วัน เมื่อออกเป็นตัวเต็มวัยใหม่ๆ ลำตัวจะนิ่มอยู่เฉยๆ และไม่กินอาหาร หลังจากนั้นประมาณ 7-8 วัน ลำตัวและปีกจะแข็งและเริ่มเดินกินอาหาร

ระยะตัวเต็มวัย เป็นด้วงหนวดยาว ขนาดลำตัว 4-6 เซนติเมตร ส่วนหัวมีตารวมขนาดใหญ่ ฐานหนวดมีขนาดใหญ่คลุมเลยเข้าไปในส่วนของตารวม หนวดยาวผิวหยาบและมีหนามแบ่งเป็น 10 ปล้องเห็นชัดเจน เขี้ยวมีขนาดใหญ่ยาวประมาณ 4-5 มิลลิเมตรมองเห็นได้ชัด อกปล้องแรกมีหนามแหลมออกทางด้านหัวทั้ง 2 ด้าน ด้านบนของอกมีจุดสีส้มข้างละจุด ปีกโดยทั่วไปสีน้ำตาล ปีกคู่แรกมีลักษณะหยาบ เนื่องจากมีจุดสีดำนูนกระจาย อยู่บริเวณโคนปีก ตรงบริเวณบ่ามีหนามแหลมขนาดเล็กทั้ง 2 ด้าน บนปีกคู่แรกยังมีจุดสีส้มหรือสีเหลืองกระจายอยู่ทั่วปีก ด้านข้างลำตัวทั้ง 2 ข้างมีแถบสีขาวพาดยาวตั้งแต่ใต้ตารวมจนถึงส่วนท้องปล้องสุดท้าย เพศผู้มีลำตัวค่อนข้างเล็กและเรียวกว่าเพศเมีย หนวดยาวกว่าลำตัว ส่วนเพศเมียมีขนาดใหญ่ ลำตัวอ้วนป้อม หนวดยาวเสมอหรือสั้น

กว่า ลำตัว จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ตัวเต็มวัยมีอายุขัยประมาณ 82 วัน ส่วนตัวเต็มวัยที่จับได้จากสวนนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการสามารถอยู่ได้นานกว่า 6 เดือน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจแมลงศัตรูในไม้ผลส่งออกได้แก่ มังคุด ลำไย และฝรั่ง พบแมลงศัตรูสำคัญในมังคุด คือ หนอนชอนใบ หนอนกินใบอ่อน เพลี้ยไฟพริก และเพลี้ยแป้ง ในลำไย พบแมลงศัตรูสำคัญ คือ หนอนชอนใบ หนอนเจาะขั้วผลและมวนลำไย ส่วนในฝรั่ง แมลงศัตรูสำคัญที่พบได้แก่ แมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis* และ *B.correcta* โดยเฉพาะแมลงศัตรูดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูของมังคุด ลำไย และฝรั่ง ที่เคยมีการศึกษาชีวประวัติไว้แล้ว จึงศึกษาชีวประวัติเฉพาะด้านแมลงศัตรูที่พบใหม่ ๆ คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* ซึ่งระบาดในมังคุด เมื่อนำมาเลี้ยงบนผลฟักทอง พบระยะไข่ ใช้เวลา 3.05 $\pm$ 0.76 วัน ระยะตัวอ่อนใช้เวลา 16.65 $\pm$ 1.6 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัยอยู่ได้นาน 10.95 $\pm$ 1.43 วัน ตัวเมียแต่ละตัววางไข่ได้เฉลี่ย 374.70 $\pm$ 72.59 ฟอง ส่วนตัวผู้ในระยะตัวอ่อนมี 4 วัย ใช้ระยะเวลา 22.45 $\pm$ 3.40 วัน ตัวเต็มวัยมีปีก 1 คู่ มีอายุขัยนาน 3.75 $\pm$ 1.59 วัน สำหรับแมลงวันผลไม้ *B. correcta* เมื่อเลี้ยงด้วยผลฝรั่ง พบระยะไข่ใช้เวลา 34.30 $\pm$ 1.10 ชั่วโมง หนอนใช้เวลา 6.36 $\pm$ 0.47 วัน ดักแด้ใช้เวลา 11.56 $\pm$ 0.68 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย ส่วนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนพบไข่มีลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวสารสีขาวขุ่นขนาด 2x6 มิลลิเมตร ใช้เวลา 7-14 วันจึงฟักเป็นหนอน ซึ่งหนอนฟักใหม่มีสีขาวครีม โตเต็มที่ขนาด 8-10 เซนติเมตร ระยะหนอน 280 วัน เริ่มหดตัวหลังจากนั้น 7-12 วัน จึงเข้าดักแด้ ซึ่งมีรูปร่างแบบ exerate ฝังตัวในเนื้อไม้ ขนาด 2x7 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 17 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย พักตัวอยู่ในโพรงไม้ 7-8 วัน จึงเจาะออกภายนอก ตัวเต็มวัยเป็นด้วงหนอนยาวขนาดยาว 4-6 เซนติเมตร สีน้ำตาลปีกคู่แรกมีจุดสีส้ม มีอายุขัยนานกว่า 6 เดือน วางไข่ในเวลากลางคืน โดยใช้ปากกัดเปลือกไม้เป็นรู้ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร วางไข่แล้วกลบด้วยขุยไม้ แต่ละคืนวางไข่ได้ประมาณ 15 ฟอง

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. สถิติการค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2544. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 1/2545. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 45 หน้า.

ตารางที่ 1 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศเมียที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 - เดือนพฤษภาคม 2547 ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80%RH)

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)						จำนวนไข่(ฟอง)
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3	รวม	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย	
1	4	5	7	16	9	25	376
2	3	6	8	17	11	28	276
3	5	4	6	15	10	25	460
4	4	4	9	17	9	26	289
5	4	6	9	19	10	29	366
6	3	6	8	17	10	27	241
7	5	5	5	15	13	28	142
8	6	6	6	18	12	30	396
9	4	6	6	16	9	25	410
10	3	5	5	13	10	23	388
11	5	6	8	19	10	29	376
12	5	5	8	18	11	29	383
13	4	4	7	15	11	26	421
14	5	4	7	16	13	29	433
15	6	6	6	18	11	29	321
16	6	7	6	19	10	29	368
17	5	6	6	17	14	31	417
18	4	5	7	16	12	28	432
19	4	5	6	15	12	27	442
20	5	6	6	17	12	29	386
ช่วง	3 - 6	4 - 7	5 - 9	13 - 19	9 - 14	23 - 31	142 - 460
เฉลี่ย	4.50	5.35	6.80	16.65	10.95	27.60	374.70
SD	0.95	0.88	1.20	1.60	1.43	2.04	72.59

ตารางที่ 2 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศผู้ ที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 - เดือน พฤษภาคม 2547 ที่ห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28 – 32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60 - 80 %RH)

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)					
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3	รวมระยะตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย
1	4	9	6	19	3	22
2	3	13	5	21	3	24
3	5	14	5	24	5	29
4	4	13	6	23	4	27
5	4	13	7	24	5	29
6	3	10	8	21	3	24
7	5	16	7	28	6	34
8	6	12	5	23	3	26
9	4	16	4	24	3	27
10	3	10	6	19	6	25
11	5	9	4	18	4	22
12	5	10	8	23	1	24
13	4	14	7	25	2	27
14	5	13	5	23	2	25
15	6	7	4	17	6	23
16	6	15	4	25	5	30
17	5	13	7	25	5	30
18	4	15	8	27	1	28
19	4	7	4	15	3	18
20	5	13	7	25	5	30
ช่วง	3 - 6	7 - 16	4 - 8	18 - 28	2 - 6	18 - 34
เฉลี่ย	4.50	12.10	5.85	22.45	3.75	26.20
SD	0.95	2.27	1.46	3.40	1.59	3.67

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก

The Control Method of Insect Pests in Export Fruits

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย วิภาดา ปลอดคนบุรี สัญญาณี ศรีคชา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของไม้ผลส่งออกมีการศึกษาในแมลงศัตรูสำคัญที่พบใหม่ในมังคุด คือ เพลี้ยแป้ง และในทุเรียน คือ ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนและแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง ที่สวนเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี และห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 โดยการศึกษาการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุด ศึกษาในสวนมังคุดอายุ 15 ปี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ พ่น carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 60 กรัม carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร etofenpox (Trebon 10%EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 10 มิลลิลิตร Petroleum spray oil (SK99 83.9% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับ malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และการพ่นน้ำเปล่า ทำการศึกษา 2 ปี

การศึกษาทั้ง 2 ครั้ง สรุปได้ว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดเทียบเท่าสารเปรียบเทียบ chopyrifos และ malathion คือ cabosulfan, carbaryl, imidacloprid และ dinotefuran (อัตรา 50 มิลลิลิตร, 60 กรัม, 10 มิลลิลิตร และ 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ) แต่ประสิทธิภาพของสารทดสอบในช่วงการระบาดของเพลี้ยแป้ง ขณะผลยังเล็กมีมากกว่าช่วงการระบาดในมังคุดผลโตแล้ว

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ พ่น imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) acetamiprid (Molan 20% SP) thiametoxam (Actala 25% WG) dinotefuran (Starkle 10% WP) และ cypermethrin0phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30, 40, 40 กรัม และ 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เทียบกับพ่นน้ำเปล่า พบสารที่ให้ผลดี คือ imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) acetamiprid (Molan 20% SP) และ thiametoxam (Actala 25% WG) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactocera correcta* (Bezze) ในฝรั่งทดสอบโดยจุ่มผลฝรั่งในน้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิด คือ ซันสเปรย์, DC Tron plus, SK 99 และ White oil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 วินาที มีแนวโน้มว่าการจุ่มน้ำมันธรรมชาติจะทำให้การวางไข่ของแมลงวันผลไม้ลดลง

จากการศึกษาระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 โดยเริ่มจากการสำรวจตามแหล่งปลูกมังคุด ลำไย และฝรั่ง พบแมลงศัตรูชนิดใหม่ที่ยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัด คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel และ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera correcta* (Bezzi) จึงทำการทดสอบวิธีป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสภาพสวน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ พ่นสาร carbaryl (Sevin 85% WP) carbosulfan (Posse 20% EC) malation (Malation 57% EC) fipronil (Ascend 5% SC) etofenpox (Trebon 10% EC) imidacloprid (Confidor 10% SL) และ petroleum spray oil (SK 99 89.3% EC) พบสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดคือ carbosulfan (Posse 20% EC) carbaryl (Sevin 85% WP) malation (Malation 57% EC) และ imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 50 มิลลิลิตร 60 กรัม, 30 และ10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนการป้องกันกำจัด *B.correcta* ในฝรั่งทดสอบโดยจุ่มผลฝรั่งในน้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิดคือ ซันสเปรย์, DC Tron plus, SK 99 และ white oil อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 วินาที มีแนวโน้มว่า การจุ่มน้ำมันธรรมชาติจะทำให้การวางไข่ของแมลงวันผลไม้ลดลง

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรรม รายได้จากการส่งออกของประเทศ ส่วนใหญ่มาจากสินค้าเกษตร โดยเฉพาะสินค้าพืช 15 ชนิด ซึ่งปัจจุบันมีศักยภาพในการส่งออกค่อนข้างสูง คือ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว เฉพาะข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวอย่างเดียวมีมูลค่าการส่งออกในปี 2544 สูงถึง 67,960,833,000 บาท ส่วนทุเรียน ลำไย และข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกรองจากข้าวมีมูลค่าการส่งออก ในปี 2544 สูงถึง 2,643,457,000 ; 1,974,926,000 และ 1,784,242,000 บาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545)

จากการเปิดเสรีทางการค้า ทำให้ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก (World Trade Organization) ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measure หรือ SPS) ซึ่งมีผลบังคับใช้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 (FAO, 1996)

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตรกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับมาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือ ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตร ต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pests Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้นๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ เช่น อุปสรรคในการส่งลำไยสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไย เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชคือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความ

เสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน หรือกรณีความล่าช้าในการส่งออกทุเรียนไปออสเตรเลีย ก็เนื่องจากประเทศไทยไม่มีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืช แต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูล และทบทวนรายละเอียดที่ผู้นำเข้าต้องการเพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง และกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้าทุเรียน (Australian Quarantine and Inspection Service, 2000) ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าส่งออกที่มีศักยภาพ ไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตร ก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศไทยด้วย

สินค้าพืชที่มีศักยภาพในการส่งออก 15 ชนิด ของประเทศไทยตามที่ได้กล่าวมาแล้ว มีศัตรูพืชสำคัญทั้ง โรค แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้นพร้อม ๆ ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช (โรค แมลง ไร สัตว์ และวัชพืช) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลชีววิทยา นิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัด อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองทางการค้ากับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนมังคุดและฝรั่ง
- สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ carbaryl (Sevin 85%WP) carbosulfan (Posse 20%EC) malation (Malation 57%EC) fipronil (Ascend 5%SC) etofenpox (Trebon 10%EC) imidacloprid (Confidor 10%SL) และ petroleum spray oil (SK 99 89.3%EC)
- เครื่องพ่นสารสูบโยกสะพายหลัง
- อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ป้ายพลาสติกผูกทำเครื่องหมายผล กระบอกตวง
- กล่องพลาสติก ขนาด 10 X 15 X 5 เซนติเมตร
- น้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ petroleum oil 3 ชนิด คือ ซันสเปรย์ ,DC Tron plus และ SK 99 และ white oil 1 ชนิด
- กรงเลี้ยงแมลง ขนาด 40 X 40 X 40 เซนติเมตร

วิธีการ

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง บนผลมังคุดในสภาพสวน

ศึกษาในสวนมังคุดซึ่งอยู่ในระยะติดผลขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (จำนวน 25 ต้น) โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

- พ่น carbaryl อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น carbosulfan อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น malation อัตรา 30มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น fipronil อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น etofenpox อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น imidacloprid อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น petroluem spray oil อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น น้ำเปล่า

หลังจากมังคุดติดผลและสำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง พ่นสารทดสอบดังกล่าว เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งเฉลี่ยมากกว่า 1 ตัว/ผล โดยใช้มังคุด 1 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับและบันทึกปริมาณเพลี้ยแป้ง บนผลมังคุด จำนวน 10 ผล/ต้น โดยรอบทรงพุ่มมังคุด พร้อมผูกป้ายพลาสติกทำเครื่องหมายผล พ่นสารทดสอบ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ บันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดก่อนพ่นสารแต่ละครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 1,3,5 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

2. ทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี คือ น้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิด ๆ ละ 1 อัตรา เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยผสมน้ำมันธรรมชาติชนิดต่าง ๆ ในอัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นำผลฝรั่งจุ่มในสารดังกล่าวนาน 30 วินาที นำขึ้นผึ่งให้แห้ง แล้วนำวางในกรงเลี้ยงแมลง โดยสุ่มให้อยู่ที่มุมกรงและตรงกลาง รวม 5 ผล (5 กรรมวิธี) ต่อกรง ปล่อยแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* ที่พร้อมวางไข่ กรงละ 100 คู่ ตรวจผลการทดลองทุก ๆ 15 นาที โดยนับตัวที่เกาะผลฝรั่งจะสังเกตพฤติกรรม หลังจากปล่อยให้วางไข่นาน 24 ชั่วโมง จะนำผลฝรั่งมาแยกเก็บไว้ในกล่องเลี้ยงแมลงจนครบ 7 วัน จึงผ่าผลฝรั่ง นับจำนวนตัวหนอนในแต่ละผล

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอน

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ (1 ต้น/ซ้ำ) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร acetamiprid (Molan 20% SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร thiametoxam (Actala 20% WG) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran (Stargle 10% WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นน้ำเปล่า

ทำการทดสอบในสวนทุเรียนเกษตรกรพันธุ์หมอนทอง จังหวัดจันทบุรี สวนละ 24 ต้น จำนวน 5 สวนโดยเลือกต้นที่มีการทำลายของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน และทำเครื่องหมายรอยทำลายแต่ละจุด โดยใช้เข็มหมุดปักตามลำต้น ระดับสูงจากโคนต้นถึง 2 เมตรจากระดับดิน 1 ต้นต่อซ้ำ ก่อนพ่นสารนับรอยทำลายของหนอนที่ทำเครื่องหมายไว้ แล้วพ่นสารทดสอบ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ โดยใช้มีดปลายแหลมแกะเปลือกไม้ทุเรียนตามแนวหมุดที่ปักไว้ ตรวจนับการตายของหนอนแต่ละตัว บันทึกจำนวนหนอนที่ตาย นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่าง ตุลาคม 2547 - กันยายน 2548 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน

การศึกษาระหว่างมีนาคม - เมษายน 2547 ก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรกปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดอยู่ระหว่าง 41.00-59.67 ตัว/10 ผล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 และ 3 พบสารกำจัดแมลง carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงมากที่สุด พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.33 และ 1.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ รองลงมา คือการพ่นด้วย imidacloprid (Confidor 10% SL) และ carbaryl (Sevin 85%WP) อัตรา 10 มิลลิลิตร และ 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบเพลี้ยแป้ง 9.00, 6.67 และ 13.00, 3.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ขณะที่การพ่นน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.00 และ 40.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ส่วน 5 วัน และ 7 วัน หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย พบสารที่ให้ผลดี คือ carbosulfan, carbaryl, imidacloprid อัตราเดิม และ malation (Malation 57%EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.67, 1.00, 5.00, 5.67 และ0.67, 1.00, 3.33 และ 5.33 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.33 และ 29.00 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยสาร fipronil (Ascend 5%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงสุดถึง 56.67 และ48.00 ตัว/10 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สำหรับการศึกษาระหว่าง มีนาคม - เมษายน 2548 ได้นำสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) มาแทนสาร malathion (Malathion 57% EC) เนื่องจากสารฆ่าแมลงทั้ง 2 ชนิด เป็นสารที่แนะนำสำหรับป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเหมือนกัน และใช้ dinotifuran (Stargle 10% WP) แทนสาร fipronil (Ascend 5% SC) การทดสอบครั้งนี้ มีการพ่นสารฯ 2 ครั้ง พบก่อนพ่นสารครั้งแรก

จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 47.33 - 76.00 ตัวต่อ 10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 3, 5 และ 7 วัน พบสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด คือ chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) carbosulfan (Posse 20% EC) dinotefuran (Stargle 10% WP) carbaryl (Sevin 85% WP) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 % SL) พบเพลี้ยแป้ง 0.33, 4.67, 11.67, 11.33, 19.33, 0, 3.67, 9.67, 8.33, 16.00 และ 0, 3.67, 7.67, 9.67, 11.67 ตัวต่อ 10 ผล ตามลำดับ ขณะที่พ่นน้ำเปล่าพบเพลี้ยแป้ง 68.00, 69.00 และ 73.33 ตัวต่อ 10 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาทั้ง 2 ครั้ง สรุปได้ว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด คือ chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) carbosulfan (Posse 20% EC) carbaryl (Sevin 85% WP) imidaclopirid (Confidor 100SL 10% SL) และ malathion (Malathion 57% EC) แต่ประสิทธิภาพของสารทดสอบระหว่างมีนาคม-เมษายน 2547 ให้ผลค่อนข้างดีกว่า เนื่องจาก การทดสอบในช่วงเวลาดังกล่าว มีการระบาดของเพลี้ยแป้งในช่วงผลยังเล็ก ซึ่งเพลี้ยแป้งส่วนมากอยู่ใต้ผล โอกาสสัมผัสกับสารทดสอบที่พ่นจึงมีมาก ขณะที่การทดสอบระหว่างมีนาคม-เมษายน 2548 นั้น เพลี้ยแป้งระบาดในระยะที่มังคุดผลโตแล้ว ซึ่งส่วนใหญ่เพลี้ยแป้งจะฝังตัวอยู่ใต้กลีบเลี้ยง

2. ทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

ดำเนินการโดยทดสอบกับแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* จากการสังเกตพฤติกรรมของแมลงวันผลไม้ พบว่า ก่อนแมลงวันผลไม้วางไข่ จะเดินทั่วผลฝรั่งและใช้ปากดูดซับบริเวณผิวฝรั่ง และบินกลับไปกลับมาก่อนจะวางไข่ พฤติกรรมดังกล่าวจะใช้เวลานานในกรรมวิธีที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติ ในขณะที่ใช้เวลาน้อย ในฝรั่งที่จุ่มน้ำเปล่า เมื่อครบ 7 วัน นำผลฝรั่งไปผ่าและนับจำนวนหนอน ซึ่งเป็นหนอนวัย 3 พบกรรมวิธีที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด มีแนวโน้มลดการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ เมื่อเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า โดยพบจำนวนหนอนวัย 3 ในผลฝรั่งที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติน้อยกว่าการจุ่มในน้ำเปล่า 62-94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ ซึ่งใช้ทดสอบ พบว่า หลังทดสอบ7 วัน ผลที่จุ่ม Petroleum spray oil 3 ชนิด white oil และการจุ่มน้ำเปล่า ทำให้ตัวเต็มวัยตาย 5.88, 29.41, 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะหนอน

ได้ทดสอบสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวที่เจาะทำลายลำต้นทุเรียนในระยะหนอนที่จังหวัดจันทบุรี รวม 5 แปลงทดลอง ได้แก่ สวนทุเรียน ตำบลเขาวงกต อำเภอแก่งหางแมว 1 แปลง ตำบลจันทร์เขลม กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ 2 แปลง ตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ 1 แปลง และตำบลมะขาม อำเภอมะขาม 1 แปลง จากการพ่นสารทดสอบ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์และแกะเปลือกไม้ต้นทุเรียนตรวจนับการตายของหนอนหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 1 สัปดาห์ พบว่า ที่ตำบลเขา

วงกต สวนที่ทดสอบถูกด้วงหนวดยาวทำลายรุนแรงในระดับที่เจ้าของทิ้งสวนแล้ว สารฆ่าแมลงที่ทดสอบทั้ง 5 ชนิด คือ imidacloprid, acetamiprid, thiametoxam, dinotefuran และ cypermethrin/phosalone ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบการตายของหนอน 82.50-98.19% การพ่นน้ำเปล่าไม่พบหนอนตาย เช่นเดียวกับผลการทดสอบที่ตำบลจันทร์เขลม แปลง 2 และที่ตำบลสองพี่น้อง หนอนด้วงหนวดยาวตาย 93.75-99.77% กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าในตำบลจันทร์เขลม แปลง 2 ไม่พบหนอนตาย ส่วนที่ตำบลสองพี่น้องกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบหนอนตาย 2.50% สำหรับแปลงทดสอบที่ตำบลจันทร์เขลม แปลง 1 สารที่ให้ผลดี คือ imidacloprid, thiametoxam และ dinotefuran พบหนอนตายทั้งหมดไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วย acetamiprid หนอนตาย 95.94% แต่มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วย cypermethrin/phosalone หนอนตาย 91.43% ส่วนการพ่นน้ำเปล่าหนอนไม่ตาย ส่วนแปลงทดสอบที่ตำบลมะขาม สารที่ให้ผลดีที่สุด คือ imidacloprid ไม่แตกต่างทางสถิติกับ acetamiprid และ thiametoxam แต่หนอนตายมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วย dinotefuran หนอนตาย 61.81% ขณะที่การพ่นน้ำเปล่าหนอนไม่ตาย (ตารางที่ 3)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน ค่อนข้างจะศึกษาได้ยากลำบาก เพราะหนอนกัดกินไชชอนอยู่ใต้ผิวเปลือกไม้ และจะถ่ายมูลเป็นขุยไม้ออกมาภายนอกติดอยู่ตามรอยทางที่ทำลายเป็นระยะๆ ทำให้ไม่มีความชัดเจนของจำนวนที่เข้าทำลาย และตำแหน่งการเคลื่อนย้ายของหนอน นอกจากนั้นการตรวจผลจะต้องแกะเปลือกไม้ออก เพื่อตรวจดูการตายของหนอน จึงไม่มีข้อมูลจำนวนตัวหนอนก่อนพ่นสาร อย่างไรก็ตามก่อนพ่นสารได้ใช้หมุดสีต่างๆ ปักทำเครื่องหมายตามรอยทำลายของหนอน และตรวจสอบโดยแกะรอยทำลายตามหมุดที่ปัก ทำให้ทราบว่ารอยทำลายที่ทำเครื่องหมายไว้ทั้งหมดจริงๆ แล้วเกิดจากการทำลายของหนอนกี่ตัว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ พบแมลงศัตรูชนิดใหม่ของมังคุด คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* ส่วนในฝรั่ง พบแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* ระบาดรุนแรงกว่า *B. dorsalis* ขณะที่ในทุเรียน พบด้วงหนวดยาว *Batocera davidis* Deyrolle จึงศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดในแมลงศัตรู 2 ชนิดดังกล่าว สำหรับเพลี้ยแป้งในมังคุด พบสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดคือ carbosulfan (Posse 20%EC) carbaryl (Sevin 85%WP) imidacolprid (Confidor 10%SL) และ malation (Malation 57%EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร, 60 กรัม, 10 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ 5 และ 7 วันหลังการพ่นสาร พบเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด 0.67,1.00, 5.00, 5.67 และ 0.67, 1.00, 3.33 และ 5.33 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ขณะที่การพ่นน้ำเปล่าพบเพลี้ยแป้ง 27.33 และ

29.00 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ ส่วนแมลงวันผลไม้ *B. correcta* ได้ทดสอบโดยการจุ่มผลฝรั่งในน้ำมันธรรมชาติสูตรต่าง ๆ คือ ซันสเปรย์, DC Tron plus และ SK 99 รวมทั้งwhite oil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 วินาที มีแนวโน้มว่า ทำให้การวางไข่น้อยลง และพบจำนวนหนอนในผลที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติน้อยกว่าในผลที่จุ่มน้ำเปล่า 62-97 เปอร์เซ็นต์ สำหรับด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด คือ imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) acetamiprid (Molan 20% SP) และ thiametoxam (Actala 25% WG) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. สถิติการค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2544. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 1/2545. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ 45 หน้า.

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพสารป้องกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนมังคุด

(สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี, มีนาคม-เมษายน 2547)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม, มล./ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย / 10 ผล [1/]						
		ก่อนพ่นสาร			หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
carbaryl 85% WP	60	41.00	13.00 ab [2/]	3.67 a	3.00 ab	2.67 ab	1.00 a	1.00 a
carbosulfan 20% EC	50	43.00	8.33 a	1.67 a	1.83 a	1.33 a	0.67 a	0.67 a
fipronil 5% SC	10	41.00	23.00 b	48.33 d	61.33 e	53.33 e	56.67 d	48.00 d
etofenpox 10% EC	10	41.67	19.67 ab	15.00 c	13.00 c	14.33 c	12.67 b	10.67 b
imidacloprid 10% SL	10	44.67	9.00 a	6.67 ab	4.67 abc	7.33 bc	5.00 ab	3.33 a
Petroleum spray oil 83.9% EC	60	45.00	15.00 ab	10.33 bc	10.00 bc	13.00 c	11.67 b	11.00 b
malathion 57% EC	30	59.67	25.00 b	14.00 bc	10.00 bc	8.67 c	5.67 ab	5.33 ab
Control	-	50.00	38.00 c	40.67 d	38.67 d	31.33 d	27.33 c	29.00 c
CV (%)	-	30.20	37.50	17.58	21.96	19.17	21.75	21.98
RE (%)	-	-	-	188.80	33.30	40.80	37.10	39.40

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพสารป้องกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนมังคุด

(สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี, มีนาคม-เมษายน 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม, มล./ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย / 10 ผล [1/]				
		ก่อนพ่นสาร		หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	3 วัน	5 วัน	7 วัน
carbaryl 85% WP	60	55.33	18.67 b [2/]	11.33 ab	8.33 ab	9.67 ab
carbosulfan 20% EC	50	47.33	3.33 a	4.67 ab	3.67 ab	3.67 ab
dinotefuran 10% WP	20	59.67	22.33 b	11.67 ab	9.67 b	7.67 ab
etofenpox 10% EC	10	73.33	124.33 e	106.00 c	100.33 c	124.00 cd
imidacloprid 10% SL	10	69.00	28.00 bc	19.33 b	16.00 b	11.67 b
Petroleum spray oil 83.9% EC	60	76.00	54.67 cd	120.67 c	94.33 c	146.67 d
chlorpyrifos 40% EC	30	52.00	5.67 a	0.33 a	0 a	0 a
Control	-	51.67	58.00 d	68.00 c	69.00 c	73.33 c
CV (%)		27.10	21.97	27.00	23.41	25.59
RE (%)				77.10	87.60	97.70

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน หลังพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ (ตุลาคม 2547- กันยายน 2548)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มล. หรือ กรัม/น้ำ 20 ลิตร	% การตายของหนอนด้วงหนวดยาว [1/] ในการทดลองนี้				
		เขาวงกต	จันทร์เขลม 1	จันทร์เขลม 2	สองพี่น้อง	มะขาม
imidacloprid	30	98.19 a[2/]	100.00 a[2/]	99.77 a[2/]	99.77 a[2/]	100.00 a[2/]
acetamiprid	30	94.79 a	95.94 ab	99.77 a	99.77 a	86.67 ab
thiametoxam	40	97.45 a	100.00 a	96.75 a	99.77 a	91.67 ab
dinotefuran	40	82.50 a	100.00 a	99.77 a	99.77 a	61.81 b
cypermethrin/phosalone	60	86.82 a	91.43 b	93.75 a	93.75 a	-[3/]
control	-	0 b	0 c	0 b	2.50 b	0 c
CV (%)	-	7.38	2.63	11.83	9.97	17.92

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

[3/] ไม่นำมาทดสอบที่ อ.มะขาม

การศึกษาชนิดไรศัตรูของพืชเพื่อการส่งออก

Study on the Species of Mite Pests of Exported Crops

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง
มานิตา คงชื่นสิน เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ วัฒนา จารณศรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจและจำแนกชนิดไรศัตรูพืชส่งออกจากประเทศไทย รวม 15 ชนิด ได้แก่ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 จนถึงกันยายน 2548 ใน 7 จังหวัด ของประเทศไทย พบไรบนพืชส่งออกรวมทั้งสิ้น 8 วงศ์ 19 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช รวม 4 วงศ์ 10 ชนิดคือ วงศ์ Eriophyidae 1 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด วงศ์ Tenuipalpidae 2 ชนิด และ วงศ์ Tetranychidae 6 ชนิด ที่เหลืออีก 9 ชนิด เป็นไรตัวห้ำอยู่ในวงศ์ Phytoseiidae 6 ชนิด Cheyletidae 1 ชนิด Cunaxidae 1 ชนิด และ Stigmaeidae 1 ชนิด และจากการรวบรวมตัวอย่างไรบนพืชส่งออกจากประเทศไทย จากพิพิธภัณฑ์ของกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2517 จนถึงเมษายน 2548 พบไรบนพืชส่งออกรวมทั้งสิ้น 12 วงศ์ 96 ชนิด แบ่งเป็นไรศัตรูพืช 5 วงศ์ 40 ชนิด และที่เหลือ 7 วงศ์ 56 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม รายได้จากการส่งออกของประเทศ ส่วนใหญ่มาจากสินค้าเกษตร โดยเฉพาะ สินค้าพืช 15 ชนิด ซึ่งปัจจุบันมีศักยภาพในการส่งออกค่อนข้างสูงคือ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว โดยพืชส่งออกเหล่านี้ วัฒนาและคณะ (2544) ได้รายงานการสำรวจพบไรศัตรูพืชต่าง ๆ ในประเทศไทยมากมายดังนี้ ส้มโอ ได้แก่ ไรเหลืองส้ม (Citrus yellow mite) *Eotetranychus cendanai* Rimando, ไรแดงแอฟริกัน(African red mite) *Eutetranychus africanus* (Tucker),ไรแพสชั่นฟรุท *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), ไรสนิมส้ม (Citrus rust mite), *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) ไรแมงมุมฟิจิ (Fiji spider mite) *Tetranychus fijiensis* Hirst

---

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

ทุเรียนพบไรแดงชมพู่ (Rose apple red mite) *Oligonychus biharensis* (Hirst) และไรแดงแอฟริกัน (African red mite) ลำไยพบไรแดงชมพู่ (Rose apple red mite) และไรกำมะหยี่ลิ้นจี่ (Litchi erineum mite) *Aceria litchii* (Keifer) มะม่วงพบไรแดงมะม่วง (Mango red mite) *Oligonychus mangiferus* (Rahman and Sapra), ไรตามะม่วง (Mango bud mite) *Aceria mangiferae* Sayed และไรขาวพริก (Broad mite) *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) ฝรั่งพบไรแดงชมพู่ (Rose apple red mite) และไรแดงมะม่วง (Mango red mite) กระเจี๊ยบเขียว พบไรแดงกระเจี๊ยบ (Okra red mite) *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard และ ไรแดงหม่อน (Mulberry red mite) *Tetranychus truncatus* Ehara ส่วนในข้าว พบไรแมงมุมคันซาวา (Kanzawa spider mite) *Tetranychus kanzawai* Kishida และไรเขียวข้าว (Rice green mite) *Schizotetranychus yoshimekii* Ehara and Wongsiri ในต่างประเทศมีรายงานพบไร False spider mite, *Brevipalpus* sp. ซึ่งเป็นไรที่ไม่ค่อยมีความสำคัญมากนักเข้าทำลายทุเรียน และมังคุด ที่ประเทศควีนแลนด์ (Astridge and Fay, 2005)

ในลำไยพบไร (Longan gall mite), *Eriophyes dimocarpi* ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการพุ่มไม้กวาด (witches' broom) (Feng *et al*, 2005) ส่วนไร Citrus red mite, *Panonychus citri* เป็นปัญหาที่สำคัญที่ทำลายใบของลำไยและลิ้นจี่และไรที่สำคัญเข้าทำลายผลลิ้นจี่คือ (Citrus flat mite) *Brevipalpus lewisi* (Mossler and Nesheim, 2005) สำหรับไม้ผลอื่น ๆ มีรายงานพบไรศัตรูที่เข้าทำลายดังนี้ ไรขาว *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) พบแพร่กระจายที่ออสเตรเลีย เอเชีย แอฟริกา อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ และหมู่เกาะไอแลนด์ โดยเข้าทำลายมะม่วง ฝรั่ง มะเขือเทศ และพืชอื่น ๆ อีกหลายชนิด นอกจากนี้ มีรายงานพบไรที่เข้าทำลายฝรั่งอีกชนิดหนึ่ง คือ (False spider mite) *Brevipalpus phoenicis* (Jayma and Ronald, 2005; Mossler and Nesheim, 2005)

สำหรับไรศัตรูในสับปะรดมีอยู่ 2 ชนิดคือ *Oligonychus ununguis* (Jacobi) และไร *Oligonychus subnudus* (Hanson and Walker, 2004 ; Cranshew and Sclar, 2004) ไรศัตรูพืชที่สำคัญในข้าวอยู่ในวงศ์ Tarsonemidae คือ (rice mite) *Steneotarsonemus spinki* Smiley พบแพร่ระบาดที่ทวีปเอเชียปี 1930 ต่อมาปี 1990 พบแถบแคลิฟลอเนีย ปี 2004 พบที่ อเมริกากลาง แต่ไม่มีรายงานพบในอเมริกาใต้ จึงเป็นไรศัตรูสำคัญที่กักกันห้ามไม่ให้เข้าในพื้นที่ (Novia *et al*, No date) จะเห็นได้ว่า การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อไรศัตรูพืชส่งออกทั้ง 15 ชนิด คือ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าวมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะเมื่อมีการเปิดเสรีทางการค้าทำให้ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การค้าโลก ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (SPS) ซึ่งประเทศสมาชิกได้

กำหนดขึ้นเพื่อปกป้องอันตราย และความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสุขภาพ มนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมภายในประเทศของตน อันเนื่องมาจากการนำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ ในการนี้ประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรทั้ง 15 ชนิดดังกล่าว ต้องจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชทั้ง 15 ชนิด ส่งให้ประเทศผู้นำเข้าไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ด้วยการศึกษาชนิดของไรศัตรูพืชเหล่านี้ และตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องเป็นปัจจุบัน พร้อมทั้งหาข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยา นิเวศวิทยา และศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดไรศัตรูที่สำคัญของพืชส่งออกดังกล่าว หากประเทศไทยไม่มีข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่จะส่งออก 15 ชนิดนี้ ส่งให้ตามความต้องการของประเทศผู้นำเข้า ก็จะไม่สามารถส่งสินค้าเกษตร เหล่านั้นเข้าไปขายในประเทศคู่ค้าได้ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรเร่งดำเนินการ เพื่อเปิดตลาดส่งออกสินค้าเกษตร นำรายได้และสร้างความมั่นคงให้แก่เศรษฐกิจของประเทศต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างไร ได้แก่ กล่องพลาสติกใสสำหรับใส่ตัวอย่างพืชที่ถูกไรทำลาย กล่องพลาสติกรักษาความเย็นขนาดความจุ 68 ควอทซ์ แว่นขยาย (กำลังขยาย 20x) กล้องสำหรับถ่ายภาพลักษณะการทำลายของไรบนส่วนต่าง ๆ ของพืช

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการจำแนกชนิด ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope เข็มเขี่ยปลายแหลม พู่กันเบอร์ 0 (ตัดขนที่ปลายบางส่วนออก) slide, coverglass น้ำยาเมาท์สไลด์ (Hoyer's solution) ตะเกียงแอลกอฮอล์ ตู้อบสไลด์ ยาทาเล็บ และแอลกอฮอล์

3. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการจำแนกชนิดของไรศัตรูพืช และไรตัวห้ำ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope, key สำหรับใช้จำแนกชนิดของไรศัตรูพืช และไรศัตรูธรรมชาติ

วิธีการ

1. ออกสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างไร บนพริก ข้าวโพดฝักอ่อน หน่อไม้ฝรั่ง จากแปลงปลูกของเกษตรกร และสถานที่ทดลองของส่วนราชการในท้องที่จังหวัดต่าง ๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยเด็ดใบและส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ถูกไรทำลาย ใส่กล่องพลาสติกใส พร้อมบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการทำลายพืชอาศัย วันที่ สถานที่ ๆ เก็บตัวอย่างไรได้ และชื่อผู้เก็บไว้ที่กล่อง ก่อนที่จะนำไปแช่ในกล่องพลาสติกรักษาความเย็นขนาดความจุ 68 ควอทซ์ ภายในบรรจุน้ำแข็ง เพื่อนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ

2. นำตัวอย่างไรที่เก็บได้จากใบ และส่วนต่าง ๆ ของพืชเมาท์บนสไลด์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (stereo microscope) โดยใช้ Hoyer's solution เป็น mounting medium ปิดทับด้วย

coverglass นำขึ้นอังบนตะเกียงแอลกอฮอล์ เพื่อให้ระยางและส่วนต่าง ๆ ของไรยืดออกเต็มที่ นำตัวอย่างไรที่เมาท์แล้วบนสไลด์ เข้าอบในตู้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 5 – 7 วัน จึงนำออกมาผนึกขอบ พร้อมบันทึกชื่อพืช สถานที่ วันที่ และชื่อผู้เก็บไว้ที่มุมด้านซ้ายของสไลด์

3. นำตัวอย่างไรบนสไลด์มาตรวจจำแนกชนิดใต้กล้อง compound microscope โดยใช้ key สำหรับจำแนกชนิดของไรศัตรูพืช ในกรณีพบไรตัวห้ำบนพืชที่กล่าวมาแล้ว ก็ใช้ key สำหรับจำแนกชนิดของไรตัวห้ำ เช่น key สำหรับจำแนกไรในวงศ์ Phytoseiidae

4. รวบรวมรายชื่อไรศัตรูพริก ข้าวโพดฝักอ่อน หน่อไม้ฝรั่ง ทั้งจากตัวอย่างที่เก็บมาได้ และจากรายชื่อที่ได้จากการตรวจเอกสาร และที่มีอยู่เดิมในพิพิธภัณฑ์ เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อ ไรศัตรูพริก ข้าวโพดฝักอ่อน และหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อการส่งออกต่อไป

5. จดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของไรที่เก็บได้บนพริก ข้าวโพดฝักอ่อน และหน่อไม้ฝรั่ง รวมทั้งลักษณะการทำลาย สถานที่ วันที่ ๆ เก็บตัวอย่างไรได้ ผู้เก็บ และพืชอาศัยที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง

เวลาและสถานที่

เวลา : ตุลาคม 2546 - ตุลาคม 2548

สถานที่ : อ.บางแพ จ.ราชบุรี อ.เมือง จ.ราชบุรี อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี บ้านลำทราย จ.กาญจนบุรี เวียงเหนือ อ. เวียงใต้ จ. ลำปาง อ.เมือง อ. พรหมพิราม จ.พิษณุโลก อ.แกลง จ.ระยอง อ. ท่ายาง จ.เพชรบุรี อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดไรศัตรูส่งออก

ผลจากการสำรวจและจำแนกชนิดของไรศัตรูพืชส่งออกจากประเทศไทยรวม 15 ชนิด ได้แก่ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 จนถึงตุลาคม 2548 พบไรบนพืชส่งออกรวมทั้งสิ้น 8 วงศ์ 19 ชนิด 2 อันดับ (Order) คือ Acariformes และ Parasitiformes และ 2 อันดับย่อย คือActinedida Gamasida โดยเป็นไรศัตรูพืชรวม 4 วงศ์ คือ Tetranychidae 6 ชนิด Tenuipalpidae 2 ชนิด Eriophyidae 1 ชนิด และ Tarsonemidae 1 ชนิด ที่เหลืออีก 9 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ อยู่ในวงศ์ Phytoseiidae 6 ชนิด Cheyletidae 1 ชนิด Cunaxidae 1 ชนิด และ Stigmaeidae 1 ชนิด ดังแสดงในTable 1 และ 2

จากการเก็บรวบรวมไรบนพืชส่งออกจากประเทศไทยรวม 15 ชนิด ที่ได้จากพิพิธภัณฑ์ของกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่มีนาคม 2517 จนถึงเมษายน 2548 พบไรรวมทั้งสิ้น 12 วงศ์ 96 ชนิด อยู่ใน 2 อันดับ (Order) คือ Acariformes และ Parasitiformes และ 3

อันดับย่อยคือ Acaridae Actinedida และ Gamasida โดยเป็นไรศัตรูพืชรวม 5 วงศ์ 40 ชนิด ที่เหลืออีก 7 วงศ์ 56 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ โดยแบ่งเป็นไรที่พบในพืชต่าง ๆ ดังนี้คือ

ไรที่พบบนทุเรียนรวมทั้งสิ้น 7 วงศ์ 24 ชนิด โดยแบ่งเป็นไรศัตรูพืช 1 วงศ์ 6 ชนิด ทั้งหมดเป็นไรศัตรูที่เข้าทำลายใบทุเรียน ส่วนที่เหลืออีก 6 วงศ์ 18 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนมังคุดรวมทั้งสิ้น 5 วงศ์ 6 ชนิด โดยแบ่งเป็นไรศัตรูพืช 2 วงศ์ 2 ชนิด ที่เหลืออีก 3 วงศ์ 4 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนลำไยรวมทั้งสิ้น 6 วงศ์ 17 ชนิด โดยแบ่งเป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ 7 ชนิด ทั้งหมดเป็นไรศัตรูพืชที่เข้าทำลายใบ ที่เหลืออีก 3 วงศ์ 10 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนลิ้นจี่ รวมทั้งสิ้น 10 วงศ์ 24 ชนิด โดยแบ่งเป็นไรศัตรูพืช 5 วงศ์ 8 ชนิด ที่เหลืออีก 5 วงศ์ 16 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนมะม่วงรวมทั้งสิ้น 7 วงศ์ 19ชนิด โดยแบ่งเป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ 9 ชนิด ที่เหลืออีก 4 วงศ์ 10 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนฝรั่ง รวมทั้งสิ้น 3 วงศ์ 4 ชนิด เป็นไรศัตรูที่เข้าทำลายใบทั้งหมด 1 วงศ์ 2 ชนิด ที่เหลืออีก 2 วงศ์ 2 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนสับปะรด มีทั้งหมด 3 วงศ์ 3 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 1 ชนิด พบเข้าทำลายใบ ที่เหลืออีก 2วงศ์ 2 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนส้มโอมีทั้งหมด 10 วงศ์ 27 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 4 วงศ์ 11 ชนิด ทั้งหมดเข้าทำลายใบ ที่เหลืออีก 6 วงศ์ 16 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนพริกมี 3 วงศ์ 3 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 2 วงศ์ 2 ชนิด และที่เหลืออีก 1 ชนิดเป็นไรตัวห้ำ

ไรที่พบบนกระเจี๊ยบเขียว 4 วงศ์ 7 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 1 วงศ์ 2 ชนิด ที่เหลืออีก 3 วงศ์ 5 ชนิด เป็นไรตัวห้ำ และสำหรับไรที่พบบนข้าวมี 10 วงศ์ 14 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ โดยพบ 5 ชนิด เข้าทำลายใบ อีก 1 ชนิด เข้าทำลายเมล็ดข้าวสาร ที่เหลืออีก 7 วงศ์ 8 ชนิดเป็นไรตัวห้ำ ดังแสดงใน Table 3 และ 4 สำหรับพืชอีก 3 ชนิด คือ หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน และขิง ยัง สำรวจไม่พบไรศัตรูพืช

ผลจากการศึกษาสำรวจและจำแนกชนิดของไรศัตรูพืชส่งออกจะดำเนินการต่อไปในปีงบประมาณ 2548

เอกสารอ้างอิง

วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์และพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2544. ไรศัตรูพืช. กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. 192 น.

Astridge, D. and H. Fay. (2004). False spider mite in rare fruit. [Online]. vailable:http://dpi.qld.gov.au/ horticulture/5101.html [2004, Fabruary 4]

Cranshaw, W. S. and D. C. Sclar. (2004). Spider mite. [Online]. Available: http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05507.html [2004, August 24]

Feng, Q., M.Zeng., J. Chen., H. Liu., and D. He. (2005). Occurrence and chemical control of Longan gall mites during panicle development. [Online]. Available:// www.actahort.org/books/665/665_50.thm [2005, August 7]

Hanson, T., and E. B. Walker. (2204). Spider mite on Conifers *Oligonychus ununguis* (Jacobi). [Online]. Available: http://www.forestpests.org/vermont/spiderconifer.html[2004, September 8]

Jayma, L. and F. L. Ronald. 2005. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) [Online]. Available:http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/p_latus.htm [2005, November 7]

Mossler, M. A. and O. N. Nesheim. (2005). Tropical fruit pest Management strategic plan(PMSP). [Online]. Available:htttp://www.edis.ifas.ufl/edu/PI062 [2005, November 7]

Table 1. Mites found on exported crops from different locations in Thailand.
(October 2004 – October 2005)

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Chilli	*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)	leaf	Ratchaburi Kanchanaburi
Durian	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	leaf	Rayong
	Oligonychus biharensis (Hirst)	leaf	Rayong
Guava	*Oligonychus biharensis* (Hirst)	leaf	Kanchanaburi, Ratchaburi
Mango	*Cisaberoptus kenyae* Keifer	leaf	Kanchanaburi
Okra	*Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard	leaf	Phetchaburi Kanchanaburi
Pineapple	*Dolichotetranychus floridanus* (Banks)	leaf	Phetchaburi
Tamarind	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)	leaf	Lampang
	Oligonychus sp.	leaf	Lampang

Table 2. Predatory mites found on exported crop from different location of Thailand (October 2004 – October 2005)

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Chilli	*Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimado	leaf	Nakhon Ratchasima
	Amblyseius nicholsi Ehara and Lee	leaf	Nakhon Ratchasima
	Family Phytoseiidae	leaf	Ratchaburi
			Kanchanaburi
Guava	Family Cunaxidae	leaf	Ratchaburi
	Family Phytoseiidae	leaf	Ratchaburi
	Family Stigmaeidae	leaf	Kanchanaburi, Ratchaburi
Mango	Family Cunaxidae	leaf	Kanchanaburi
Okra	*Amblyseius longispinosus* (Evans)	leaf	Phetchaburi, Kanchanaburi
Pineapple	*Amblyseius baraki* Athias-Henriot	leaf	Phetchaburi
	Family Cheyletidae	leaf	Phetchaburi
Rice	*Amblyseius imbricatus* Corpuz & Rimando	leaf	Phitsanulok
Tamarind	*Amblyseius nicholsi* Ehara and Lee	leaf	Lampang

Table 3. Mites found on exported crop from different locations in Thailand (March 1974 – April 2005)

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Chilli	*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)	leaf	Ratchaburi, Phichit, Kanchanaburi
	Tetranychus sp	leaf	Chiang Mai
Durian	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	leaf	Chanthaburi, Phrae, Si Sa Ket
	Eutetranychus orientalis (Klein)	leaf	Prachin Buri, Chanthaburi
	Oligonychus biharensis (Hirst)	leaf	Chanthaburi, Chumphon, Prachin Buri, Rayong, Uttaradit
	Panonychus citri (McGregor)	leaf	Chanthaburi
	Tetranychus fijiensis Hirst	leaf	Chanthaburi, Surat Thani, Rayong
Guava	*Oligonychus biharensis* (Hirst)	leaf	Bangkok, Kanchanaburi
	Oligonychus coffeae (Nietner)	leaf	Bangkok
Litchi	*Aceria litchii* (Keifer)	leaf	Samut Prakan, Chiang Rai, Chiang Mai, Nakhon Ratchasima, Phetchabun, Nan
	Aceria sp.	leaf	Nakhon Ratchasima
	Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	leaf	Chiang Rai
	Eriophyes litchii (Keifer)	leaf	Bangkok, Chiang Mai,Samut Prakan, Chiang Rai, Chanthaburi, Samut Songkhram
	Eutetranychus orientalis (Klein)	leaf	Chiang Mai
	Hemitarsonemus sp.	leaf	Kamphaeng Phet

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
	Oligonychus biharensis (Hirst)	leaf	Bangkok, Chiang Mai, Chai Nat, Chiang Rai, Chanthaburi, Nan
	Oligonychus sp.	leaf	Nong Khai, Chiang Mai
Longan	*Aceria longana* Boczek and Knihinicki	leaf	Chiang mai, Lamphun,Suphan Buri, Lampang
	Aceria sp.	leaf	Chiang Mai, Nakhon Ratchasima
	Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	leaf	Lamphun, Phichit
	Brevipalpus sp.	leaf	Chiang Mai
	Eriophyes sp.	leaf	Chiang Mai, Lamphun
	Oligonychus biharensis(Hirst)	leaf	Chiang Mai ,Phetchabun Lamphun,Phichit
	Oligonychus sp.	leaf	Chiang Mai, Lamphun, Nakhon Pathom
Mango	*Aceria mangiferae* Sayed	leaf	Bangkok, Nong Khai, Ratchaburi, Nakhon Ratchasima, Kanchanaburi, Chachoengsao
	Cisaberoptus kenyae Keifer	leaf	Bangkok, Pathum Thani, Chanthaburi, Prachin Buri, Chiang Mai, Suphan Buri, Sakon Nakhon, Phrae Kanchanaburi, Nakhon Si Thammarat,

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
Mango	*Oligonychus mangiferus* (Rahman and Sapra)	leaf	Nakhon Pathom, Bangkok, Ratchaburi, Pathum Thani, Phetchabun, Chachoengsao, Kanchanaburi, Chai Nat, Chumphon, Suphan Buri
	Oligonychus sp.	leaf	Nakhon Pathom
	Polyphagotarsonemus latus (Banks)	leaf	Bangkok, Chiang Mai
	Tarsonemus sp.	leaf	Ratchaburi
	Tetranychus fijiensis Hirst	leaf	Kanchanaburi
	Tetranychus kanzawai Kishida	leaf	Chanthaburi
	Tetranychus taiwanicus Ehara	leaf	Kanchanaburi
Mangosteen	*Oligonychus coffeae* (Nietner)	leaf	Chanthaburi
	Polyphagotarsonemus latus (Banks)	fruit	Chanthaburi
Okra	*Tetranychus fijiensis* Hirst	leaf	Nakhon Pathom
	Tetranychus macfarlanei Baker and Pritchard	leaf	Bangkok , Pathum Thani, , Ratchaburi, Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Ang Thong, Phetchaburi
Pineapple	*Dolichotetranychus floridanus* (Banks)	leaf	Phetchaburi
Pomelo	*Brevipalpus californicus* (Banks)	leaf	Samut Songkhram

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
	Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	leaf	Kanchanaburi, Prachin Buri, Chai Nat, Rayong, Loei, Nakhon Pathom, Chumphon, Trang, Phichit, Chiyaphum, Phetchaburi, Sukhothai, Uttaradit, Chumphon
	Eotetranychus cendanai Rimando	leaf	Phichit, Prachin Buri, Pathum Thani, Chai Nat, Nakhon Si Thammarat, Sukhothai
	Eutetranychus africanus (Tucker)	leaf	Chai Nat, Phichit, Chiang Mai, Kanchanaburi, Pathum Thani, Bangkok, Saraburi, Ratchaburi, Nakhon Pathom, Sukhothai, Chumphon, Nakhon Si Thammarat
	Eutetranychus orientalis (Klein)	leaf	Phetchabun
	Phyllocoptruta oleivora (Ashmead)	leaf	Phichit, Prachin Buri, Saraburi, Pathum Thani, Chai Nat, Sukhothai, Loei, Phetchaboon, Samut Songkhram, Chaiyaphum, Phetchaburi, Chumphon,Nakhon Si Thammarat

Host plant	Scientific name of mite	Part of plants infected by mite pests	Location
	Polyphagotarsonemus latus (Banks)	leaf	Nakhon Pathom, Phichit, Prachin Buri, Chai Nat, Bangkok, Chumphon, Nakhon Si Thammarat,Prachin Buri
	Tarsonemus sp.	leaf	Prachin Buri, Phichit,Nakhon Pathom, Chai Nat
	Tetranychus fijiensis Hirst	leaf	Songkhla, Phichit, Prachin Buri, Chai Nat, Rayong, Loei, Phatthalung, Chumphon, Nakhon Si Thammarat, Sukhothai, Uttaradit, Chumphon
	Tetranychus sp.	leaf	Chai Nat
	Tetranychus taiwanicus Ehara	leaf	Prachin Buri, Phichit, Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Bangkok, Chai Nat, Loei, Chumphon, Surat Thani, Samut Songkhram
Rice	*Oligonychus modestus* (Banks)	leaf	Chai Nat, Bangkok
	Oligonychus sp.	leaf	Bangkok
	Schizotetranychus yoshimekii Ehara and Wongsiri	leaf	Bangkok, Chachoengsao
	Steneotarsonemus spinki Smiley	leaf	Bangkok, Philippine, Phitsanulok, Chai Nat
	Suidasia pontifica Oudemans	leaf	Bangkok
	Tetranychus kanzawai Kishida	leaf	Bangkok

Table 4. Predatory mites found on exported crop from different locations of Thailand (March 1974 – April 2005)

Host plant	Scientific name of mite	Location
Chilli	*Amblysieus longispinosus* (Evans)	Bangkok
Durian	*Agistemus* sp.	Chanthaburi
	Amblyseius cinctus Corpuz and Rimando	Chanthaburi, Prachin Buri, Rayong, Chumphon
	Amblyseius deleoni Muma and Denmark	Chanthaburi
	Amblyseius heidrunae McMurtry and Schicha	Chanthaburi
	Amblyseius lagoensis (Muma)	Chanthaburi, Rayong, Nakhon Si Thammarat
	Amblyseius longispinosus (Evans)	Chanthaburi
	Amblyseius paraaerialis Muma	Chanthaburi
	Amblyseius peltatus Van der Merwe	Chanthaburi, Rayong
	Amblyseius phillipsi McMurtry and Schicha	Chanthaburi
	Amblyseius siamensis n.sp.	Chanthaburi
	Amblyseius sp.	Chanthaburi
	Amblyseius syzygii Gupta	Chanthaburi, Rayong
	Amblyseius tareensis Schicha	Chanthaburi
	Family Ascidae	Rayong, Chanthaburi
	Family Bdellidae	Chanthaburi, Loei, Nakhon Pathom, Rayong
	Family Cunaxidae	Chanthaburi, Rayong, Chumphon,
	Family Stigmaeidae	Chanthaburi, Rayong
	Typhlodromus sp.	Chanthaburi
Guava	Family Phytoseiidae	Nakhon Pathom
	Family Stigmaeidae	Kanchanaburi

Host plant	Scientific name of mite	Location
Litchi	*Agistemus* sp.	Phetchabun, Chiang Mai, Nan
	Amblyseius asiaticus Evans	Sakon Nakhon
	Amblyseius deleoni Muma and Denmark	Samut Songkhram
	Amblyseius largoensis (Muma)	Chiang Mai
	Amblyseius nicholsi Ehara and Lee	Nakhon Ratchasima
	Amblyseius paraaerialis Muma	Chiang Rai, Chiang Mai
	Amblyseius peltatus Van der Merwe	Nakhon Ratchasima
	Amblyseius phillipsi McMurtry and Schicha	Chiang Mai
	Amblyseius sp.	Samut Songkhram Chiang Mai, Nong Khai,Chai Nat
	Amblyseius syzygii Gupta	Chiang Mai
	Family Bdellidae	Samut Prakan,Chiang Mai Chanthaburi Nakhon ratchasima, Sakon Nakhon, Nan
	Family Cheyletidae	Chanthaburi
	Family Cunaxidae	Bangkok, Phetchabun , Samut Songkhram, Nakhon Ratchasima,Chiang Mai
	Phytoseius hawaiiensis Prasad	Chiang Mai
	Phytoseius hongkongensis Swirski and Shechter	Chiang Mai
	Typhlodromus sp.	Chiang Rai
Longan		
	Amblyseius cinctus Corpuz and Rimando	Lamphun, Suphan Buri, Nan
	Amblyseius largoensis (Muma)	Nakhon Pathom

Host plant	Scientific name of mite	Location
	Amblyseius nicholsi Ehara and Lee	Kanchanaburi
	Amblyseius paraaerialis Muma	Chiang Mai
	Amblyseius phillipsi McMurtry and Schicha	Chiang Mai , Phichit
	Amblyseius sp.	Lamphun
	Family Cunaxidae	Lamphun, Chiang Mai
	Phytoseius hawaiiensis Prasad	Chiang Mai, Lamphun, Suphan Buri
	Family Stigmaeidae	Chiang Mai, Chanthaburi, Nakhon Ratchasima, Phetchabun, Phrae, Chiang Rai
Mango	*Agistemus* sp.	Ratchaburi, Nakhon Pathom, Nakhon Ratchasima, Kanchanaburi, Chiang Rai
	Amblyseius deleoni Muma and Denmark	Nakhon Si Thammarat, Suphan Buri
	Amblyseius largoensis (Muma)	Chachoensao, Bangkok, Pathum Thani, Nakhon Pathom, Phetchaburi, Samut Sakhon, Ratchaburi
	Amblyseius longispinosus (Evans)	Chanthaburi
	Amblyseius nicholsi Ehara and Lee	Ratchaburi, Kanchanaburi
	Amblyseius sp.	Chachoengsao, Nakhon Pathom Ratchaburi
	Amblyseius syzygii Gupta	Kanchanaburi
	Amblysius cinctus Corpuz and Rimando	Kanchanaburi, Sakon Nakhon
	Family Bdellidae	Bangkok, Sakon Nakhon, Nakhorn Phanom, Nakhon Ratchasima, Chanthaburi,

Host plant	Scientific name of mite	Location
	Family Cunaxidae	Kanchanaburi, Chiang Mai, Nakhorn Ratchasima, Ratchaburi, Phrae
Mangosteen	*Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando	Chanthaburi
	Amblyseius syzygii Gupta	Nakhon Si Thammarat
	Family Ascidae	Chanthaburi
	Family Stigmaeidae	Chanthaburi
Okra	*Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando	Kanchanaburi
	Amblyseius largoensis (Muma)	Pathum Thani
	Amblyseius longispinosus (Evans)	Pathum Thani, Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Ang Thong, Phetchaburi
	Family Phytoseiidae	Nakhon Pathom
	Family Stigmaeidae	Nakhon Pathom, Kanchanaburi
Pineapple	*Amblyseius baraki* Athias-Henriot	Phetchaburi
	Family Cheyletidae	Phetchaburi
Pomelo	*Agistemus* sp.	Nakhon Si Thammarat, Prachin Buri, Nakhon Si Thammarat, Chai Nat
	Amblyseius cinctus Corpuz and Rimando	Phichit, Prachin Buri, Chai Nat, Rayong, Nakhon Pathom, Chumphon, Loei, Nakhon Si Thammarat, Chaiyaphum, Phrae, Surat Thani

Host plant	Scientific name of mite	Location
	Amblyseius deleoni Muma and Denmark	Nakhon Pathom, Phatthalung, Trang, Samut Songkhram, Nakhon Si Thammarat, Chai Nat, Phrae, Loei, Phichit, Rayong, Kanchanaburi
	Amblyseius largoensis (Muma)	Chai Nat, Nakhon Pathom, Phetchaburi, Suphan Buri, Ratchaburi, Phatthalung
	Amblyseius longispinosus (Evans)	Chai Nat, Pathum Thani, Nakhon Pathom, Sakon Nakhon
	Amblyseius multidentatus Swirski and Shechter	Chai Nat
	Amblyseius paraaerialis Muma	Phrae, Loei, Chai Nat, Phichit
	Amblyseius sp.	Rayong, Chai Nat, Nakhon Si Thammarat
	Amblyseius syzygii Gupta	Rayong, Kanchanaburi, Loei, Uttaradit
	Family Ascidae	Phatthalung, Chumphon, Samut Songkhram, Chumphon, Prachin Buri, Nakhon Si Thammarat
	Family Bdellidae	Chai Nat, Chumphon
	Family Cheyletidae	Nakhon Pathom
	Phytoseius hawaiiensis Prasad	Phatthalung, Chai Nat, Phichit, Phetchaburi
	Phytoseius hongkongensis Swirski and Shechter	Chai Nat, Nakhon Pathom

Host plant	Scientific name of mite	Location
	Family Stigmaeidae	Ratchaburi, Prachin Buri, Chanthaburi, Chai Nat, Phichit, Pathum Thani, Saraburi, Nakhon Pathom, Loei
	Family Cunaxidae	Phichit, Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Chai Nat, Samut Songkhram, Rayong, Loei, Trang, Chiyapum, Sukhothai, Nakhon Si Thammarat, Chumphon
Rice	*Agistemus exsertus* Gonzalez	Chai Nat
	Amblyseius imbricatus Corpuz and Rimando	Chai Nat, Chiang Rai, Sukhothai, Phitsanulok
	Amblyseius longispinosus (Evans)	Bangkok
	Family Ascidae	Chai Nat, Singburi, ไม่ระบุ
	Family Cheyletidae	Phra Nakhon Si Ayutthaya
	Family Cunaxidae	Bangkok
	Family Parasitidae	Bangkok
	Family Stigmaeidae	Chai Nat, Pathum Thani

การศึกษาชนิดโรคข้าวเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Rice

วุฒิศักดิ์ บุตรธนู พรพิมล อธิปัญญาคม
ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดโรคของข้าวเพื่อจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อโรคของข้าวเพื่อประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับส่งออก ดำเนินการระหว่างปี 2547-2548 การศึกษามี 2 ส่วน คือค้นคว้าศึกษาจากเอกสารวิชาการต่างๆ และศึกษาโดยการสำรวจและประเมินโรคข้าวจากแปลงปลูกข้าวตามแหล่งปลูกข้าวในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคใต้ ผลการศึกษา จากเอกสารวิชาการพบโรคข้าว 79 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 46 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด และ ผลจากการสำรวจและศึกษาโดยการสำรวจและประเมินในแปลงปลูกข้าว พบโรคข้าว 17 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 11 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด ฟายโตพลาสมา 1 ชนิด และไม่สามารถจำแนกเชื้อสาเหตุได้ 1 ชนิด ภาคเหนือ พบโรคไหม้ โรคเมล็ดด่าง โรครวงเน่า โรคดอกกระถินหรือโรคสมัท โรคถอดฝักดาบ โรคกอเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า และโรคใบสีส้ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบโรคไหม้ โรคถอดฝักดาบ โรคเมล็ดด่าง โรคกอเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรครวงเน่า โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า โรคเต้ียแคระ และโรคใบสีส้ม ภาคกลางและภาคตะวันออกพบโรคเมล็ดด่าง โรคไหม้ โรคขอบใบไหม้ โรคถอดฝักดาบ โรคกอเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรครวงเน่า โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า โรคเต้ียแคระ โรคใบเหลือง และโรคใบสีส้ม ภาคใต้ พบโรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคเมล็ดด่าง โรครวงเน่า โรคใบขีดสีน้ำตาล และโรคกาบใบเน่า การแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูก ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก สภาพฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พันธุ์ข้าว อายุพืช ฤดูกาลและวิธีการปลูก รวมทั้งการปฏิบัติดูแล โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคเมล็ดด่างพบการระบาดทุกภาคและทุกแปลงปลูก แต่โรคไหม้ระบาดรุนแรงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคเมล็ดด่างระบาดรุนแรงในภาคกลาง โรคชนิดอื่นๆพบระบาดเพียงบางแปลงปลูกและความรุนแรงอยู่ระหว่างปานกลาง-ต่ำ

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

ข้าว (Rice : *Oryza sativa*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศ เป็นพืชส่งออกอันดับหนึ่งและทั้งเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรทั้งประเทศ เทคโนโลยีการปลูกข้าว พันธุ์ข้าว วิชาการต่างๆเกี่ยวกับการปฏิบัติดูแลตลอดจนการจัดการศัตรูพืชได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง(นิรนาม, 2546) อย่างไรก็ดี การเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวและการปลูกข้าวหมุนเวียนต่อเนื่องทั้งปีโดยใช้พันธุ์ข้าวที่มีลักษณะพันธุกรรมเดี่ยว เป็นสาเหตุหลักให้เกิดการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยเฉพาะด้านโรคของข้าว เช่น โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคเมล็ดด่าง และโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้หรือโรคเน่าคอรวง โรคกาบใบเน่า โรคกาบใบแห้ง โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคถอดฝักดาบ และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส(สมคิด, 2528; ดาราและคณะ, 2545) การระบาดของโรคชนิดต่างๆ นอกจากทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวโดยตรงเป็นความสูญเสียทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ทำให้เกษตรกรต้องทำการป้องกันกำจัดโรคโดยกรรมวิธีต่างๆ ยังเป็นปัญหาสำคัญด้านศัตรูพืชกักกันและเป็นข้อจำกัดในการส่งออกข้าวไปยังตลาดต่างประเทศ เนื่องจากการจัดตั้งองค์การค้าโลก(World Trade Organization : WTO) ซึ่งประเทศสมาชิกทุกประเทศเห็นพ้องต้องกันในการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนให้เกิดการค้าเสรี โดยป้องกันมิให้มีการใช้มาตรการภาษีกีดกันสินค้า อันจะก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ จึงมีการตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืช(Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS Agreement) ประเทศสมาชิก WTO รวมทั้งประเทศไทยจะใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช (อนันต์, 2543) มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวประเทศผู้นำเข้าจะต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งได้แก่ โรค แมลงและวัชพืชของพืชนำเข้า ส่วนประเทศผู้ส่งออกจะต้องจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับประเทศคู่ค้าดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างรีบด่วนที่จะต้องศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีข้อมูลด้านโรคของข้าวให้พร้อมสำหรับการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร ถุงพลาสติก กระดาษฟาง เฟรมอัดตัวอย่าง และ เลนส์ขยาย
- วัสดุอุปกรณ์ในการแยกเชื้อสาเหตุโรค เช่นอาหารวุ้น จานอาหาร หลอดแก้วเลี้ยงเชื้อ เข็มเขี่ย ตะเกียง และ ตู้ปลอดเชื้อ

-วัสดุอุปกรณ์ในการจำแนกเชื้อสาเหตุโรค เช่น กล้องจุลทรรศน์ แผ่นสไลด์ สารเม้าท์สไลด์ และฟิล์มถ่ายรูป

-วัสดุอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กระดาษบันทึกข้อมูล แผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ และกล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. **การค้นคว้าและศึกษาจากเอกสารวิชาการ**

จากเอกสารวิชาการต่างๆเกี่ยวกับโรคของข้าวและการป้องกันกำจัด ทำการศึกษาค้นคว้าและบันทึกเกี่ยวกับชนิดของโรค เชื้อสาเหตุ การแพร่ระบาดและการป้องกันกำจัดโรคโดยทั่วไป แล้วรวบรวมจัดทำบัญชีรายชื่อในส่วนของการค้นคว้าเอกสาร

2. **การสำรวจและศึกษาจากแปลงปลูกข้าว**

แผนการการสำรวจ โดยแบ่งเขตการสำรวจเป็นเขตปลูกภาคเหนือ ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แพร่ พะเยา และ ลำปาง ภาคเหนือตอนล่าง ที่จังหวัดพิษณุโลก สุโขทัย และนครสวรรค์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดอุบลราชธานี ขอนแก่น อุดรธานี และนครราชสีมา ภาคกลาง ที่จังหวัดสุพรรณบุรี อยุธยา สิงห์บุรี ชัยนาท และอ่างทอง ภาคตะวันออกที่จังหวัดฉะเชิงเทรา สระแก้ว และจันทบุรี ภาคใต้ ที่จังหวัดสงขลา และ พัทลุง

ช่วงเวลาและจำนวนครั้งการสำรวจ ในฤดูปลูกปกติจัดช่วงการออกสำรวจในระยะข้าวเริ่มออกรวง-ก่อนเก็บเกี่ยว ปีละ 1 ครั้ง อย่างไรก็ดีในเขตปลูกที่เกษตรกรนิยมทำนาปรังได้จัดตารางการออกสำรวจในระยะข้าวออกรวง-ก่อนเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกัน

การตรวจและวินิจฉัย ในสภาพแปลงปลูกทำการตรวจและวินิจฉัยชนิดของโรคด้วยสายตา ขณะเดียวกันทำการเก็บตัวอย่างข้าวที่เป็นโรคเพื่อทำการศึกษาเชื้อสาเหตุของโรคในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบและยืนยันอีกครั้งหนึ่ง

การประเมินการระบาดของโรค โรคทางใบ ทำการประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มสำรวจ 4 จุดต่อ 1 แปลง(1 จุด พื้นที่ 2 x 2 ตารางเมตร) ในแต่ละแหล่งปลูก(ตำบล/อำเภอ/จังหวัด) ทำการสำรวจ 5-10 แปลง ขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก โรคที่เมล็ด ทำการประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มสำรวจ 10 รวงต่อ 1 แปลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกแหล่งปลูก ชื่อพันธุ์ข้าว ระยะการเจริญของข้าว ชนิดของโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค และความรุนแรงของโรค

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2547 สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ดำเนินการ แปลงปลูกข้าวในแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การค้นคว้าและศึกษาจากเอกสารวิชาการ

ผลจากการสืบค้นและตรวจเอกสารวิชาการ พบว่ามีโรคของข้าว 79 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 46 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด (ตารางที่ 1)

2. การสำรวจและศึกษาจากแปลงปลูกข้าว

ผลการสำรวจและศึกษาโรคข้าวจากแหล่งปลูกในเขตจังหวัดเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวม 22 จังหวัด ได้ข้อมูลโรคของข้าวที่พบระบาดในเขตปลูกต่างๆ รวม 17 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 11 ชนิด คือโรคไหม้(*Pyricularia gresia* (Cooke)Sacc.) โรคใบจุดสีน้ำตาล[*Drechslera oryzae* (*Helminthosporium oryzae* Breda&Haan)] โรคใบขีดสีน้ำตาล(*Cercospora oryzae* Miyake) โรคใบวง(*Rhynocosporium oryzae* Has & Yokogi) โรคกาบใบแห้ง(*Rhizoctonia solani* Kuhn) โรคกาบใบเน่า(*Sarocladium oryzae* Sawada) โรคเมล็ดด่าง(*Curvularia lunata* (Wakk)Boed, *Cercospora oryzae* Miyake, *Helminthosporium oryzae* Breda&Haan, *Fusarium semitectum* Berk&Rav, *Trichoconis padwickii* Ganguly, *Sarocladium oryzae* Sawada) โรคถอดฝักดาบ(*Fusarium moniliforme*) โรคดอกกระถินหรือสมัท(*Ustillaginoidea virens*) โรคกอเน่า(*Sclerotium rolfsii* Sacc) และโรคกล้าเน่า(*Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium moniliforme*) โรคเกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด โรคขอบใบแห้ง(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) และโรคใบขีดโปร่งแสง(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*) โรคเกิดจากไวรัส 2 ชนิด คือ โรคใบสีส้ม(Yellow Orange Leaf Virus) และโรคใบหงิก(Ragget Stunt Virus) โรคเกิดจากไฟโตพลาสมา 1 ชนิด คือโรคใบสีแสด(Phytoplasma Like Organism) และไม่สามารถจำแนกเชื้อสาเหตุได้ 1 ชนิดคืออาการใบแถบแดง (ตารางที่ 2)

การแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูก ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก สภาพฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พันธุ์ข้าว อายุพืช ฤดูกาลและวิธีการปลูก รวมทั้งการปฏิบัติดูแล โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาลและโรคเมล็ดด่างพบระบาดทุกแปลง ในทุกแหล่งปลูกที่ทำการสำรวจ โรคไหม้ระบาดตั้งแต่ระยะกล้าจนกระทั่งระยะก่อนเก็บเกี่ยว ข้าวเป็นโรครุนแรงในแหล่งปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่นจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี อุบลราชธานี และนครราชสีมา โรคใบจุดสีน้ำตาลระบาดในระยะข้าวแตกกอถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว พบรุนแรงใน

แหล่งปลูกภาคกลางเช่น จังหวัดสุพรรณบุรี ราชบุรี ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา ส่วนโรคเมล็ดด่างระบาดในระยะข้าวตกรวงถึงระยะเก็บเกี่ยว พบรุนแรงในแหล่งปลูกภาคกลางเช่นเดียวกัน โรคข้าวชนิดอื่นๆ พบการระบาดเพียงบางแปลง เปอร์เซ็นต์การระบาดและความรุนแรงอยู่ระหว่างปานกลาง-ต่ำ (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาและสืบค้นจากเอกสาร พบโรคข้าวทั้งหมด 79 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 46 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด และไส้เดือนฝอย 11 ชนิด จากผลการสำรวจในแปลงปลูกข้าว พบโรคข้าว 17 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 11 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด เกิดจากไวรัส 3 ชนิด เกิดจากฟายโตพลาสมา 1 ชนิด และ ไม่สามารถจำแนกเชื้อสาเหตุได้ 1 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

ดารา เจตนะจิตร นงรัตน์ นิลพานิชย์ พากเพียร อรัญนารถ วิชิต ศิริสันธนะ วิชชุดา รัตนากาญจน์ รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ เยาวภา ตันติวานิช วันชัย โรจนหัสดิน และจรรยา อารยาพันธ์ 2545. โรคข้าวและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร และ สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. 47 หน้า

สมคิด ดิสถาพร. 2532. ชาวนาปราบโรคข้าว กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 116 หน้า.

Ou, S.H. 1985. Rice Diseases. 2nd Edition Commonwealth Mycological Institute. 380 pp.

Table 1 Lists of rice diseases based on literature cited.

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
BACTERIA						
Xanthomonas campestris pv. Oryzae (X. oryzae)	Bacterial leaf blight		L	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532; Ou S.H.,1985
Xanthomonas campestris pv. Oryzicola (X. translucens f.sp. oryzicola)	Bacterial leaf streak		L	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532; Ou S.H.,1985
Pseudomonas syringae pv.panici (P. panici)	Bacterial stripe		L	No	Yes	Ou, S.H.,1985
Pseudomonas syringae pv. Syringae (P. oryzicola) , Erwinia carotovora ssp. Carotovora and Pseudomonas fuscovaginae	Bacterial sheath rot		L	No	Yes	Ou, S.H.,1985
Erwinia chysanthemi	Bacterial foot rot		L	No	Yes	Ou S.H.,1985
FUNGI						
Achlya spp.	Seedling damping off		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Alternaria padwickii Syn= *Trichoconis padwickii*	Stackburn disease		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Balansia oryzae-sativae Syn.= *Ephelis oryzae*	Udbatta disease		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Cercospora oryzae	Narrow brown spot	TH	L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532
Cochliobolus miyabeanus *Syn.= Drechslera oryzae*	Brown spot		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532; Ou S.H., 1985
Corticium rolfsii Anamorph : *Sclerotium rolfsii*	Seedling blight		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Curvularia spp.	Black kernel		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Cylindrocladium scoparium	Sheath net-blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Dictyuchus spp.,	Seedling damping off		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Drechslera gigantean	Eyespot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Entyloma oryzae	Leaf smut		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H.,

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
						1985
Epicoccum purpurascens	Red blotch of grains		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Gaeumannomyces graminis var.*graminis*	Crown sheath rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Gibberella fujikuroi Anamorph : *Fusarium moniliforme*	Bakanae disease and foot rot		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532; Ou, S.H., 1985
Gibberella zeae Anamorph: *Fusarium graminearum*	Scab		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Helminthosporium sigmoideum var.*irregulare* Syn= *Ramularia oryzae*	Stem rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Magnaporthe salvinii *Syn.=Nakataea sigmoidea*	Stem rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Monographella albescens Syn. = *Gerlachia oryzae*	Leaf scald		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Mycovellosiella oryzae Syn= *Ramularia*	White leaf streak		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
oryzae						
Myrothecium verrucaria	Myrothecium blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Nigrospora spp.	Minute leaf and grain spot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phoma sorghina	Glume blight		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phomopsis oryzae-sativae Syn=*Ascochyta oryzae*	Collar rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phytophthora spp.	Seedling damping off		S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Puccinia graminis f.sp.*oryzae*	Rusts		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Pyrenochaeta oryzae	Sheath blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Pyricularia oryzae ; Syn. *P. gresia*	Blast		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532; Ou S.H., 1985
Pythium spp	Seedling damping off		S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rhizoctonia oryzae	Sheath spot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Rhizoctonia oryzae-sativae,	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rhinocosporium oryzae	Leaf scald		L	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545
Sarocladium oryzae *Syn=,S. attenuatum , Acrocylindrium oryzae*	Sheath rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerotium fumigatum	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerotium hydrophilum	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerotium oryzicola	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerophthora macrospore *Syn= Sclerospora macrospore*	Downy mildew		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Septoria spp.	Speckled blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sphaerulina orzina *Syn= Cercospora Janseana*	Narrow brown leaf spot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Thanatephorus cucumeris Anamorph : Rhizocionia solani	Sheath blight,		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด2532; Ou S.H., 1985
Tilletia barclayana	Kernel smut		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Uromyces coronatus	Rust		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Ustilaginoidea virens	False smut (green smut)		L, S,Se	No	Yes	สมคิด,2532; Ou S.H., 1985
Various fungi	Diseases in seed boxes		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Various fungi	Ear blight		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Cercospora oryzae, Drechslera oryzae, Curvularia lunata, Sarocladium oryzae, Fusarium semitectum, Trichoconis padwickii	Dirty panicle		L, S, Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด,2532
Complex fungi	Grain discoloration		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
VIRUS						
Rice dwarf virus	Dwarf		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice stripe virus	Stripe		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Yellow dwarf virus	Yellow dwarf		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด2532; Ou S.H., 1985
Rice black streaked virus	Black-streaked		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice hoja blanca virus	Hoja blanca		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice transitory yellowing virus	Transitory yellowing		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice tungro virus	Tungro		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด2532; Ou S.H., 1985
Rice waika virus	Waika		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice bunchy stunt virus	Bunchy stunt		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Gall dwarf virus	Gall dwarf		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; ; Ou S.H.,

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
						1985
Grassy stunt virus	Grassy stunt		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; Ou S.H., 1985
Ragged stunt virus	Ragged stunt		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด2532; Ou S.H., 1985
Rice wilted stunt virus	Wilted stunt		L, S,Se	No	Yes	Ou,S.H., 1985
Rice orange leaf virus	Orange leaf			No	Yes	Ou, S.H., 1985
Rice chlorotic streak virus	Chlorotic streak		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice yellow mottle virus	Yellow mottle		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Yellow orange leaf virus	Yellow orange leaf		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; Ou S.H., 1985
Rice mosaic virus	Mosaic		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice necrotic mosaic virus	Necrosis mosaic		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice wrinkled stunt virus	Wrinkled stunt		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Phytoplasma like organism	Witches broom		L, S,Se	No	Yes	Ou, S.H., 1985
Rice crinkle virus	Crinkle		L, S,Se	No	Yes	Ou, S.H., 1985
NEMATODE						
Aphelenchoides besseyi	White tip		L, S	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Ditylenchus angustus	Stem nematode		L, S	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Hirschmanniella oryzae	Root nematode		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Meloidogyne spp	Rootknot nematode		R	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด2532; Ou S.H.,1985
Heterodera oryzae	Rice cyst nematode		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Tylenchorhynchus annualtus	Stunt nematode		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Pratylenchus sp.	Root lesion nematode		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Helicotylenchus sp.	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Hoplolaimus sp.	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Criconemoides sp	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Xiphinema sp.	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985

Table 2 1 Lists of rice diseases based on disease survey upon rice field conditions all over 4 regions of the significant rice production of the country.

โรคข้าว	เชื้อสาเหตุ	สถานที่สำรวจพบการระบาดรุนแรง (จังหวัด)	การระบาดของโรค (%)
1 Blast	*Pyricularia gresia*(Cooke) Sac.	สระแก้ว ฉะเชิงเทรา เชียงราย ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา อุดรธานี	20.0-60.0
2. Brown Spot	*Drechslera oryzae* (*Helminthosporium oryzae* Breda&Haan)	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา ลำปาง เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก สงขลา พัทลุง	40.0-60.0
3. Narrow Brown Spot	*Cercospora oryzae* Miyake	ขอนแก่น สุพรรณบุรี ราชบุรี จันทบุรี นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย	2.0-8.0
4. Leaf Scald	*Rhynocosporium oryzae* Has&Yokogi	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ลำปาง เชียงราย	1.5-2.5
5. Sheath Blight	*Rhizoctonia solani* Kuhn	สุพรรณบุรี ราชบุรี จันทบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ลำปาง เชียงราย เชียงใหม่	18.0-33.0
6. Sheath Rot	*Sarocladium oryzae* Sawada	สุพรรณบุรี ราชบุรี อยุธยา ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี ปราจีนบุรี เชียงราย พะเยา	7.5-9.0
7. Dirty Panicle	*Curvularia lunata* (Wakk)Boed *Cercospora oryzae* Miyake *Helminthosporium oryzae* Breda&Haan) *Fusarium semitectum* Berk&Rav. *Trichoconis padwickii* Ganguly	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระบุรี สิงห์บุรี ชัยนาท ฉะเชิงเทรา อยุธยา สระแก้ว ปราจีนบุรี สงขลา ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย พะเยา	63.0-88.0

	Sarocladium oryzae Sawada		
8. Bakanae	***Fusarium moniliforme*** **Sheldon**	สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย ลำปาง เชียงใหม่	7.5-19.2
9. Bacterial Leaf Blight	*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*	สุพรรณบุรี ชัยนาท อยุธยา ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา เชียงราย เชียงใหม่	48.0-57.0
10. Bacterial Leaf Streak	*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*	สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท สระแก้ว ปราจีนบุรี อุบลราชธานี อุดรธานี เชียงราย พะเยา	11.0-18.0
11.False Smut	***Ustillaginoides virens***	สระบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา ปราจีนบุรี เชียงราย	0.5-2.5
12.Yellow Orange Leaf	Yellow orange leaf virus	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระบุรี ชัยนาท อยุธยา ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย พะเยา	5.5-7.5
13. Ragget Stunt	Ragget stunt virus	สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท ปราจีนบุรี สระแก้ว ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย ลำปาง เชียงใหม่ พะเยา	0.5-10.0
14. Orange Leaf	Phytoplasma like organism	สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ขอนแก่น อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย	0.1-2.2
15. Red Stripe	Unidentified	สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย ลำปาง	0.1-0.5
16. Tiller Rot	*Sclerotium rolfsii* Sac.	สุพรรณบุรี สระบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา เชียงราย	1.0-5.5
17. Seedling Blight	*Rhizoctonia solani* Kuhn	สุพรรณบุรี ราชบุรี อยุธยา สระบุรี ชัยนาท ปราจีนบุรี อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย พะเยา	1.5-7.5

การศึกษาชนิดของโรคทุเรียนเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis of Exported Durian

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์
เพลินพิศ สงสังข์ และพจนา ตระกูลสุขรัตน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้สำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออกและภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด ชุมพรและนครศรีธรรมราช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548 พบว่า ทุเรียนมีโรคที่สำคัญคือ โรคโคนเน่า รากเน่าและผลเน่าทุเรียนที่เกิดจากรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทำให้ทุเรียนเป็นโรค 40% ของพื้นที่ปลูก และพบโรคใบไหม้สาเหตุจากรานี้ระบาดรุนแรงที่ จ.ชุมพร ทำให้ทุเรียนเป็นโรค 80% ของพื้นที่ปลูก โรคใบจุดสนิมเกิดจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense* ทำให้ทุเรียนเป็นโรค 10% ของพื้นที่ปลูก และโรคใบติดหรือใบไหม้ ซึ่งเกิดจากรา *Rhizoctonia solani* ทำให้ทุเรียนเป็นโรค 20% ของพื้นที่ปลูก เมื่อศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุโรคทุเรียน ได้รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่า จำนวน 13 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง 3 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท ตราด 5 ไอโซเลท ชุมพร 2 ไอโซเลท และนครศรีธรรมราช 1 ไอโซเลท รา *R. solani* สาเหตุโรคใบติด จำนวน 5 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง 2 ไอโซเลท จันทบุรี ชุมพรและนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 1 ไอโซเลท เก็บเชื้อเหล่านั้นไว้ใน Culture collection และได้ตัวอย่างแห้งโรคใบติดและโรคจุดสนิมจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์ (Plant Disease Herbarium)

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Linn.) ได้ชื่อว่าเป็นราชาแห่งผลไม้ (king of the fruits) ผลมีขนาดใหญ่ รสชาติหวานมัน มีกลิ่นเฉพาะตัว ถูกจัดเป็นอันดับต้นๆ ในการเป็นสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก ทำรายได้แก่ประเทศชาติปีละหลายล้านบาท แต่มีปัญหาศัตรูพืชเข้าทำลายเสมอทุกช่วงของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะโรค

จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ซึ่งพัฒนาและคณะ (2542) ได้รวบรวมไว้ ตั้งแต่ปี 2502 พบว่ามีรายงานการเกิดโรคทุเรียนที่เกิดจากเชื้อสาเหตุโรคพืชถึง 16 ชนิด อมรัตน์และคณะ (2544) สำรวจโรคทุเรียนบริเวณภาคตะวันออก คือ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด พบโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจาก รา *Phytophthora palmivora* ทำความเสียหายทุกสวน พบโรคอื่นๆ ประปราย ได้แก่ โรคใบจุดแอนแทรคโนส โรคราสีชมพู โรคใบจุดสาหร่ายและโรคใบติด ในปี พ.ศ.2545 จากเอกสารวิชาการโรคไม้ผล (เตือนใจและคณะ, 2545) รายงานโรคทุเรียนในประเทศไทย 8 โรค ซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุต่างๆ ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าและโรคผลเน่า ซึ่งเกิดจากรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นโรคสำคัญและทำความเสียหายต่อการปลูกทุเรียนเป็นอย่างมาก โรคใบติดหรือโรคใบไหม้ มีสาเหตุจากรา *Rhizoctonia* sp. โรคจุดสนิม สาเหตุจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense* โรคราสีชมพู โรคใบไหม้ โรคราแป้ง เป็นต้น ในปี พ.ศ.2547 อมรรัตน์และคณะ ได้สำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบว่า ทุเรียนมีโรคที่สำคัญคือ โรคโคนเน่ารากเน่าและผลเน่าทุเรียน ที่เกิดจากรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทำให้ทุเรียนเป็นโรค ประมาณ 40% ของพื้นที่ปลูก โรคใบจุดสนิมเกิดจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense* ทำให้ทุเรียนเป็นโรค 10% ของพื้นที่ปลูก และโรคใบติดหรือใบไหม้ ซึ่งเกิดจากรา *Rhizoctonia solani* ทำให้ทุเรียนเป็นโรค ประมาณ 10% ของพื้นที่ปลูก

การเกิดโรคของพืชที่มีรายงานไว้แต่เดิมอาจเกิดการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือจากการเขตกรรม เนื่องจากเกษตรกรมีการดูแลรักษาสวนที่ดีขึ้นกว่าเดิม หรืออาจเป็นเพราะความต้านทานของพืชเอง ที่ทำให้เชื้อลดความรุนแรงลงหรือหมดไป ดังนั้นการสำรวจรวบรวมและจำแนกชนิดโรคทุเรียน อย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 2 ปีต่อครั้ง จึงมีความจำเป็นเพื่อให้การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของทุเรียนเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. **การสืบค้นและบันทึกข้อมูลโรคทุเรียน**

สืบค้นข้อมูลวิชาการโรคทุเรียนโดยการตรวจเอกสารหนังสือ เพื่อประกอบการศึกษา

2. **การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ**

2.1 **แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก**

2.2 **แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคใต้**

3. **การศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและการแยกเชื้อสาเหตุ**

3.1 **โดยวิธี** tissue transplanting ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มม. ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น

- **ตัวอย่างโรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่าทุเรียน** เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2^{0}ซ.) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร CA (carrot agar) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง แล้วนำไปทำ single sporangium culture เพื่อการศึกษาจำแนกชนิดของราต่อไป

- **ตัวอย่างโรคใบติด** ฆ่าเชื้อที่ผิวพืช โดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร WA เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตรวจดูเส้นใยราที่เจริญออกจากชิ้นพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง วางบนอาหาร PDA (potato dextrose agar) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง เพื่อการศึกษาจำแนกชนิดของราต่อไป

3.2 **โดยวิธีศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรง**

- **ตัวอย่างโรคใบจุดสนิม** โดยเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างโรคใบจุดสนิม หรือโรคใบจุดสาหร่ายทุเรียน วางลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo microscope) ตรวจสอบโดยเปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการต่างๆ ที่มี

4. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยา ของเชื้อสาเหตุบนพืชอาศัยและบนอาหาร

4.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของรา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

4.1.1 ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Phytophthora* เลี้ยงรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มม. ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ CA จำนวน 15 มล. เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหาร CA นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

4.1.2 ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Rhizoctonia* เลี้ยงรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปฏิบัติเช่นเดียวกับ เชื้อ *Phytophthora*

4.1.3 ลักษณะการเจริญของสาหร่าย ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

4.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างของรา

4.2.1 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา *P. palmivora* โดยนำรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ CA จำนวน 15 มล. ที่บ่มในตู้บ่มมืดนาน 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 48 ชม. เพื่อให้เชื้อสร้าง sporangia ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านสปอร์ (sporangiophores) วัดความกว้าง (length) และความยาว (breadth) ของ sporangia เพื่อหา L : B ratio วัดความยาวของก้าน สปอร์ (pedicel หรือ stalk) ความยาวของ papilla และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospore ศึกษาสปอร์ทั้ง 2 ชนิด จำนวนตัวอย่างละ 50 สปอร์

4.2.2 ศึกษาลักษณะเส้นใยของรา *R. solani* เลี้ยงรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จนอายุ 3 วัน ศึกษาลักษณะของเส้นใย

4.3 ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของรา *P. palmivora*

เลี้ยงรา *P. palmivora* แต่ละไอโซเลท บนอาหาร CA แล้วใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ เชื้อดังกล่าว (unknown) เลี้ยงบนอาหาร CA ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับรา *P. palmivora* มาตรฐานที่ทราบ mating type แล้ว คือ mating type A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับรา *P. palmivora* มาตรฐาน mating type A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า) เพื่อหา mating type ของราทุกไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดนาน 7-10

วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง sexual structure ของเชื้อ unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความกว้างและความยาว) ของ oogonia, oospores และ antheridia จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium และลักษณะของ oospore ที่อยู่ภายในแต่ละ oogonium

5. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ

5.1 การทำ single sporangium culture ของรา *Phytophthora* นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์จากตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่า และผลเน่าทุเรียน แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหาร CA ตัวอย่างละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชม. ใช้เข็มเขี่ย (loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่ง นำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ sporangia จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (streak) บนอาหาร WA แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา single sporangium ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหาร CA ปริมาณ 15 มล.ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหาร CA แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

5.2 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของรา *Rhizoctonia* ตัดปลายเส้นใยของ ราสาเหตุโรคใบติด วางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหาร WA ปริมาณ 15 มล.ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากปลายเส้นใยนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหาร PDA แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

6. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ

6.1 ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลองมาวางบนอาหาร CA ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิห้อง จนอายุ 5 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf ใช้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนเส้นกลางใบทุเรียน วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบทุเรียนในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำ

ใบทุเรียนที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

6.2 **ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Rhizoctonia*** นำรา *Rhizoctonia* บริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลองมาวางบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิห้อง จนอายุ 5 วัน ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดสอบรา *Phytophthora* แต่ใช้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะใบอ่อน

7. การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การเก็บรักษาเชื้อสาเหตุและตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ การแพร่กระจาย ฯลฯ เก็บรักษาเชื้อสาเหตุ และเก็บตัวอย่างแห้งพืชที่เป็นโรค

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นและบันทึกข้อมูลโรคทุเรียน

1.1 สืบค้นและบันทึกข้อมูลโรคทุเรียนในประเทศจากเอกสารหนังสือ

ผลการสืบค้นข้อมูลวิชาการโรคทุเรียนในประเทศ โดยการตรวจเอกสารหนังสือ จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ซึ่งพัฒนาและคณะ (2542) ได้รวบรวมไว้ พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2500-2510 มีรายงานการเกิดโรคทุเรียน ได้แก่ โรคใบจุด (Leaf spot) เกิดจากรา *Phyllosticta durionis, Pestalotia* sp., และ *Cercospors* sp. โรคแห้งตายจากยอด (Die back) เกิดจากรา *Diplodia durionis* โรคใบลาย โรคใบไหม้ โรคแอนแทรคโนส (Leaf blight, Anthracnose) เกิดจากรา *Colletotrichum* spp. (*Gloeosporium zibethinum*) โรคป่องเน่า (Hypocotyl rot) เกิดจากรา *Phomopsis* sp. โรคใบร่วง ใบติด (Rhizoctonia leaf fall) เกิดจากรา *Rhizoctonia* sp. โรค Felt fungus เกิดจากรา *Septobasidium* sp. และโรครากเน่า โรคผลเน่า (Root rot, Fruit rot) เกิดจากรา *Phytophthora palmivora* สำหรับปี พ.ศ. 2511-2520 มีรายงานการเกิดโรคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดจากรา *Oidium nephelii* โรคแอนแทรคโนส จากรา *Colletotrichum* spp. โรคกิ่งแห้ง (Twig blight) เกิดจากรา *Fusicoccum* sp. และโรคราสีชมพู (Pink disease) เกิดจากรา *Corticium salmonicolor* ส่วนปี พ.ศ. 2521-2530 มีรายงานการเกิดโรคราดำ (Sooty mold) ที่เกิดจากรา *Meliola durionis* และปี พ.ศ. 2531-2540 มีรายงานการเกิดโรคแอนแทรคโนส จากรา *Colletotrichum* spp. โรคจุดสนิม จากสาหร่ายสีเขียวและโรคราดำใบร่วง (Black mold) จากรา *Cladosporium* sp. ระหว่างปี พ.ศ. 2541-2545 มีรายงานโรคราสีชมพู เกิดจาก *C. salmonicolor* โรคตะไคร่บนใบ (Leaf epiphyte) สาเหตุจากราและสาหร่ายอาศัยร่วมกัน โรคใบจุด (Leaf spot) จากรา *Phyllosticta durionis* และ *Pestalotia* sp., โรคใบติด หรือโรคใบไหม้ เกิดจากรา

Rhizoctonia sp. โรคจุดสนิม ซึ่งเกิดจากสาหร่ายสีเขียว โรครากเน่าและโคนเน่า โรคผลเน่า เกิดจากรา *P. palmivora* โรคราแป้ง เกิดจากรา *Oidium* sp. (นิพนธ์, 2542; สุชาติ, 2542; อมรรัตน์และคณะ, 2544; เตือนใจและคณะ, 2545) (ตารางที่ 1)

2. การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ

2.1 แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก

ได้สำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก จากจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ออก ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547

2.2 แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคใต้

ได้สำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคใต้ จากจังหวัดชุมพรและนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548

แล้วนำตัวอย่างเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ (ตารางที่ 2)

3. การศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและการแยกเชื้อสาเหตุ

3.1 โดยวิธี tissue transplanting

- **ตัวอย่างโรครากเน่า โคนเน่า ใบไหม้และผลเน่าทุเรียน** ผลการแยกเชื้อจาก ใบ เปลือกโคนลำต้นและผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่า ได้รา *P. palmivora* จำนวน 13 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนภาคตะวันออกได้แก่ จังหวัดระยอง 3 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท และตราด 5 ไอโซเลท ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดชุมพร 2 ไอโซเลท และนครศรีธรรมราช 1 ไอโซเลท (ตารางที่ 3)

- **ตัวอย่างโรคใบติด** ผลการแยกเชื้อจากโรคใบติด ได้รา *R. solani* จำนวน 3 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง จำนวน 2 ไอโซเลท จันทบุรี ชุมพรและนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 1 ไอโซเลท (ตารางที่ 2)

3.2 โดยวิธีศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรง

- **ตัวอย่างโรคใบจุดสนิม** ผลการตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบโดยเปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการต่างๆ พบโรคใบจุดสนิม หรือโรคใบจุดสาหร่าย เกิดจากสาหร่ายสีเขียว *C. virescense* จำนวน 9 ตัวอย่าง ระยองและตราดจังหวัดละ 2 ตัวอย่าง จันทบุรี 3 ตัวอย่าง ชุมพรและนครศรีธรรมราชจังหวัดละ 1 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2) แล้วเก็บตัวอย่างแห้งโรคใบจุดสนิมไว้ในพิพิธภัณฑ์

4. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยา ของเชื้อสาเหตุบนพืชอาศัยและบนอาหาร

4.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของรา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

4.1.1 ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Phytophthora* ลักษณะการเจริญเติบโตของรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่า โคนเน่า ใบไหม้และผลเน่าทุเรียนในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ การเจริญของเส้นใยบนอาหารแข็ง (culture pattern หรือ colony pattern) คืออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ CA ซึ่งบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิ 25^{0}ซ. พบว่าการสร้างเส้นใยบนอาหารแข็ง มีลักษณะการเจริญเป็นเส้นตรง มีกิ่งก้านแยกออกไปสม่ำเสมอค่อนข้างเป็นระเบียบ เส้นใยไม่ฟูมาก เส้นใยลักษณะใสไม่มีสี ไม่มีผนังกั้นเส้นใย ผิวผนังเส้นใยเรียบ (smoot) ไม่มีการโป่งพอง ทำให้เกิดลักษณะรูปแบบเป็นแฉกคล้ายรูปดอกรักเร่ หรือรูปดาว หรือ stellate growth pattern เชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน แต่บนอาหาร PDA เชื้อเจริญเติบโตได้ช้ากว่าเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน เชื้อสร้างเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA หนาแน่นกว่าและสร้าง sporangia จำนวนมากกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งจำแนกได้ว่าคือรา *P. palmivora*

4.1.2 ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Rhizoctonia* รา *R solani* สาเหตุโรคใบติด มีการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2^{0}ซ.) เป็นเวลา 7 วัน พบว่าโคโลนีของรามีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่ ต่อมามีการสร้างเม็ด sclerotium แล้วเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาลและสีน้ำตาลในที่สุด sclerotium มีรูปร่างทรงกลม เกิดกระจายทั่วทั้งผิวอาหาร แต่หนาแน่นบริเวณขอบจานเลี้ยงเชื้อ

4.1.3 ลักษณะการเจริญของสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros* ผลการตรวจเชื้อตัวอย่างพืชเป็นโรคจุดสนิม คือ สาหร่ายสีเขียว *C. virescense* เมื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสตอริโอ พบว่า sporangium ของสาหร่ายชูขึ้นบริเวณรอบแผลบนใบ และเมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope พบว่าสาหร่ายสร้าง sporangium สีส้มบนก้าน sporangiophore ยาว

4.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างของรา

4.2.1 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา *P. palmivora* ผลการศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของ sporangium ของ**รา *P. palmivora*** พบว่าเชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารแข็ง CA มีหลายรูปแบบ คือรูปร่างรี 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 มีขนาดเฉลี่ยทั้ง 13 ไอโซเลท 60.89 x 32.84 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.85 (ตารางที่ 4) ผลการศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาด

เส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospores พบว่าเชื้อสร้าง chlamydospores จำนวนมาก มีรูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใย (terminal) และระหว่างเส้นใย (intercalary) เกิดมากในที่มืด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 33.36 μm (ตารางที่ 4)

4.2.2 **ศึกษาลักษณะเส้นใยของรา *R. solani*** รา *R. solani* สาเหตุโรคใบติด ไม่พบการสร้างสปอร์ มีแต่เส้นใยไม่มีสี ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีผนังกั้นระหว่างเซลล์ มีการแตกกิ่ง หรือสร้างเส้นใยใหม่อยู่ตรงใกล้ๆ กับผนังกั้นเซลล์ มีลักษณะตั้งฉากกับเส้นใยเดิม และเกิดลักษณะคอคอด หรือ constriction ขึ้นใกล้ๆ กับเส้นใยเก่า เหนือรอยคอดขึ้นไปเล็กน้อยจะเกิดผนังกั้นขึ้น

4.3 **ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของรา** P. *palmivora* ผลการศึกษา mating type พบว่ารา P. *palmivora* ทุกไอโซเลท ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น heterothallic การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของราต่าง mating type ที่เข้ากันได้ เป็น mating type A1 (ตารางที่ 3) ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือติดที่ฐานของ oogonia, oogonia มีขนาดเล็ก เฉลี่ย 24.77 μm ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 22.09 μm อยู่ใน oogonia พบทั้งแบบเต็มและแบบหลวมภายใน oogonia antheridia มีรูปร่างหลายแบบ แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบบยาว แบบรูปไข่โคนแหลม และแบบรูปไข่โคนมน มีขนาดเฉลี่ย 13.12 x 13.64 μm ซึ่งทุก ไอโซเลทมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 5) เชื้อราทุกไอโซเลทสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส ไม่มีสี

5. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ

5.1 **การทำ single sporangium culture ของรา *Phytophthora*** ได้ทำ single sporangium culture ของรา *P. palmivora* จากทุกไอโซเลท เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหาร CA ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ ซึ่งลักษณะการเจริญของ single sporangium culture เหมือนกับ culture ที่แยกได้จากพืชที่เป็นโรคทุกประการ

5.2 **การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของรา *Rhizoctonia*** ศึกษาการเจริญของปลายเส้นใยของรา *R. solani* สาเหตุโรคใบติด จากทุกไอโซเลท เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหาร PDA ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ ซึ่งลักษณะการเจริญของปลายเส้นใยนั้น เหมือนกับ culture ที่แยกได้จากพืชที่เป็นโรคทุกประการ

6. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ

6.1 **ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora*** รา *P. palmivora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

ระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ หลังจากนั้นแผลจะลุกลามไปตามเส้นใบ ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน แผลขยายใหญ่ขึ้นไปตามความกว้างและความยาวของใบทุเรียน แล้วขยายลุกลามจนเน่าหมดทั้งใบ

6.2 **ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Rhizoctonia*** รา *R. solani* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะใบอ่อนเป็นโรค เกิดแผลคล้ายน้ำร้อนลวกบนใบ แล้วค่อยๆ ขยายตัวลุกลาม แผลเป็นสีน้ำตาล ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน

7. การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การเก็บรักษาเชื้อสาเหตุและตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

ได้ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ การแพร่กระจาย ฯลฯ และจัดเก็บอย่างเป็นระบบพร้อมภาพประกอบ ได้ตัวอย่างแห้งโรคใบติดและโรคจุดสนิมเก็บในพิพิธภัณฑ์ (Plant Disease Herbarium) แล้วเก็บรักษาเชื้อสาเหตุ โดยวิธีการต่างๆ ใน Culture collection ได้รา *R. solani* จำนวน 5 ไอโซเลท รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่า โคนเน่า ใบไหม้และผลเน่า จำนวน 13 ไอโซเลท จากผลการศึกษา ลักษณะการเจริญ ลักษณะรูปร่างและขนาดของสปอร์ต่างๆ (sporangium, chlamydospores, oogonia, antheridia และ oospores) ของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่าทุเรียนไอโซเลทต่างๆ พบว่าเชื้อดังกล่าวทุกไอโซเลทที่ศึกษา คือรา *P. palmivora* (Erwin and Ribeiro, 1996) และผลการศึกษาโรคใบติดหรือใบไหม้ทุเรียน พบว่าเกิดจากรา *R. solani* Khun และ โรคใบจุดสนิมเกิดจากสาหร่ายสีเขียว *C. virescense* (นิพนธ์, 2542)

ข้อมูลโรคทุเรียน

โรครากเน่า โคนเน่า ใบไหม้และผลเน่าทุเรียน

เป็นโรคสำคัญที่ทำความเสียหายต่อการทำสวนทุเรียนเป็นอย่างมาก มีประวัติการแพร่ระบาดยาวนานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 จากแหล่งปลูกแถบจังหวัดนนทบุรี ไปยังภาคตะวันออก ทุกจังหวัด แพร่ระบาดลงไปทางภาคใต้ และทุกหนทุกแห่งที่นำต้นกล้าทุเรียนที่ปลูกในดินซึ่งมีเชื้อราสาเหตุของโรคไปปลูก ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนนั้น ตรงตามหลักวิชาโรคพืชทุกประการ คือ พืชที่อ่อนแอต่อโรค คือทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สาเหตุของโรค คือ เชื้อรา *P. palmivora* ที่มีความรุนแรงและมีจำนวนมาก สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรค คือ มีฝนตกชุก และความชุ่มชื้นสูง มีช่วงเวลาที่เหมาะสมในการแพร่ระบาดของโรค เมื่อครบปัจจัยเหล่านี้จึงทำให้เกิดโรค

ผลการดำเนินงาน ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548 แยกเชื้อจากเปลือกราก โคน ผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่า และใบไหม้ ได้รา *P. palmivora* จำนวน 13 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดระยอง 3 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท และตราด 5 ไอโซเลท ชุมพร 2 ไอโซเลทและนครศรีธรรมราช 1 ไอโซเลท (ตารางที่ 3) ได้พบการเป็นโรคใบไหม้อย่างรุนแรง ทุเรียนเป็นโรคถึง 80% ที่จังหวัดชุมพร (ตารางที่ 2)

สาเหตุ รา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

ลักษณะอาการ

พบว่าอาการส่วนบนของลำต้น ใบสลดไม่เป็นมัน ใบมีสีเหลืองและร่วง ที่บริเวณโคนต้นแสดงอาการเป็นจุดสีดำ เปลือกเน่ามีสีน้ำตาล บางต้นมีน้ำเยิ้ม ๆ สีน้ำตาลอมชมพูเป็นหยดออกมา เมื่อถากบริเวณดังกล่าวจะพบว่าเนื้อไม้เริ่มเน่ามีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้ม ตัดกับส่วนดี บางต้นพบมอดเข้าทำลายเปลือกร่วมด้วย ต้นที่เพิ่งเริ่มเป็นโรคจะแสดงอาการเพียงด้านเดียว หากไม่ได้รับการรักษา โรคจะค่อย ๆ ขยายลุกลามจนรอบโคนต้น ทำให้ใบเหลือง และใบร่วงหมดต้น ยืนต้นแห้งตายในเวลาต่อมา แต่บางต้นมีอาการทรุดโทรมโดยไม่พบอาการของโคนลำต้นเน่าเลย ในกรณีนี้แสดงว่ารากของทุเรียนได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อรา ทำให้เกิดอาการรากเน่า ทั้งรากใหญ่โคนต้น รากแขนงเล็ก ๆ และรากฝอยที่อยู่ใกล้ผิวดิน จนรากไม่สามารถทำหน้าที่ดูดซับแร่ธาตุอาหาร และน้ำไปหล่อเลี้ยงส่วนบนของทุเรียนได้ ต้นทุเรียนจึงแสดงอาการทรุดโทรมมากขึ้น และจะตายในที่สุด ลักษณะอาการเน่าของทุเรียน มีชื่อเรียกตามส่วนต่าง ๆ ที่เกิดโรค คือ โรครากเน่า-โคนเน่า ลำต้นเน่า และผลเน่า (อมรรัตน์และคณะ, 2544)

โรคใบติด

พบในสวนบริเวณที่มีความชุ่มชื้นสูง ต้นทุเรียนมีทรงพุ่มหนา พบโรคใบติด จากจังหวัดระยอง จำนวน 2 ตัวอย่าง จันทบุรี ชุมพรและนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 1 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2)

สาเหตุ รา *Rhizoctonia solani* Khun

ลักษณะอาการ

ราเข้าทำลายพืชในระยะใบอ่อน พบอาการใบไหม้ ใบแห้ง แผลคล้ายน้ำร้อนลวกบริเวณขอบใบ หรือกลางใบ แผลค่อยๆ ขยายตัวลุกลามเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ขนาดและรูปร่างแผลไม่แน่นอน ราสร้างเส้นใยสีขาวเจริญด้านใต้ใบ คล้ายใยแมงมุม เส้นใยเหล่านี้อาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายเส้นด้ายและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ใบเป็นแผลสีน้ำตาลและแห้งแล้วหลุดร่วงจากกิ่ง แต่ใบเหล่านี้จะถูกดึงไว้ด้วยเส้นใยของราที่อยู่ระหว่างใบและกิ่ง ทำให้เห็นว่าใบแห้งห้อยติดเป็นกระจุกอยู่บนต้นไม่ร่วงลงดิน เส้นใยของราที่เจริญบนใบและกิ่งเหล่านี้สามารถลอกออกจากผิวพืชได้ง่าย ราสามารถเจริญลุกลามทำลายใบอื่นๆ ที่อยู่ติดกัน จนเกิดโรค

ลุกลามไปหลายจุดในต้น ทำให้เห็นอาการใบไหม้เป็นหย่อมๆ หากเป็นรุนแรงใบจะค่อยๆ ร่วงหล่นลงยังโคนต้นจนเหลือแต่กิ่ง แล้วค่อยๆ แห้ง ทำให้ต้นทุเรียนเสียรูปทรงและมีการเจริญที่ไม่สมบูรณ์

โรคใบจุดสนิม (Agal Spot)

พบได้ทั่วไปในแหล่งปลูกทุเรียนที่มีความชื้นสูง ต้นทุเรียนมีทรงพุ่มแน่นทึบ ในสวนที่มีการปลูกทุเรียนหนาแน่น อากาศชื้นพบการเกิดโรคสูงกว่าในสภาพอากาศแห้ง พบโรคใบจุดสนิม เกิดจากสาหร่ายสีเขียว *C. virescense* จำนวน 9 ตัวอย่าง จากจังหวัดระยอง 2 ตัวอย่าง จันทบุรี 3 ตัวอย่าง ตราด 2 ตัวอย่าง ชุมพรและนครศรีธรรมราชจังหวัดละ 1 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2)

สาเหตุ สาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense*

ลักษณะอาการ

มักเกิดกับใบแก่ของทุเรียน โดยเกิดจุดเล็กๆ นูนขึ้นจากผิวใบเล็กน้อย เป็นแผลกลมสีส้มปนเทากระจายบนผิวด้านบนของใบ ขอบของจุดเหล่านี้ไม่เรียบ และจะขยายใหญ่ขึ้นในสภาพความชื้นสูงและมีแสงแดดเพียงพอ เมื่อสาหร่ายมีอายุมากขึ้น มีลักษณะฟูเป็นขุยสีสนิมเหล็กมองดูคล้ายกำมะหยี่ ผิวด้านล่างของใบบริเวณจุดนูนนั้นเป็นแผลมีสีเขียวอ่อนจาง เนื่องจากเนื้อเยื่อถูกทำลาย โรคจุดสนิมนี้ไม่มีผลกระทบที่รุนแรงต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน แต่บดบังเนื้อที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสืบค้นข้อมูลวิชาการโรคทุเรียนในประเทศ จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ซึ่งพัฒนาและคณะ (2542) ได้รวบรวมไว้ ระหว่างปี พ.ศ. 2502-2542 รายงานรา 16 ชนิดทำให้ทุเรียนเป็นโรค และระหว่างปี พ.ศ. 2542-2545 มีรายงานรา 8 ชนิดทำให้ทุเรียนเป็นโรค (เตือนใจและคณะ, 2545) และผลการสำรวจและรวบรวมชนิดของโรคทุเรียนจากแหล่งปลูกที่สำคัญ บริเวณภาคตะวันออก คือ จังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 และบริเวณภาคใต้ คือจังหวัดชุมพรและนครศรีธรรมราช พบโรคที่สำคัญคือ โรคโคนเน่า รากเน่า โรคใบไหม้และผลเน่าทุเรียน โรคใบจุดสนิมและโรคใบติด บางโรคที่มีรายงานไว้แต่เดิมเกิดการเปลี่ยนแปลง อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือจากการเขตกรรมเกษตรกรมีการดูแลรักษาสวนที่ดีขึ้นกว่าเดิม หรืออาจเป็นเพราะความต้านทานของพืชเอง ที่ทำให้เชื้อลดความรุนแรงลงหรือหมดไป แต่บางโรคที่มีประวัติการระบาดทำความเสียหายแก่การปลูกทุเรียนยาวนานกว่า 40 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 คือ โรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่า ที่เกิดจากรา *P.*

palmivora (วินิตและขจรศักดิ์, 2509) ยังพบการระบาดถึงปัจจุบันและยิ่งทวีความรุนแรงขึ้น ส่วนโรคใบจุดสนิมและโรคใบติด นั้น มักพบในสวนที่มีความชื้นสูง แต่ปัจจุบันบริเวณที่เคยทำสวนทุเรียน บางสวนตัดต้นทุเรียนทิ้งลงเป็นจำนวนมาก อันเนื่องมาจากโรครากเน่า โคนเน่า และสาเหตุอื่น จนทำให้บางสวนมีความชุ่มชื้นลดลง จึงไม่ค่อยพบโรคมากนัก อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้ผลการทดลองยังไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ต้องสำรวจและรวบรวม ตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในพื้นที่ปลูกอื่นของประเทศ คือ ภาคเหนือตอนล่าง และภาคอีสาน เพื่อให้ได้รายละเอียดที่สมบูรณ์ สำหรับการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคทุเรียนในประเทศไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เตือนใจ บุญ–หลง สุชาติ วิจิตรานนท์และแสงมณี ชิงดวง. 2545. โรคทุเรียน. หน้า 1-15. *ใน* เอกสารวิชาการโรคไม้ผล. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ วิสารธานนท์. 2542. โรคทุเรียน. หน้า 57-66. *ใน* โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 1. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2542. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมใหม่) กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

วินิต แจ้งศรีและขจรศักดิ์ ภวกุล. 2509. โครงการศึกษาโรครากเน่าของทุเรียน. หน้า 204. *ใน* รายงานประจำปี 2509. กองพืชพันธุ์ กรมกสิกรรม.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2542. โรคทุเรียน. หน้า 20-36. *ใน* โรคไม้ผลและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร0. กรุงเทพฯ.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2543. ความผันแปรของรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากแหล่งปลูกต่างๆ ของประเทศไทย. หน้า 1-49. *ใน* ผลงานฉบับเต็ม ของนางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 7 ว. ขอประเมินเพื่อให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 8 ว. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชเส้นใย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และอมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2544. โรครากเน่าโคนเน่าในสวนทุเรียนภาคตะวันออก. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 11 (3) : 39-45.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ เพลินพิศ สงสังข์และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2547. การศึกษาชนิดของโรคทุเรียนเพื่อการส่งออก. *ใน* รายงานการทดลองประจำปี พ.ศ. 2547 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (เอกสารกำลังตีพิมพ์)

Erwin, D. C., and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

ตารางที่ 1 การเกิดโรคทุเรียนและเชื้อสาเหตุ ปี พ.ศ.2502-2545 (พัฒนาและคณะ, 2542; นิพนธ์, 2542; สุชาติ, 2542; อมรรัตน์และคณะ, 2544; เตือนใจและคณะ, 2545)

ปี พ.ศ.	โรค	เชื้อสาเหตุ
2500-2510		
2502,2505	โรคใบจุด (Leaf spot)	เชื้อรา *Phyllosticta durionis*
2504	โรคแห้งตายจากยอด (Die back)	เชื้อรา *Diplodia durionis*
2505	โรคใบจุด (Leaf spot)	เชื้อรา *Pestalotia* sp
2505	โรคใบลาย โรคใบไหม้ โรคแอนแทรคโนส (Leaf blight, Anthracnose)	เชื้อรา *Colletotrichum* spp. (*Gloeosporium zibethinum*)
2507	โรคป่องเน่า (Hypocotyl rot)	เชื้อรา *Phomopsis* sp.
2508	โรคใบร่วง ใบติด (Rhizoctonia leaf fall)	เชื้อรา *Rhizoctonia* sp.
2508	โรค Felt fungus	เชื้อรา *Septobasidium* sp.
2508	โรคใบจุด (Leaf spot)	เชื้อรา *Cercospors* sp
2509	โรครากเน่าโคนเน่า โรคผลเน่า (Root – Foot rot, Fruit rot)	เชื้อรา *Phytophthora palmivora*
2511-2520		
2512,2517	โรคราแป้ง (Powdery mildew)	เชื้อรา *Oidium nephelii*
2512	โรคใบลาย โรคใบไหม้ โรคแอนแทรคโนส (Leaf blight, Anthracnose)	เชื้อรา *Colletotrichum* spp. (*Gloeosporium zibethinum*)
2515	โรคกิ่งแห้ง (Twig blight)	เชื้อรา *Fusicoccum* sp.
2515	โรคราสีชมพู (Pink disease)	เชื้อรา *Corticium salmonicolor*
2521-2530		
2528	โรคราดำ (Sooty mold)	เชื้อรา *Meliola durionis*

ตารางที่ 1 **(ต่อ)**

ปี พ.ศ.	**โรค**	**เชื้อสาเหตุ**
2531-2540		
2532	โรคใบลาย โรคใบไหม้ โรคแอนแทรคโนส	เชื้อรา *Colletotrichum* spp.
2532	โรคจุดสนิม (Algal spot)	สาหร่ายสีเขียว *C. virescense*
2533	โรคราดำใบร่วง (Black mold)	เชื้อรา *Cladosporium* sp.
2541-2545		
2542, 2544,2545	โรคราสีชมพู (Pink disease)	เชื้อรา *Corticium salmonicolor*
2542	โรคตะไคร่บนใบ (Leaf epiphyte)	เชื้อราและสาหร่ายอาศัยร่วมกัน
2542	โรคใบจุด (Leaf spot)	เชื้อรา *Phyllosticta durionis*
2542	โรคใบจุด (Leaf spot)	เชื้อรา *Pestalotia* sp
2542,2544, 2545	โรคใบร่วง ใบติด (Rhizoctonia leaf fall)	เชื้อรา *Rhizoctonia* sp.
2542,2544, 2545	โรคจุดสนิม (Algal spot)	สาหร่ายสีเขียว *C. virescense*
2542,2544, 2545	โรครากเน่าโคนเน่า โรคผลเน่า (Root – Foot rot, Fruit rot)	เชื้อรา *Phytophthora palmivora*
2545	โรคราแป้ง (Powdery mildew)	เชื้อรา *Oidium nephelii*

ตารางที่ 2 การเกิดโรคทุเรียนในแหล่งปลูกภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศ (ต.ค. 46 – ก.ย. 48)

แหล่งปลูก	**พันธุ์**	*P. palmivora* [1]		*R. solani* [2]		*C. virescense*[3]	
		โรค	**%**	**โรค**	**%**	**โรค**	**%**
ระยอง							
-อ.เมือง	หมอนทอง	ผลเน่า	20				
-ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.ห้วยโป่ง	กบ	โคนเน่า	20				
	หมอนทอง	โคนเน่า	30				
-หมู่บ้านน้ำโจน อ.แกลง (แปลง 1)	หมอนทอง	โคนเน่า	80	ใบติด	80	จุดสนิม	15
	ชะนี	โคนเน่า	50	ใบติด	80	จุดสนิม	10
(แปลง 2)	หมอนทอง	โคนเน่า	80				
	ชะนี	โคนเน่า	50				
-บ้านพงตาเฮียบ อ.วังจันทร์	หมอนทอง	โคนเน่า	30				
จันทบุรี							
-อ.เมือง	หมอนทอง	ผลเน่า	30	ใบติด	30	จุดสนิม	20
-79 หมู่.2 ต.อ่างคีรี อ.มะขาม	หมอนทอง	โคนเน่า	40			จุดสนิม	20
-หมู่ 3 ต.มะขาม อ.มะขาม	หมอนทอง	โคนเน่า	30			จุดสนิม	30
ตราด							
- บ.คลองสาน ต.แหลมกลัด อ.เมือง	ชะนี	โคนเน่า	30				
- หมู่ 9 ต.บางกระแจะ อ.เมือง	ชะนี	โคนเน่า	30				
	หมอนทอง	โคนเน่า	30			จุดสนิม	30
อ.เกาะช้าง	ชะนี	โคนเน่า	20				
อ.เขาสมิง	หมอนทอง	โคนเน่า	40			จุดสนิม	30
	หมอนทอง	รากเน่า	10				

ตารางที่ 2 (ต่อ)

แหล่งปลูก	**พันธุ์**	*P. palmivora* [1]		*R. solani* [2]		*C. virescense*[3]	
		โรค	**%**	**โรค**	**%**	**โรค**	**%**
ชุมพร							
-ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ	หมอนทอง	ผลเน่า	20	ใบติด	30	จุดสนิม	40
		โคนเน่า	20				
		รากเน่า	20				
		ใบไหม้	80				
นครศรีธรรมราช							
-อ.เมือง	หมอนทอง	ผลเน่า	20	ใบติด	20	จุดสนิม	20
		โคนเน่า	20				

หมายเหตุ

[1] เชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่า

[2] เชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคใบติด

[3] สาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense* สาเหตุโรคใบจุดสนิม

ตารางที่ 3 ไอโซเลทของรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากพื้นที่เพาะปลูกภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย (ปี 46-48)

พืช	จังหวัด	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	พันธุ์ทุเรียน	แหล่งปลูก	เชื้อ	Matting tape
ทุเรียน	ระยอง	47[1]-Du[2]-RY[3] 3[4] S[5]	ลำต้น	หมอนทอง	บ้านพงตาเฮียบ อ.วังจันทร์ จ.ระยอง (ต้นที่ 9)	*P. palmivora*	A1
Du = Durian		47-Du-RY 4 S	ลำต้น	หมอนทอง	บ้านพงตาเฮียบ อ.วังจันทร์ จ.ระยอง (ต้นที่ 11)	*P. palmivora*	A1
		48-Du-RY 5 S	ลำต้น	ชะนี	ชะนีต้นที่ 2 ต.บ้านแลง อ.เมือง จ.ระยอง	*P. palmivora*	A1
	จันทบุรี	46-Du-CB 4 S	ลำต้น	หมอนทอง	คุณนิสัย พุทธสอน 79 ม.2 ต.อ่างคีรี อ.มะขาม	*P. palmivora*	A1
		46-Du-CB 5 S	ลำต้น	หมอนทอง	บ้านหนองอ้อ หมู่ 3 ต.มะขาม อ.มะขาม	*P. palmivora*	A1
	ตราด	46-Du-TR 3 S	ลำต้น	ชะนี	ลุงนวล ประคองมารถ บ.คลองสาน ต.แหลมกลัด อ.เมือง	*P. palmivora*	A 1
		46-Du-TR 4 S	ลำต้น	ชะนี	ที่ลุ่ม คุณสวิง วิสืทธิแพทย์ หมู่ 9 ต.บางกระแจะ อ.เมือง	*P. palmivora*	A 1
		46-Du-TR 5 S	ลำต้น	หมอนทอง	เนินสูง คุณสวิง วิสืทธิแพทย์ หมู่ 9 ต.บางกระแจะ อ.เมือง	*P. palmivora*	A 1
		47-Du-TR 6 S	ลำต้น	หมอนทอง	นายสุวัต แพทย์พิทักษ์ ต.เขาสมิง อ.เขาสมิง ตราด	*P. palmivora*	A 1
		47-Du-TR 7 S	ราก	หมอนทอง	นายสุวัต แพทย์พิทักษ์ ต.เขาสมิง อ.เขาสมิง ตราด	*P. palmivora*	A 1
	ชุมพร	47-Du-CP 7 F	ผล	หมอนทอง	สวนคุณอัจฉรา พยัพพานนท์ ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ	*P. palmivora*	A 1
		47-Du-CP 9 L	ใบ	หมอนทอง	สวนคุณอัจฉรา พยัพพานนท์ ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ	*P. palmivora*	A 1
	นครศรีธรรมราช	47-Du-NT 5 F	โคนต้น	หมอนทอง	อ.เมือง	*P. palmivora*	A 1

หมายเหตุ

[1] ปี พ.ศ. ที่เก็บตัวอย่าง

[2] ไอโซเลท รา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน Du = Durian

[3] จังหวัด ที่เก็บตัวอย่าง

[4] อันดับของไอโซเลท รา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในจังหวัดที่เก็บ

[5] ส่วนของพืชที่เก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 4 ขนาด sporangia, L : B ratio และขนาด chlamydospores ของ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่าทุเรียนจากแหล่งปลูกภาคตะวันออกและภาคใต้

		Sporangia [1]			
	ไอโซเลท	**ยาว (μm)**	**กว้าง (μm)**	L : B ratio	**เส้นผ่าศูนย์กลางของ** chlamydospores (μm) [1]
ระยอง	47-Du-RY 3 S	63.33 ± 9.61 [2]	30.75 ± 4.21	2.06	32.75 ± 2.81
	47-Du-RY 4 S	61.33 ± 8.99	28.00 ± 4.02	2.19	30.33 ± 6.08
	48-Du-RY 5 S	59.10 ± 9.83	33.50 ± 3.51	1.76	37.00 ± 4.55
จันทบุรี	46-Du-CB 4 S	62.50 ± 4.01	35.50 ± 6.65	1.76	32.00 ± 5.03
	46-Du-CB 5 S	60.55 ± 6.95	32.25 ± 3.71	1.88	35.30 ± 5.15
ตราด	46-Du-TR 3 S	61.25 ± 5.98	33.75 ± 11.61	1.81	36.75 ± 5.75
	46-Du-TR 4 S	58.67 ± 8.07	33.75 ± 4.16	1.79	34.00 ± 4.48
	46-Du-TR 5 S	62.00 ± 6.97	32.42 ± 6.89	1.91	25.50 ± 9.44
	47-Du-TR 6 S	61.33 ± 8.79	34.33 ± 6.58	1.79	35.08 ± 6.87
	47-Du-TR 7 S	58.45 ± 10.00	33.40 ± 3.90	1.75	36.45 ± 3.45
ชุมพร	47-Du-CP 7 F	57.75 ± 7.01	31.00 ± 2.7	1.86	31.00 ± 2.80
	47-Du-CP 9 L	65.50 ± 6.10	33.25 ± 3.92	1.97	31.00 ± 4.35
นครศรีธรรมราช	47-Du-NT 5 F	59.78 ± 10.55	35.00 ± 3.55	1.71	36.55 ± 5.55
	เฉลี่ย	60.89	32.84	1.85	33.36

[1] ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

[2] ± ค่า Standard deviation

ตารางที่ 5 ขนาดของ Gametangia (Oogonia, Antheridia) และ Oospores ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่าทุเรียน จากแหล่งปลูกภาคตะวันออกและภาคใต้ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA

	ไอโซเลท	ขนาดของ Gametangia และ Oospores (μm) [1]				Mating type
		Antheridia (μm)		Oogonia (μm)	Oospores (μm)	
		X	Y			
ระยอง	47-Du-RY 3 S	13.65 ± 1.45[2]	13.48 ± 1.80	24.23 ± 2.55	21.70 ± 2.27	A1
	47-Du-RY 4 S	13.55 ± 1.39	12.05 ± 2.15	23.10 ± 1.50	20.20 ± 1.65	A1
	48-Du-RY 5 S	12.90 ± 1.40	12.95 ± 2.00	23.98 ± 2.10	20.25 ± 2.15	A1
จันทบุรี	46-Du-CB 4 S	13.00 ± 1.25	12.86 ± 2.01	24.10 ± 1.80	20.44 ± 1.90	A1
	46-Du-CB 5 S	12.60 ± 1.53	13.70 ± 2.00	25.74 ± 1.58	22.62 ± 1.44	A1
ตราด	46-Du-TR 3 S	13.18 ± 3.23	14.12 ± 2.65	24.70 ± 2.05	23.18 ± 1.64	A1
	46-Du-TR 4 S	13.28 ± 1.38	14.45 ± 3.03	25.37 ± 1.82	22.09 ± 1.90	A1
	46-Du-TR 5 S	13.25 ± 1.33	14.55 ± 2.35	24.33 ± 2.00	22.95 ± 2.05	A1
	47-Du-TR 6 S	13.22 ± 5.55	14.65 ± 2.55	24.74 ± 2.24	23.85 ± 2.25	A1
	47-Du-TR 7 S	13.18 ± 1.80	14.55 ± 2.23	26.20 ± 1.72	24.17 ± 1.47	A1
ชุมพร	47-Du-CP 7 F	13.15 ± 1.57	14.67 ± 2.88	25.42 ± 1.73	24.15 ± 1.83	A1
	47-Du-CP 9 L	12.75 ± 6.67	12.00 ± 6.57	24.50 ± 2.32	20.25 ± 2.67	A1
นครศรีธรรมราช	47-Du-NT 5 F	12.85 ± 6.45	13.35 ± 5.58	25.55 ± 2.25	21.35 ± 2.25	A1
เฉลี่ย		13.12	13.64	24.77	22.09	A1

1 ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

2 ± ค่า Standard deviation

การศึกษาชนิดของโรคลำไยเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Longan

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช พรพิมล อธิปัญญาคม

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของลำไยในประเทศไทยในระหว่างเดือน ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548 ได้เก็บตัวอย่างที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พบโรคของลำไย 3 โรค คือ โรคราดำเกิดจากเชื้อรา *Meliola* sp. โรคใบจุดสาหร่ายเกิดจากเชื้อรา *Cephaleuros virescence* Kunze และโรคใบจุดดำ จากการตรวจเอกสารโรคของลำไยมีรายงานโรคที่เกิดจาก Algae 1 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อรา 21 ชนิด โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย 15 ชนิด และโรคที่เกิดจาก Phytoplasma 1 ชนิด

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ

ลำไย *(Dimocarpus longan* Lour.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากมีปริมาณการส่งออกที่สูง ลำไยสมารถส่งออกทั้งในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป จากสถิติ ปี พ.ศ. 2544 ปริมาณการส่งออกลำไยสด 101,305 ตัน เป็นมูลค่า 1,911 ล้านบาท ลำไยอบแห้ง 26,838 ตัน เป็นมูลค่า 1,310 ล้านบาท และผลิตภัณฑ์ แปรรูป 8,969 ตัน เป็นมูลค่า 367 ล้านบาท ประเทศผู้นำเข้าลำไยสดจากประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย แคนาดา จีน อินเดีย ฯลฯ ส่วนประเทศผู้นำเข้าลำไยอบแห้งจากประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ เกาหลี จีน เวียดนาม ฯลฯ สำหรับประเทศผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์แปรรูปจากประเทศไทยได้แก่ สิงคโปร์ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา ฮ่องกง ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส ฯลฯ ในปัจจุบันการขยายตลาดการค้าลำไย โดยเฉพาะลำไยสดไปต่างประเทศมีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ดังนั้นการส่งออกลำไยสดออกไปต่างประเทศ ต้องมีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไยที่พบในประเทศไทยให้กับประเทศคู่ค้า ดังเช่นการส่งลำไยสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อสัตรูพืชของลำไย เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช คือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้า

เกษตรที่มีศักยภาพที่ต้องการส่งออกไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศด้วย ปัญหาเรื่องโรคเป็นส่วนหนึ่งของศัตรูลำไยที่มีความสำคัญซึ่งสามารถติดไปกับผลผลิตและเป็นปัญหาในการกีดกันและการต่อรอง

มีรายงานโรคของลำไยในประเทศไทย (ขจรศักดิ์ และคณะ, 2544; นิพนธ์, 2542) ที่เป็นปัญหาในการผลิตค่อนข้างน้อย ในปี พ.ศ. 2539 ขจรศักดิ์ รายงานถึงโรคราน้ำฝนน้ำฝน มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora capsici* (*Phytophthora palmivora* MF 4) พบระบาดในแหล่งปลูกลำไยที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบระบาดลำไยพันธุ์ดอ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า (ขจรศักดิ์, 2541 ; ขจรศักดิ์ และคณะ, 2542) ลำไยที่เป็นโรคแสดงอาการใบอ่อนไหม้ และในช่วงฤดูติดฝนที่มีฝนตกชุกจะทำให้เกิดอาการผลเน่า ในปี พ.ศ. 2540 ขจรศักดิ์ และคณะ รายงานพบโรครากเน่าของลำไยพันธุ์ดอ อายุ 3-4 ปี ในสวนเกษตรกร ตำบลชมพู อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ต้นลำไยยืนต้นตาย ดังนั้นการสำรวจ ศึกษา โรคของลำไยที่พบในประเทศไทยอย่างมีแบบแผนเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของลำไยอย่างถูกต้อง และกำจัดรายชื่อศัตรูพืชที่ไม่พบการเกิดและระบาดบนลำไยในปัจจุบันออกไปจากบัญชีรายชื่อศัตรูลำไย เป็นการลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
3. กล้องถ่ายภาพ
4. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
5. กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคลำไย

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของลำไยในแหล่งปลูกต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการเลือกสุ่มสำรวจจากจำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูก บันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence)

ตลอดจนข้อมูล ชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการเก็บตัวอย่างแห้งโรคของลำไยเข้าเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช

เก็บตัวอย่างโรคลำไยห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

2. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

2.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereomicroscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุ ตรวจดูภายใต้กล้อง microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัด section บริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกับถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

2.2 การแยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อจากตัวอย่างโรคพืชโดยตัดชิ้นตัวอย่างโรคที่เป็นส่วนต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร half strengh Potato Dextrose Agar (1/2 PDA) หรือ Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30+2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereomicroscope แยก hyphal tip ของเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

2.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

นำเชื้อสาเหตุที่แยกได้มาทำเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) วัดขนาดความกว้างยาวของสปอร์ และเส้นใย และลักษณะต่าง ๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อรา

3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่ายภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2547
สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงลำไยของเกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคลำไย

การสำรวจรวบรวม และศึกษาโรคของลำไย ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พบโรคของลำไย 3 โรค คือ โรคราดำเกิดจากเชื้อรา *Meliola* sp. พบว่าลำไยที่สำรวจทุกต้นเป็นโรคราดำ ส่วนใหญ่เกิดอาการบนใบบริเวณส่วนล่างของทรงพุ่ม เชื้อราสร้างกลุ่มเส้นใยสีดำด้านใต้ใบ โรคใบจุดสาหร่ายซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Cephaleuros virescens* Kunze พบอาการใบจุดสาหร่ายทุกต้นเช่นกัน ลักษณะอาการพบจุดแผลกลมสีส้มบนผิวใบมีลักษณะฟูเป็นขุยสีสนิมมองดูคล้ายกำมะหยี่ ส่วนโรคใบจุดดำ พบอาการทุกต้นโดยเชื้อสาเหตุเข้าทำลายใบแก่ของลำไยทำให้เกิดจุดแผลสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อมีความชื้นสูงอาจพบเส้นใยสีขาวของเชื้อราขึ้นบนแผล

2. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

จากการเก็บตัวอย่างโรคใบจุดสาหร่าย และโรคราดำมาศึกษาและแยกเชื้อบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการโดยการเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างวางบนสไลด์ และตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เนื่องเชื้อราสาเหตุของโรคทั้ง 2 ชนิด ไม่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

จากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสาหร่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ sporangium สีส้ม ของเชื้อสาเหตุชูขึ้นบริเวณรอบรอยแผล sporangium นี้สร้างบนก้าน sporangiophore ที่ยาว จำแนกชนิดได้เป็น algae ชนิด Cephaleuros virescens Kunze

จากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคราดำภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบเชื้อราสร้างเส้นใยมีผนังกั้น สร้าง capitale hyphopodia ซึ่งส่วนหัวมีรูปร่างกลมหรือรูปทรงกระบอกปลายมน หรือปลายหยัดเล็กน้อย ราสร้าง Mecelial setae สีน้ำตาลเข้มลักษณะตรง perithecium ของรามีสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างกลม ผิวขรุขระ โดยสร้างชูขึ้นมาบนผิวใบ ราสร้าง ascus ภายใน perithecium แต่ละ ascus มี 8 ascospore ascospore ไม่มีสีในระยะแรก เมื่อแก่มีสีน้ำตาล รูปร่างกลมเรียวปลายมน มีผนังกั้นแบ่งเป็น 5 เซลล์ จำแนกชนิดได้เป็น เชื้อรา *Miliola* sp. ส่วนโรคใบจุดดำจากการตรวจเอกสารรายงานของจริยาและคณะ (จริยา, 2545) รายงานว่าสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อรา*Colletotrichum sp.*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของลำไยในประเทศไทยในระหว่างเดือน ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548 ได้เก็บตัวอย่างที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พบโรคของลำไย 3 โรค คือ โรคราดำเกิดจากเชื้อรา *Meliola* sp. โรคใบจุดสาหร่ายเกิดจากเชื้อรา *Cephaleuros virescence* Kunze และโรคใบจุดดำ จากการตรวจเอกสารโรคของลำไยมีรายงานโรคที่เกิดจาก Algae 1 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อรา 21 ชนิด โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย 15 ชนิด และโรคที่เกิดจาก Phytoplasma 1 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546. เอกสารวิชาการศัตรูลำไย. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2546. 48 หน้า

ขจรศักดิ์ ภวกุล. 2541. ราไฟโรคร้ายของลำไย. กสิกร ปีที่ 71 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2541. หน้า 327-330.

ขจรศักดิ์ ภวกุล และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2544. โรคของลำไย ส้มเขียวหวาน ส้มโอ และมะนาว. หน้า 1-14. ในเอกสารประอบการฝึกอบรมความรู้พื้นฐานด้านโรคพืช. จัดโดย สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 15-16 มีนาคม 2544.

ขจรศักดิ์ ภวกุล พัชรินทร์ เทียมสกุล และมาโนช ทศพล. 2540 โรครากเน่าของลำไย วารสารโรคพืช ปีที่ 12(2) หน้า 123-128.

ขจรศักดิ์ ภวกุล. วิจัย รักวิทยาศาสตร์ มาโนช ทศพล และสิริ สุวรรณเขตนิคม. 2541. การศึกษาโรคใบไหม้ของลำไย : ลักษณะอาการ สาเหตุโรคและการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี หน้า 63-73ใน : รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องเทคโนโลยีการผลิตลำไยครบวงจร 14-15 กันยายน ณ โรงแรมใหม่ภูคำ จ. เชียงใหม่ สวพ-1 กรมวิชาการเกษตร เกษตรและสหกรณ์

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. จัดพิมพ์โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ. 296 หน้า.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตกึ่งร้อน. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืชไม้ผล” ฉบับที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 144 หน้า. ขจรศักดิ์ ภวกุล.

การศึกษาชนิดของโรคมะขามหวานเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Tamarind

ศรีสุข พูนผลกุล **พรพิมล อธิปัญญาคม**
ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของโรคมะขามหวานโดยการสำรวจ มะขามหวานในท้องทีที่มีการปลูก จังหวัดเพชรบูรณ์ เลย ลำปางและจังหวัดที่ปลูกมะขามอื่น ๆ ทั่วไป ทั้งนี้เพื่อทบทวนท้องที่ที่มีการระบาดของโรคแต่ละชนิดและศึกษาถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลโรคของมะขามหวาน 1 ข้อมูล สำหรับใช้อ้างอิงในการส่งมะขามหวานไปยังตลาดต่างประเทศที่มีกฎเกณฑ์การแสดงบัญชีรายชื่อศัตรูพืชตามหลักการค้าสากล จากข้อมุลการสำรวจในจังหวัด เพชรบูรณ์ เลย เชียงราย ลำปาง เชียงใหม่ อ่างทอง เพชรบุรี นครราชสีมา สระแก้ว และ นครนายก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547 ถึงเดือน พฤษภาคม 2548 รวม 12 ครั้ง พบโรคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp./ *Erysiphe pisi* ระดับความเสียหายจะขึ้นกับช่วงเวลาของการเกิดโรค ถ้าพบอาการระยะแตกใบอ่อนและระยะออกดอกของมะขาม จะพบความเสียหาย ในระดับความรุนแรงปานกลางเพราะมะขามจะติดฝักน้อยลง ถ้าพบการระบาดในช่วงการแตกใบอ่อน ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต โรคฝักเน่า (Pod rot) เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus* spp., *Penicillium* sp เชื้อรา *Phomopsis* เชื้อรา *Fusarium* sp.โดยมีระดับความรุนแรงในแปลงปลูกต่ำ เนื่องจากเป็นเชื้อราที่ทำลายฝักมะขามในโรงเก็บ ความเสียหายของฝักมะขามที่พบเชื้อราประมาณ 5-10 % เนื่องจากฝักแตกและมีแมลงทำลายก่อน ความเสียหายภายหลังการเก็บรักษาแตกต่างกันในสภาพการเก็บรักษาที่ต่างกัน โรคราดำ (Sooty mold) เกิดจากเชื้อรา *Meliola tamarindi* ระดับความเสียหายในแปลงปลูกต่ำ เนื่องจากเชื้อราทำลายใบแก่ส่วนยอด และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของเนื้อมะขาม จากการศึกษาครั้งนี้สามารถจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของมะขามหวานจากการสำรวจในประเทศได้ 1 ชุด และบัญชีรายชื่อโรคของมะขามหวานจากการค้นเอกสาร 1 ชุด นอกจากนี้รายชื่อโรคของมะขามหวานที่พบเหมือนกับที่เคยมีรายงานการพบมาก่อนแล้วทั้งสิ้น

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

ในปัจจุบันการส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ตามความตกลงที่เกี่ยวข้องภายใต้องค์การการค้าโลกที่ว่าด้วยการเกษตรและความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures) ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 เป็นต้นมา มาตรการดังกล่าวจะต้องเกี่ยวข้องกับการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อใช้อ้างอิงและพิสูจน์ผลทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ประเทศคู่ค้าทั้ง 1 ประเทศจะต้องดำเนินการอย่างเท่าเทียมกันการทำรายชื่อศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องและเป็นไปตามความเป็นจริง หรือไม่มีข้อมูลที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงของประเทศนำเข้าได้เพียงพอจะทำให้ประเทศส่งออกเสียโอกาสการส่งสินค้าเกษตรออกไปเป็นอย่างมาก ในประเทศไทยได้มีการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชของมะขามไว้เป็นบางส่วน แต่ยังไม่เพียงพอ (ขจรศักดิ์, 2529) อีกทั้งข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีการทบทวนและยืนยันใหม่ทุก 2 ปี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการต่อไป มะขามเปรี้ยวเป็นพืชส่งออกที่ตลาดมีความต้องการสูงเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการอุสาหกรรม เช่นการผลิตยารักษาโรค การผลิตเครื่องดื่ม และอุตสาหกรรมการทำสี ส่วนมะขามหวานได้รับความนิยมในการบริโภคโดยทั่วไป ด้วยมาตรการความตกลงดังกล่าวมะขามจึงเป็นพืชหนึ่งที่ต้องการจัดทำบัญชีรายชื่อเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงของประเทศนำเข้าเช่นกันโรคของมะขามในประเทศไทยที่มีการรายงานไว้ในเอกสารต่าง ๆ พบว่าได้แก่โรคราแป้ง โรคราดำ โรคใบจุดสาหร่าย และโรคฝักเน่า (นิพนธ์, 2542) ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อการทบทวนท้องที่ที่มีการระบาดของโรคแต่ละชนิดและศึกษาถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกรตัดกิ่ง ถุงพลาสติก ปากกา ฯลฯ
2. อุปกรณ์ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ อาหารเลี้ยงเชื้อ กล้องจุลทรรศน์
3. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กล้องถ่ายภาพ ฯลฯ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูลและกำหนดพื้นที่ศึกษา โดยการค้นหาจากเอกสารและข้อมูลอีเล็กโทรนิก ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลมูลค่าการส่งออกต่าง ๆ
2. การสำรวจและ บันทึกข้อมูล และรายละเอียด ชนิดของสาเหตุโรคพืช โดยการเลือกสุ่มสำรวจ

จากจำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด บันทึก ลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค ความรุนแรงของโรค อายุพืช/ระยะการเจริญเติบโตของพืช พันธุ์พืช พื้นที่ปลูก ลักษณะการปลูก สภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม ลักษณะดิน ตลอดจนการปฏิบัติรักษา การใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ

3. การเก็บตัวอย่างโรคพืช ตามวิธีการเก็บตัวอย่างพืชตามลักษณะเฉพาะชนิด ลักษณะเฉพาะส่วนที่พบโรค เช่น กิ่ง ใบ ผล ราก ชนิดของสาเหตุโรค เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอย เป็นต้น
4. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช โดยการแยกเชื้อบริสุทธิ์ และการเพิ่มปริมาณเชื้อสาเหตุ ตามวิธีการเฉพาะด้าน การทำสไลด์ถาวร เพื่อใช้ถ่ายภาพและใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกรณีที่มีการร้องขอ การจำแนกชนิดของศัตรูพืชถึงระดับ species / biovar ตามหลักสากล
5. การเก็บรักษาตัวอย่างโรคพืชในพิพิธภัณฑ์ โดยการเก็บตัวอย่างแห้งในห้องเก็บตัวอย่างที่มีการปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมสำหรับเก็บตัวอย่างได้นาน หรือการดองตัวอย่าง หรือวิธีการใดๆที่สามารถเก็บตัวอย่างโรคพืชชนิดนั้นๆให้คงสภาพและใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงตามหลักสากลให้มากที่สุด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

การสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร (Pests of *Tamarindus indica*) ได้ศัตรูของมะขามดังนี้

เชื้อรา *Erysiphe pisi* DC. var. *pisi* (powdery mildew of pea) โรคราแป้ง
Phymatotrichopsis omnivora (cotton root rot) โรครากเน่า
Pythium irregulare (cavity spot: carrot) โรคใบจุด

ไวรัส Bean common mosaic necrosis virus
Bean pod mottle virus (bean pod mottle)
Watermelon mosaic virus (watermelon mosaic)

ไส้เดือนฝอย *Heterodera glycines* (soybean cyst nematode)
Hoplolaimus seinhorsti (lance nematode)
Melanagromyza dolichostigma (miner, soybean root)
Meloidogyne hapla (root knot nematode)
Meloidogyne incognita (root-knot eelworm)
Meloidogyne javanica (sugarcane eelworm)
Pratylenchus thornei

(CABI,2003)

2. การสำรวจในแปลงปลูก

ดำเนินการสำรวจโรค เก็บตัวอย่างโรคและจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของมะขามหวาน ดังต่อไปนี้

2.1 ท้องที่ จังหวัด เพชรบูรณ์ และเลย จำนวน 3 ครั้ง (เดือน พฤศจิกายน 2547 มกราคม 2548 และ กุมภาพันธ์ 2548)

2.2 ท้องที่ จังหวัด เชียงราย ลำปาง และเชียงใหม่ จำนวน 3 ครั้ง (เดือน กรกฎาคม กันยายน พฤศจิกายน 2547 และ มกราคม 2548)

2.3 ท้องที่จังหวัดอ่างทอง จำนวน 2 ครั้ง (เดือน พฤษภาคม และมิถุนายน 2547)

2.4 ท้องที่จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 1 ครั้ง (เดือน พฤษภาคม 2547)

2.5 ท้องที่จังหวัดนครราชสีมา (วังน้ำเขียว)และ สระแก้ว จำนวน 1 ครั้ง (เดือน มิถุนายน 2547

2.6 ท้องที่ จังหวัดนครนายก จำนวน 2 ครั้ง (เดือนเมษายน และ พฤษภาคม 2548)

3. การเก็บตัวอย่างโรคพืชและการจำแนกชนิด
พบโรคของมะขามและจัดจำแนกได้ดังนี้

3.1 โรคราแป้ง (Powdery mildew)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp./ *Erysiphe pisi*

Class : Deuteromycetes / Ascomycetes

Order : Erysiphales Family: Erysiphaceae

ลักษณะอาการของโรค

อาการโรคราแป้งของมะขาม พบจุดด่างสีเขียวอ่อนถึงสีเหลืองด้านบนใบ ต่อมาจุดด่างกระจายคลุมทั้งพื้นที่ใบ เมื่อสภาพอากาศเหมาะสมพบสปอร์ของเชื้อราบนผิวด้านหน้าของใบพืชบริเวณใบอ่อนและใบที่สมบูรณ์ การทำลายอย่างรุนแรงโดยเฉพาะใบอ่อนจะเห็นอาการเนื้อใบหดย่นเสียรูปร่าง ใต้ใบมีสีม่วงอมน้ำตาล ใบแก่ร่วงก่อนกำหนด ถ้าพบอาการระยะดอก จะทำให้ดอกไม่ได้รับการผสม ดอกร่วงหล่น จะพบการระบาดของโรคในฤดูฝนและฤดูปลายฝนมากกว่าการระบาดในฤดูแล้ง

ระดับความเสียหายจะขึ้นกับช่วงเวลาของการเกิดโรค ถ้าพบอาการระยะแตกใบอ่อนและระยะออกดอกของมะขาม จะพบความเสียหาย ในระดับความรุนแรงปานกลาง เพราะมะขามจะติดฝักน้อยลง ถ้าพบการระบาดในช่วงการแตกใบอ่อน ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต

3.2 โรคฝักเน่า (Pod rot)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus* spp., *Penicillium* sp

Class : Deuteromycetes Order : Moniliales

เชื้อรา *Phomopsis* sp.

Class: Deuteromycetes Subclass: Sordaeriomycetidae

Order: Diaportales Family: Valsaceae

เชื้อรา *Fusarium* sp.

Class: Deuteromycetes Subclass: Sordariomycetidae

Order: Hypocreales

ลักษณะอาการของโรค

พบเชื้อราลักษณะเส้นใยสีขาว เส้นใยสีเขียวอ่อน หรือสีดำ บนเนื้อของมะขามหวานภายในฝักมะขาม

ระดับความรุนแรงในแปลงปลูกต่ำ เนื่องจากเป็นเชื้อราที่ทำลายฝักมะขามในโรงเก็บ ความเสียหายของฝักมะขามที่พบเชื้อราประมาณ 5-10 % เนื่องจากฝักแตกและมีแมลงทำลายก่อน ความเสียหายภายหลังการเก็บรักษาแตกต่างกันในสภาพการเก็บรักษาที่ต่างกัน

3.2 โรคราดำ (Sooty mold)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Meliola tamarindi*

Class: Ascomycetes

Order: Meliolales Family: Meliolaceae

ลักษณะอาการของโรค

พบเส้นใยสีดำของเชื้อรากระจายบริเวณบนใบ เมื่อความชื้นสูงเชื้อราเจริญฟูขึ้นมาและเชื่อมต่อกันเป็นปื้นสีดำ ลุกลามไปบนกิ่ง ก้านและฝักของมะขาม ทำให้ฝักมะขามสกปรก และเชื้อราบดบังการสังเคราะห์แสงของใบ

ระดับความเสียหายในแปลงปลูกต่ำ เนื่องจากเชื้อราทำลายใบแก่ส่วนยอดและไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของเนื้อมะขาม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของมะขามในประเทศไทย ระหว่างปี 2547 – 2548 พบโรคที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ โรคราแป้ง โรคฝักเน่า และโรคราดำ โดยโรคของมะขามทั้ง 3 ชนิดไม่ทำให้ผลผลิตของมะขามในแปลงปลูกลดลง แต่โรคฝักเน่าซึ่งพบเป็นโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวทำความเสียหายต่อฝักมะขาม โดยเฉพาะมะขามหวานที่เก็บรักษาไว้ในโรงเรือนหรือห้องเก็บรักษาที่มีความชื้นสูงเป็นเวลานาน ๆ จึงมีผลกระทบต่อการส่งออก โรคที่พบจากการศึกษาครั้งนี้เป็นโรคที่เคยมีรายงานมาแล้วทั้งสิ้น

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล 2529 โรคไม้ผลของไทย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 74 หน้า

นิพนธ์ วิสารทานนท์ 2542 โรคมะขาม เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร"หมอพืช-ไม้ผล" ฉบับที่ 9 โครงการบรรเทาผลกระทบทางสังคมจากวิกฤติการณเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 13 หน้า

CABI 2003. Crop Protection Compendium 2003 ed. Wallingford, UK : CABI International (CD-ROM)

การศึกษาชนิดของโรคกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Okra

วันเพ็ญ ศรีทองชัย นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ณัฏฐิมา โฆษิตเจรีญกุล
ธารทิพย ภาสบุตร ทัศนาพร ทัศคร เยาวภา ตันติวานิช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างของกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการผิดปกติ พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแหล่งปลูกใน จ. กาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง เพื่อนำมาตรวจสอบหาชนิดของเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งประเมินประเมินความรุนแรงของโรคที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อแต่ละชนิด พบว่า มีการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองที่เกิดจากไวรัสที่มีอนุภาคทรงกลมมักอยู่เป็นคู่ ในสกุล *Begomovirus,* วงศ์ *Geminiviridae* ในทุกแหล่งปลูกที่ทำการสำรวจ ในอัตรา 5 - 95% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์กระเจี๊ยบ ฤดูปลูก สภาพแวดล้อม และแหล่งสะสมของเชื้อและแมลงพาหะ พบโรคใบจุดแผลรูปเหลี่ยม ซึ่งเกิดจากรา *Pseudocercospora abelmoschi* (Ellis & Everh.) ใน จ. กาญจนบุรี และ พิจิตร ในอัตรา 5-10 % และพบโรคเหี่ยวซึ่งเกิดจากรา *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Emend. Synd. & Hans. และแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในแหล่งปลูกพริก จ. พิจิตร ในอัตราน้อยกว่า 1% นอกจากนี้ตรวจพบไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus* sp.จาก จ. กาญจนบุรีและพิจิตร *Heterodera* sp., *Hoplolaimus* sp. และ *Pratylenchus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี *Meloidogyne* sp. จาก จ. กาญจนบุรี เชียงใหม่และอ่างทอง *Rotylenchulus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี และอ่างทอง และ *Tylenchorhynchus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี และเชียงใหม่

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

กระเจี๊ยบเขียว (Okra, *Abelmoschus esculentus* Moench ExS) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแต่ละภาคของประเทศไทย เช่น กระเจี๊ยบมอญ กระต๊าด มะเขือมอญ มะเขือมื่น และถั่วเละ เป็นต้น เป็นผักพื้นบ้านของไทยที่ปลูกง่าย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่เดิมคนไทยนิยมบริโภคเป็นผักจิ้มน้ำพริก แกงส้มและแกงเลียง เป็นต้น กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผักที่มีคุณค่าอาหารสูงโดยเฉพาะวิตามินซีและแคลเซียม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารจำพวกกัม (gum) และเพคติน (pectin) ในปริมาณสูง ซึ่งช่วยป้องกันอาการหลอดเลือดตีบตัน บรรเทาอาการของโรคกระเพาะ และช่วยขับพยาธิตัวตืดและพยาธิตัวจี๊ดอีกด้วย (อำภา และคณะ, 2533 ; จิราภา และธงชัย, 2543)

การผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อบริโภคภายในประเทศ แต่เดิมนิยมใช้พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่ปรับปรุงเพื่อใช้ในประเทศ หรือพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์เอง แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในเขตจังหวัดนครสวรรค์และปลูกกันประปรายในจังหวัดอื่นๆ ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 ประเทศไทยเริ่มมีการส่งออกกระเจี๊ยบเขียวไปยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น อังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ บาร์เรน บรูไน และอิหร่าน เป็นต้น โดยส่วนใหญ่ส่งออกในรูปฝักสด คิดเป็นร้อยละ 83.77 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด ส่วนที่เหลือส่งออกในรูปแช่แข็ง ซึ่งตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 98 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด พันธุ์ที่ปลูกเพื่อการส่งออกนั้น เกษตรกรต้องใช้เมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ เพราะมาตรฐานกระเจี๊ยบเขียวที่ผลิตเพื่อการส่งออกมีดังนี้ ฝักต้องมีห้าเหลี่ยม สีเขียว ฝักต้องไม่โค้งงอ ไม่มีรอยตำหนิและปราศจากโรคและแมลง ขนาดความยาวฝักอยู่ระหว่าง 7-11 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร (ปิยรัตน์และคณะ, 2533 ; นิรนาม, 2540 ; จิราภา และธงชัย, 2543 ; กรมวิชาการเกษตร, 2545) แหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรสาคร ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม อ่างทอง สระบุรี พิจิตร และเชียงใหม่ เป็นต้น

ปัจจุบัน กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย มีตลาดรองรับแน่นอน และมีการประกันราคา ในปี 2546 มีปริมาณส่งออกกระเจี๊ยบเขียวฝักสด 3,121 ตัน และกระเจี๊ยบเขียวแช่แข็ง 539.02 ตัน คิดเป็นมูลค่า 273.65 และ 40.42 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร, 2547) แต่มีปริมาณการส่งออกน้อยกว่าในปี พ.ศ. 2537 ซึ่งมีปริมาณการส่งออก 4,409 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากมีการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ที่เกิดจากไวรัส และมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ โดยทำให้ฝักมีสีเหลืองไม่ตรงกับความต้องการของตลาด (เครือพันธุ์ และคณะ, 2543) นอกจากนี้ยังมีโรคอื่นๆที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีรีย และไส้เดือนฝอย ซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของกระเจี๊ยบเขียว (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ประเทศไทยเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก ซึ่งประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติภายใต้ข้อตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งเป็นมาตรการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์ และพืช จากประเทศสมาชิกผู้ส่งออกสินค้าเกษตร โดยประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List : PL) และประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชส่งออกชนิดหนึ่งของไทย จึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆของศัตรูพืช ได้แก่ การสำรวจและเก็บตัวอย่างกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการผิดปกติ มาศึกษาเชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการของโรค การแพร่ระบาด และการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ถูกต้อง รวมทั้งมีการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่มีรายงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้กระเจี๊ยบเขียวมีผลผลิตและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับแยกเชื้อไวรัส เช่น พืชทดสอบ บัฟเฟอร์ แมลงพาหะ แอนติซีรัมของไวรัสชนิดต่างๆ ฯลฯ

2. อุปกรณ์แยกเชื้อรา เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร กล้องถ่ายภาพ กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

4. อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับแยกแบคทีเรีย เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว สารเคมี ฯลฯ

5. อุปกรณ์แยกล้างไส้เดือนฝอย ได้แก่ ตะแกรงหยาบ (20-60 mesh) และตะแกรงละเอียด (325-500 mesh) อ่างรับน้ำ กรวยแก้วต่อท่อสายยาง คลิ๊ปหนีบ กระดาษทิชชู และตะแกรงลวด

6. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย ได้แก่ ไปเปตขนาด 5 มิลลิลิตร จานแก้วชนิด Syracuse ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ที่มีตารางเป็นช่องนับ และ counter นับจำนวน และกล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคของกระเจี๊ยบเขียวจากเอกสารรายงานผลงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลจาก Web site ต่างๆ และจากแผ่นบันทึกข้อมูลของ CPC 2003 ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคพืชในกระเจี๊ยบเขียว

2.1 โรคพืชที่เกิดจากไวรัส

2.1.1 <u>การสำรวจโรคพืชที่เกิดจากไวรัส</u> สำรวจและเก็บตัวอย่างกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการใบด่างและใบเหลือง ต้นแคระแกรน จากแหล่งปลูกต่างๆ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง โดยบันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูลของพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ

2.1.2 <u>การจำแนกชนิดไวรัสสาเหตุโรค</u>

นำตัวอย่างพืชมาศึกษาการถ่ายทอดโรค โดย

- การปลูกเชื้อโดยวิธีกล คือ การบดใบพืชที่เก็บจากแปลง ใน 0.05 M phosphate buffer pH 7.0 จากนั้นป้ายน้ำคั้นบนพืชทดสอบชนิดต่างๆ เช่น กระเจี๊ยบเขียว ยาสูบ มะเขือเทศ เป็นต้น

- การถ่ายทอดโรคโดยแมลงพาหะ โดยใช้แมลงหวี่ขาว 20-30 ตัว/ต้น และใช้เวลาในการรับเชื้อจากต้นที่เก็บมาและเวลาในการถ่ายทอดเชื้อลงบนต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวปกติประมาณ 48 ชั่วโมง จากนั้นฉีดสารกำจัดแมลง และเก็บต้นพืชทดสอบในเรือนกันแมลง เพื่อสังเกตอาการของโรค

- การจำแนกชนิดของไวรัสโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ได้แก่ วิธี indirect ELISA ตามวิธีของ Clark และ Adams (1977) โดยใช้แอนติซีรัมของไวรัสชนิดต่างๆ เช่น เจมินีไวรัส และ *Potyvirus*

2.2 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา

2.2.1 <u>การสำรวจโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา</u> สำรวจและเก็บตัวอย่างกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการใบจุด ใบไหม้ และต้นเหี่ยว จากแหล่งปลูกต่างๆ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง โดยบันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease

incidence) ตลอดจนข้อมูลของพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ

2.2.2 <u>การจำแนกชนิดราสาเหตุโรค</u>

- การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค ตรวจดูตัวอย่างใบพืชที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ โดยใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างที่แสดงอาการโรคต่างๆ ลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound บันทึกลักษณะของรา ได้แก่ รูปร่าง ขนาด สี ของสปอร์ และส่วนขยายพันธุ์ของรา

- การแยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting ใช้มีดที่ลนไฟฆ่าเชื้อผ่าลำต้นกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการเหี่ยวตามยาว แล้วตัดเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่มีสีน้ำตาล เป็นชิ้นขนาดประมาณ 5x5 มิลลิเมตร แล้วใช้ปากคีบที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว คีบชิ้นเนื้อเยื่อวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่เติมกรดแลคติค 25 %เพื่อยับยั้งการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย (อภิรัชต์, 2544) นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อไปวางใต้แสงฟลูออเรสเซนต์และ แสง NUV (Near Ultraviolet) ที่ตั้งเวลาเปิดแสง 12 ชั่วโมงสลับกับปิดแสง 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25±2 °ซ. เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายเส้นใยบริเวณขอบของโคโลนีเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นพืช วางบนอาหาร PDA ผลการแยกเชื้อรา พบเชื้อราสร้างเส้นใยฟูหนาแน่นสีขาว เจริญออกจากชิ้นเนื้อเยื่อพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

- การแยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกโคนีเดียเดี่ยว (single conidia technique)

นำเชื้อราที่เจริญบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มาเตรียมโคนีเดียแขวนลอยในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (conidial suspension) โดยใช้เข็มเขี่ยลนไฟฆ่าเชื้อ ตัดชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อราซึ่งมี microconidia เจริญอยู่ ใส่ลงในหลอดแก้วที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าให้โคนีเดียกระจายตัวในน้ำ ตรวจสอบความหนาแน่นของโคนีเดียที่เหมาะสมโดยใช้ห่วงลวดที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคนีเดียแขวนลอยมาวางบนแผ่นแก้วสไลด์ ตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (X100) ให้มีจำนวนโคนีเดียประมาณ 10 โคนีเดียต่อกรอบพื้นที่การมองเห็น (10 conidia/low-power (X100) microscope field) จากนั้นใช้ห่วงลวดที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว แตะโคนีเดียแขวนลอยในน้ำ ลากเส้นลงบนผิวหน้าอาหาร WA 1.5 % บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อใต้แสงฟลูออเรสเซนต์และแสง NUV (Near Ultraviolet) ที่ตั้งเวลาเปิดแสง 12 ชั่วโมงสลับกับปิดแสง 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25±2 °ซ. เป็นเวลา 16-24 ชั่วโมง จากนั้นตรวจการงอกของโคนีเดียภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (X100) โดยดูจากด้านใต้จานอาหาร เมื่อพบว่า microconidium มีเส้นใยงอกออกมาและอยู่ห่างจาก microconidium อื่น ใช้ปากกาเขียนแก้วทำจุดเครื่องหมายไว้ที่จานอาหาร จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเล็ก เจาะชิ้นวุ้นตรงตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้ แล้วใช้เข็มเขี่ยย้ายเอาชิ้นวุ้นมาเลี้ยง

บนอาหาร PDA บ่มไว้ใต้แสงฟลูออเรสเซนต์และ แสง NUV (Near Ultraviolet) ที่ตั้งเวลาเปิดแสง 12 ชั่วโมงสลับกับปิดแสง 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25±2 °ซ. เป็นเวลา 7 วัน (พัฒนาและคณะ, 2529; Nelson *et al*., 1983) ผลการแยกเชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร WA 1.5 % แล้วนำเชื้อราบริสุทธิ์ที่ได้มาเลี้ยงในจานอาหาร PDA เชื้อราบริสุทธิ์ที่เจริญบนอาหาร PDA มีเส้นใยฟูหนาแน่นสีขาว

2.3 โรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย

2.3.1 <u>การสำรวจโรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย</u> สำรวจและเก็บตัวอย่างกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการใบจุด ใบไหม้ และต้นเหี่ยว จากแหล่งปลูกต่างๆ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง โดยบันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูลของพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ

2.3.2 <u>การจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรค</u>

- การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช โดยการแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่มีอาการของโรค ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 4 ตร.มม. ระหว่างรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค แต่ละชิ้นตัวอย่างนำมาล้างด้วยแอลกอฮอล์ 70% 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งแล้ว 3 ครั้ง หลังจาก surface sterilize แล้วนำมาบดในน้ำกลั่น ใช้ loop จุ่มในพืชที่บด นำมา streak บนจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PSA(Potato semisynthetic agar) หลังจากนั้นเก็บจานเลี้ยงเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 28^0 ซ. นาน 72 ชั่วโมง แล้วเก็บโคโลนี ทำให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี streak plate หลาย ๆ ครั้ง เก็บ single colony เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์

- จำแนกลักษณะสายพันธุ์เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชตามคุณสมบัติทางชีว เคมีและฟิสิกส์ของเชื้อ ตามวิธีการของ Buchanan & Gibbons (1974) และ Schaad *et al*. (1980)

2.4 โรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย

2.4.1 <u>การสำรวจโรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย</u> สำรวจและเก็บตัวอย่างดินในแหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวต่าง ๆ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบต้นพืชที่ระดับความลึก 6-12 นิ้ว 10 จุด/ตัวอย่างดิน นำมาคลุกเคล้ารวมกันและแบ่งใส่ถุงพลาสติกน้ำหนัก 1 กก. บันทึกสถานที่เก็บ วันที่เก็บ

2.4.2 <u>การแยกไส้เดือนฝอยจากดิน</u> ใช้วิธีของ Cobb's sieving & Baermann funnel method โดยชั่งน้ำหนักดิน 300-500 กรัม ขยำเนื้อดินให้ละเอียดในอ่างน้ำ กวนดินและ

ทิ้งไว้ประมาณ 20 วินาที เพื่อให้เนื้อดินตกตะกอนบางส่วน จากนั้นเทผ่านตะแกรงหยาบ เศษพืช หรือสิ่งอื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่และไม่ต้องการจะติดบนตะแกรง ส่วนไส้เดือนฝอยทุกชนิดจะผ่านลงสู่อ่างรับน้ำ นำน้ำส่วนนี้ไปผ่านตะแกรงละเอียด ไส้เดือนฝอยทั้งหมดจะติดอยู่บนตะแกรงนี้ ฉีดน้ำเบาๆ ไล่ไส้เดือนฝอยให้รวมอยู่ในตะแกรงด้านหนึ่งแล้วเทเก็บรวมไว้ในบีกเกอร์ จะได้ไส้เดือนฝอยอยู่ในน้ำขุ่น นำไส้เดือนฝอยที่ได้นี้ไปผ่านกระดาษทิชชูที่วางบนตะแกรงลวด ไส้เดือนฝอยทั้งหมดรวมทั้งเม็ดดินละเอียดจะติดอยู่บนกระดาษทิชชู จากนั้นนำไปตั้งบนกรวยแก้วบรรจุน้ำเต็มกรวยและที่ปลายก้านกรวยมีท่อสายยางสวมอยู่พร้อมคลิ๊ปหนีบ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะเคลื่อนที่ลงสู่ปลายกรวย เปิดคลิ๊ปไขน้ำใส่บีกเกอร์ประมาณ 50 มิลลิลิตร ตรวจนับปริมาณภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope

2.4.3 <u>การตรวจนับไส้เดือนฝอย</u> ทำการนับปริมาณไส้เดือนฝอย โดยกวนน้ำให้ไส้เดือนฝอยกระจายสม่ำเสมอ จากนั้นใช้ ไปเปตดูดน้ำที่มีไส้เดือนฝอย 5 มิลลิลิตร ใส่ใน Syracuse นำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเริ่มนับจำนวนไส้เดือนฝอยศัตรูพืช โดยกด counter นับแบ่งแยกในระดับสกุล (genus) ของไส้เดือนฝอย ในทุกช่องตารางของ Syracuse จากนั้นจดบันทึกสกุลของไส้เดือนฝอยและจำนวนตัว ดูดน้ำตรวจนับเช่นเดิมรวม 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ยจากการตรวจ 3 ครั้ง และสรุปจำนวนไส้เดือนฝอยศัตรูพืชแต่ละสกุลต่อดิน 500 กรัม

2.4.4 <u>การจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปม</u> โดยการศึกษารูปร่างลักษณะของริ้วรอยย่นส่วนก้น (perineal pattern) ของไส้เดือนฝอยระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย ทำการเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมียออกจากปมรากพืช แช่ลงใน 1 % NaCl จากนั้นนำไส้เดือนฝอยไปตัดบริเวณส่วนก้นด้วยใบมีดปฏิบัติภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope เขี่ยเนื้อเยื่อและเศษต่างๆ ออกให้สะอาด และนำไปวางบนสไลด์แก้วปิดทับด้วย cover slip และตรวจรูปร่างลักษณะของริ้วรอยย่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope บันทึกภาพใต้กล้องฯ และเปรียบเทียบกับ key มาตรฐาน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา	เริ่มต้น ตุลาคม 2547
	สิ้นสุด กันยายน 2548
สถานที่ทำการทดลอง	กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้รายชื่อโรค ดังตารางที่ 1

2. การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุและประเมินความเสียหายของโรคกระเจี๊ยบเขียว

จากการสำรวจแปลงกระเจี๊ยบเขียวในแหล่งปลูกเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง พบปัญหาโรคพืชที่สำคัญ ดังนี้

1. โรคเส้นใบเหลือง (Okra vein yellowing disease) สาเหตุจากเจมินีไวรัสที่มีอนุภาคทรงกลมมักอยู่เป็นคู่ ขนาดประมาณ 18x30 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุล *Begomovirus,* วงศ์ *Geminiviridae* พบระบาดในทุกแหล่งปลูก สามารถประเมินความเสียหายตั้งแต่ 5-95 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์กระเจี๊ยบ ฤดูปลูก สภาพแวดล้อม และแหล่งสะสมของเชื้อและแมลงพาหะ โรคนี้พบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน เพราะสภาพอากาศเหมาะสำหรับการขยายพันธุ์แมลงหวี่ขาว ซึ่งเป็นพาหนะนำโรค อาการของโรคที่เด่นชัด คือ เส้นใบมีสีเหลือง ใบเหลือง ฝักมีสีเหลือง ถ้าเชื้อเข้าทำลายระยะกล้า ทำให้ต้นแคระแกรน ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ มีพืชอาศัยหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ พืชตระกูลแตง ผักบุ้งไทย และวัชพืชหลายชนิด (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545)

2. โรคใบจุดแผลรูปเหลี่ยม ซึ่งเกิดจากรา *Pseudocercospora abelmoschi* (Ellis & Everh.) ใน จ. กาญจนบุรี และ พิจิตร ในอัตรา 5-10 % แต่ไม่พบเชื้อราชนิดอื่นที่มีรายงานว่า เป็นสาเหตุของโรคกระเจี๊ยบเขียวในประเทศไทย เช่น *Cercospora* spp. *Colletotrichum* spp. และ *Alternaria* spp. (พัฒนา และคณะ, 2537)

3. โรคเหี่ยวซึ่งเกิดจากรา *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Emend. Synd.&Hans. และแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ใน แหล่งปลูกพริก จ. พิจิตร ในอัตราน้อยกว่า 1% แต่ในฤดูฝนพบเชื้อ *Fusarium solani* เข้าทำลายในระยะกล้าในอัตรา 5-10 %

4. ตรวจพบไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus* sp.จาก จ. กาญจนบุรี และพิจิตร *Heterodera* sp., *Hoplolaimus* sp. และ *Pratylenchus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี *Meloidogyne* sp. จาก จ. กาญจนบุรี เชียงใหม่และอ่างทอง *Rotylenchulus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี และอ่างทอง และ *Tylenchorhynchus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี และเชียงใหม่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคกระเจี๊ยบเขียวที่พบในประเทศไทยจากเอกสารรายงานต่างๆ พบเชื้อที่ทำให้เกิดโรค รวม 13 ชนิด คือ โรคที่เกิดจากไวรัสมี 2 ชนิด ได้แก่ โรคเส้นใบเหลือง และโรคใบด่างโรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคฝักเน่า/ฝักจุด โรคใบจุด โรคเหี่ยวในระยะกล้า และโรคต้นแห้งตาย โรคใบจุดที่เกิดจากแบคทีเรีย และโรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม และจากการสำรวจโรคพืชของกระเจี๊ยบเขียวในพื้นที่ปลูก จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ พิจิตร และอ่างทอง พบมีการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองที่เกิดจากเจมินีไวรัสที่มีอนุภาคทรงกลมมักอยู่เป็นคู่ ในทุกแหล่งปลูกที่ทำการสำรวจ ในอัตรา 5 - 95% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์กระเจี๊ยบ ฤดูปลูก สภาพแวดล้อม และแหล่งสะสมของเชื้อและแมลงพาหะ พบโรคใบจุดแผลรูปเหลี่ยม ซึ่งเกิดจากรา *Pseudocercospora abelmoschi* (Ellis & Everh.) ใน จ. กาญจนบุรี และ พิจิตร ในอัตรา 5-10 % และพบโรคเหี่ยวซึ่งเกิดจากรา *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Emend. Synd.&Hans. และแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ใน แหล่งปลูกพริก จ. พิจิตร ในอัตราน้อยกว่า 1% นอกจากนี้ตรวจพบไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus* sp.จาก จ. กาญจนบุรีและพิจิตร *Heterodera* sp., *Hoplolaimus* sp. และ *Pratylenchus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี *Meloidogyne* sp. จาก จ. กาญจนบุรี เชียงใหม่และอ่างทอง *Rotylenchulus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี และอ่างทอง และ *Tylenchorhynchus* sp. จาก จ. กาญจนบุรี และเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบเขียว เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถลังรอง และ พิสสวรรณ เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และวันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. กองโรคพืชและจุลชีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

จีราภา จอมไธสง และ ธงชัย สถาพรวรศักดิ์. 2543. กระเจี๊ยบเขียว. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 24 หน้า.

นิรนาม. 2540. แผนพัฒนากระเจี๊ยบเขียว. หน้า 57-60 ในแผนพัฒนาพืช ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 เล่มที่ 2. คณะกรรมการประสานงานวิจัยและส่งเสริมการเกษตรระหว่างกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อนันต์ วัฒนธัญกรรม และแพรวพรรณ พันธุ์เรณู. 2533. แมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียว. เคหการเกษตร 14(3) : 44-48.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และ วิรัช ชูบำรุง. 2529. รวบรวมและจำแนกชนิดของเชื้อรา *Fusarium* ในดินจากแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจของเกษตรกร. หน้า 131-136. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2529, กลุ่มงานวิทยาไมโค, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 หน้า.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2544. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* สาเหตุโรคตายพรายของกล้วยในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 133 หน้า.

อำภา ตันติสิระ เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา ภัสรา ชวประดิษฐ์ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ นิยมรัฐ ไตรศรี. 2533. กระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก. กองส่งเสริมพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 20 หน้า.

Buchanan, R.E. and N.E. Gibbons. 1974. Bergey's manual of determinative bacteriology. 8 th ed. The Williams & Wilkins Co., Baltomore.

Clark, M.F and A.N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses. *J .Gen. Virol.* 34 : 475-483.

Nelson, P. E., T. A. Toussoun, and W. F. O. Marasas. 1983. *Fusarium* species, an illustrated manual for identification. The Pennsylvania State University Press, University Park and London. 193 pp.

Schaad, N.W. (ed.) 1980. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.

ตารางที่ 1 รายชื่อโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่มีรายงานในประเทศไทย

เชื้อสาเหตุ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	อันดับ (Order)	วงศ์ (Family)	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย
ไวรัส	*Cucumber mosaic virus*	-	-	*Bromoviridae*	ใบ
	Okra yellow vein virus	-	-	*Geminiviridae*	ใบ และ ฝัก
รา	*Alternaria alterta*	Pod spot	Moniliales	Dematiaceae	ใบ และ ฝัก
	A. brassicae	Pod spot	Moniliales	Dematiaceae	ใบ และ ฝัก
	A. zinniae	Pod spot	Moniliales	Dematiaceae	ใบ และ ฝัก
	Cercospora abelmoschi	Leaf spot	Moniliales	Moniliaceae	รากและลำต้น
	Lasiodiplodia theobromae	Die back	Melanconiales	Melanconiaceae	ลำต้น
	Pythium aphanidermatum	Damping-off	Saprolegniales	Peronosporaceae	ลำต้น
แบคทีเรีย	*Pseudomonas syringae pv. syringae*	Leaf spot	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	ใบ
ไส้เดือนฝอย	*Helicotylenchus dihystera*	Spiral nematode	Tylenchida	Hoplolaimidae	ราก
	Meloidogyne arenaria	Root knot	Tylenchida	Heteroderidae	ราก
	Meloidogyne incognita	Root knot	Tylenchida	Heteroderidae	ราก
	Rotylenchulus reniformis	Reniform nematode	Tylenchida	Hoplolaimidae	ราก

การศึกษาชนิดของโรคลิ้นจี่เพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Litchi

พรพิมล อธิปัญญาคม นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด
พจนา ตระกูลสุขรัตน์ ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจโรคลิ้นจี่ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2548 พบโรคใบจุดเกิดจากรา *Mycosphaerella* sp., *Pestalotiopsis*, *Lasiodiplodia theobromae* และ *Collectotrichum gloeosporioides* โรคใบจุดสาหร่ายเกิดจาก *Cephaleuros virescens* และโรคผลเน่าเกิดจาก *Peronophythora litchii* และ *Collectotrichum gloeosporioides*

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

ลิ้นจี่ (Litchi หรือ Lychee) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Litchi chinensis* Sonn. จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Sapindaceae เป็นไม้ผลยืนต้นพื้นเมืองแถบตอนใต้ของประเทศจีน แล้วแพร่กระจายเข้าสู่ประเทศใกล้เคียง ลิ้นจี่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยพร้อม ๆ กับลำไยในช่วงต้นของกรุงรัตนโกสินทร์เป็นลิ้นจี่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ทำให้เกิดการกลายพันธุ์และต่อมามีการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์จนกระทั่งเป็นลิ้นจี่พันธุ์ไทย มีการตั้งชื่อพันธุ์ของลิ้นจี่หลายชนิดได้แก่ กะโหลกใบยาว กระโถนท้องพระโรง สำเภาแก้ว สาแหรกทอง พันธุ์จีน ค่อม สองขนาน เป็นต้น ต่อมาก็ยังมีการนำพันธุ์ลิ้นจี่เข้ามาอีกได้แก่ พันธุ์ฮงฮวย โอวฮี้ยะ กิมเจ็ง จีนแดง และจักรพรรดิ (ขจรศักดิ์, 2543) ลิ้นจี่จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทยที่คนชอบรับประทาน เนื่องจากมีรสชาติดี หวาน หอม และสีสวย จึงทำให้เป็นที่ต้องการทั้งภายในและต่างประเทศ จัดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพในการส่งออกสูงอีกชนิดหนึ่ง ส่งออกทั้งในรูปผลสด ลิ้นจี่กระป๋อง ลิ้นจี่อบแห้ง

แหล่งปลูกลิ้นจี่ที่สำคัญอยู่ทางภาคเหนือได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และน่าน พันธุ์ที่นิยมปลูกมากได้แก่พันธุ์ฮงฮวยและจักรพรรดิ ส่วนในภาคกลางมีหลายพันธุ์แต่ที่นิยมปลูกกันมากคือพันธุ์ค่อมซึ่งมีแหล่งปลูกอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร กาญจนบุรี นครราชสีมา และจันทบุรี (นิรนาม, 2530)

โรคลิ้นจี่ที่สำคัญในประเทศไทยมีรายงานโดยขจรศักดิ์และคณะ (2538) พบการระบาดของโรครากเน่าลิ้นจี่พันธุ์ค่อมและพันธุ์สองขนาน ที่อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในเดือนมกราคม 2538 ต้นลิ้นจี่อายุ 5 ปีขึ้นไปจนถึงอายุ 10 ปี ยืนต้นตาย ทำการแยกเชื้อจากรากและจำแนกชนิดเป็นรา *Perophythora litchi* ต่อมาในปี 2540 ขจรศักดิ์รายงานพบโรคผลเน่าของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่บรรจุกล่องส่งมาขายที่กรุงเทพมหานคร เมื่อถึงปลายทางพบว่าผลลิ้นจี่เน่า มีราสีขาวขึ้นปกคลุม ทำการตรวจวินิจฉัยโรคพบรา *P. litchi* เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าและเป็นชนิดเดียวกับสาเหตุโรครากเน่า (ขจรศักดิ์, 2543)

ปัจจุบันลิ้นจี่เป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งออก และประเทศที่ต้องการนำเข้าลิ้นจี่ต้องมีการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชทั้งโรค แมลงและวัชพืช ดังนั้นการศึกษาชนิดของโรคลิ้นจี่นั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ทำให้ได้บัญชีรายชื่อโรคพืชที่ระบาดในช่วงเดือนกันยายน 2546 ถึงเดือนตุลาคม 2547 สำหรับเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการส่งออกของลิ้นจี่เพื่อประกอบการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช และเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคลิ้นจี่ไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ส่วนของลิ้นจี่ที่เป็นโรคได้แก่ ยอดอ่อน กิ่งอ่อน ใบอ่อน ดอก ผล และราก เป็นต้น

2. สารเคมี ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่ผิวพืช: สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75% benomyl nystatin PCNB rifampicin ampicillin และ hemexazol เป็นต้น

3. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), corn meal agar (CMA), V8 juice agar และ selective media ได้แก่ RNV และ BNPRAH เป็นต้น

4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope (LM) และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

5. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อ เครื่องแก้ว จานเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน และกระดาษกรอง (Whatman #2) เป็นต้น

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลโรคลิ้นจี่

สืบค้นข้อมูลโรคของลิ้นจี่ที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และอื่น ๆ

2. การสำรวจโรคลิ้นจี่

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของลิ้นจี่ในแหล่งปลูกต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2548 ห่อตัวอย่างโรคพืชด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก และบรรจุลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำไปศึกษาและแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการและทำตัวอย่างแห้ง บันทึกลักษณะอาการ และความเสียหายของพืชที่เกิดจากโรค บันทึกข้อมูล ชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการจัดเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชแห้งเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืชที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ

3. การศึกษาและการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

ตรวจดูตัวอย่างของลิ้นจี่ที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอโดยใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างใบ กิ่ง และผลที่แสดงอาการโรคต่าง ๆ ลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ตัดชิ้นตัวอย่างระหว่างส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาด 2 X 2 มิลลิเมตร จำนวน 60 ชิ้น นำมาแช่ในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ 5% นาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองนึ่งฆ่าเชื้อ นำมาวางบนอาหาร PDA ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 5 ชิ้น บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ตรวจดูเส้นใยของราที่เจริญออกมารอบชิ้นพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ แยก hyphal tip ของราที่เจริญออกมา ย้ายลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาการจำแนกชนิดของราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

โดยแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) และ V-8 juice agar วัดขนาดความยาวและความกว้างของสปอร์ การเกิดของสปอร์ และลักษณะโคโลนีของเชื้อ

4. การพิสูจน์เชื้อ

นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงขยายบนอาหาร PDA จนกระทั่งราอายุ 7 วัน นำไปปลูกเชื้อกับส่วนต่าง ๆ ของลิ้นจี่ ปลูกเชื้อทั้งหมด 10 ซ้ำ สำหรับกรรมวิธีเปรียบเทียบปลูกเชื้อด้วยอาหาร PDA ที่ปราศจากเชื้อสาเหตุจำนวน 10 ซ้ำ นำส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อยืนยันเชื้อสาเหตุตามวิธีการ Koch's postulate

5. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ
- ตรวจสอบเอกสาร สืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

เวลาและสถานที่

สถานที่
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- เรือนปฏิบัติการทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงปลูกลิ้นจี่ของเกษตรกรในภาคต่าง ๆ

ระยะเวลา 2 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลโรคลิ้นจี่

สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่นที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้จัดทำตารางบัญชีรายชื่อโรคลิ้นจี่ (Appendix 1)

2. การสำรวจโรคลิ้นจี่

ผลการสำรวจและศึกษาโรคของลิ้นจี่ จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเมือง จังหวัดชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 –เดือนกันยายน 2548 พบโรคผลเน่า จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และโรคใบจุด จากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โรคใบจุดสาหร่าย จากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (ตารางที่ 1)

3. การศึกษาและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

อาการโรคลิ้นจี่ที่ทำการสำรวจ สามารถทราบชนิดของโรคและเชื้อสาเหตุ แต่เพื่อเป็นการยืนยันชนิดของโรคจึงตรวจดูเชื้อสาเหตุภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ พบว่าราสาเหตุที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็นอาการเดียวกับที่ดูด้วยตาเปล่า อาการของโรคลิ้นจี่ที่เห็นด้วยชัดเจนโดยตาเปล่า ได้แก่ โรคใบจุดสาหร่าย

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ผลจาการแยกเชื้อสาเหตุโรคใบจุด พบโคโลนีของราสีเทาดำบนอาหาร ½ PDA และราสร้าง fruiting body หลังจากเลี้ยงเชื้อภายใน1 เดือน

ผลจากการแยกเชื้อจากผลลิ้นจี่เน่า มี 2 อาการ จากการแยกเชื้อพบโคโลนีสีขาว ฟู บนอาหาร PDA และพบโคโลนีสีเทาดำบนอาหาร PDA

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

โรคผลเน่า สาเหตุเกิดจาก *P. litchii* จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และพบรา *C. gloeosporioides* ด้วย

รา *P. litchi* ที่พบในการศึกษาครั้งนี้มีลักษณะตรงกับขจรศักดิ์ (2543) ซึ่งรายงานพบโรคผลเน่าของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่บรรจุกล่องส่งมาขายที่กรุงเทพมหานครและพบว่าผลลิ้นจี่เน่ามีราสีขาวขึ้นปกคลุมทำการตรวจวินิจฉัยโรคพบราชนิดเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนั้นจริยาและ

คณะ (2545) รายงานว่าในปี 2543 พบการระบาดของโรคราน้ำค้างลิ้นจี่ (Litchi downy mildew) พันธุ์จักรพรรดิ ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างรุนแรงมาก โรคระบาดมักรุนแรงมากในฤดูฝน โดยเฉพาะในช่วงที่มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน

โรคผลเน่าที่เกิดจาก *P. litchii* หรือโรคราน้ำค้างลิ้นจี่ (Litchi downy blight) พบระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกลิ้นจี่ เช่น จีน ไต้หวัน และเวียดนาม โดยราทำลายผลและดอกของลิ้นจี่อย่างรุนแรง สำหรับในประเทศจีนนั้น Chi และคณะ (1984) รายงานพบการระบาดของโรคอย่างรุนแรงในจังหวัด Guangdong และมีรายงานของ Ann และ Ko (1984) พบการระบาดของโรคนี้อย่างรุนแรงเช่นกันในประเทศไต้หวัน โดยราสาเหตุเข้าทำลายดอกและผล สำหรับในประเทศเวียดนาม Vien และคณะ (2001) สำรวจและเก็บตัวอย่างโรค downy blight ของลิ้นจี่จากอำเภอ Thanh Ha จังหวัด Hai Duong ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 พบราเข้าทำลายต้นลิ้นจี่ประมาณ 2-12% และได้รายงานเป็นครั้งแรกถึงสาเหตุของโรคนี้ว่าเป็น *P.litchii* เช่นเดียวกัน

โรคใบจุดจากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบรา *Mycosphaerella* sp. *Pestalotiopsis*, *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* โรคใบจุดสาหร่าย สาเหตุเกิดจาก *Cephaleuros virescens* จากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

4. การพิสูจน์เชื้อ

ไม่ได้ทำการพิสูจน์โรคเนื่องจากโรคลิ้นจี่ผลเน่าสาเหตุเกิดจาก *P. litchi* เป็นสาเหตุของโรค สำหรับโรคใบจุดสาเหตุเกิดจาก *Mycosphaerella* sp. นั้นหลังจากทำการเปลี่ยนอาหารใหม่ พบว่าราไม่สร้างสปอร์ รานี้เป็นราในกลุ่ม Ascomycetes เป็นระยะสืบพันธุ์แบบมีเพศของราสกุล *Cercospora*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจโรคลิ้นจี่ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงรายระหว่างเดือนตุลาคม 2546 - เดือนกันยายน 2548 พบว่าลิ้นจี่มีการระบาดของโรคน้อย โรคที่พบได้แก่ โรคใบจุดพบรา *Mycosphaerella* sp., *Pestalotiopsis*, *Lasiodilodia theobromae* และ *Collectotrichum gloeosporioides* โรคใบจุดสาหร่ายเกิดจาก *Cephaleuros virescens* และโรคผลเน่าเกิดจาก *Peronophythora litchii* และ *Collectotrichum gloeosporioides*

จากการศึกษาครั้งนี้ได้บัญชีรายชื่อโรคลิ้นจี่ที่ระบาดในประเทศไทยระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2548 (ตารางที่ 1) และจากการสืบค้นโรคลิ้นจี่ในประเทศไทยได้ข้อมูลการระบาดของโรคลิ้นจี่และได้จัดทำบัญชีรายชื่อโรคลิ้นจี่ในประเทศไทย (Appendix 1) ซึ่งข้อมูล

เหล่านี้มีความสำคัญในการนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศไทยในการที่จะส่งออกลิ้นจี่ไปต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชของลิ้นจี่ไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล. 2543. จักรพรรดิ-เน่า. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 10 (2): 45-49.

ขจรศักดิ์ ภวกุล วิจัย รักวิทยาศาสตร์ มาโนช ทศพล และชัยวัฒน์ กระตุฤกษ์. 2543. รา *Peronophythora litchii* แยกได้จากโรครากเน่าของลิ้นจี่, หน้า 3-7. *ใน* การประชุมอารักขาแห่งชาติครั้งที่ 2, 9-11 ตุลาคม 2538 โรงแรมเพชรงาม จังหวัดเชียงใหม่

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. จัดพิมพ์โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ. 296 หน้า.

นิรนาม. 2530. ลิ้นจี่ ลำไย. กลุ่มเกษตรสัญจร 6. 71 หน้า.

Ann P.J., W.H. Ko. 1984. Blossom blight of litchi in Taiwan caused by *Peronophythora litchii* . Plant Disease 68: 826.

Chi, P.K., S.P. Pang, R. Liu. 1984. On downy blight of *Litchi chinensis* Sonn. I. The pathogen and its infection process. Acta Phytopathologia Sinica 14: 113-119.

Vien, N.V., F.H.L. Benyon, H. M. Trung, B.A. Summerell and N.K. Van. 2001. First record of *Peronophythora litchi* on litchi fruit in Vietnam. Aust. Pl. Path., 30: 287-288.

ตารางที่ 1 โรคลิ้นจี่และเชื้อสาเหตุที่พบในจังหวัดต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547

โรคของลิ้นจี่	เชื้อสาเหตุ	ส่วนที่เป็นโรค	สถานที่ (จังหวัด)
โรคใบจุด	*Mycosphaerella* sp. *Pestalotiopsis* sp. *Lasiodilodia theobromae* *Collectotrichum glloeosporioides*	ใบ	เชียงราย
โรคใบจุดสาหร่าย	*Cephaleuros virescens*	ใบ	เชียงราย
โรคผลเน่า	*Peronophythora litchi* *Collectotrichum gloeosporioides*	ผล	เชียงใหม่ เชียงราย

APPENDIX 1 : PEST IN THAILAND ASSOCIATED WITH LITCH (*Litchi chinensis* Sonn.).

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
ALGAE					
Cephaleuros virescens Kunze	THA	L			Visarathanonth, 1999
FUNGI					
Class: Ascomycetes					
Order: Dothideales					
Botryosphaeria sp. Ces & De Not.	THA	S			Sontirat *et al.*, 1994
Order: Meliolales					
Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schrenk [teleomorph] (anamorph: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (Sacc.)	THA	L			Visarathanonth, 1999
Meliola eupaniae-majoris Batista	THA	F, I, L			Sienglew, 1989; Visarathanonth, 1999
Class: Basidiomycetes					
Order: Stereales					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Erythricium salmonicolor Berk & Broome (Syn.: *Corticium salmonicolor* Berk & Broome)	THA	L, S			Sontirat *et al.*, 1994
Order: Uredinales					
Skierka nephelii (Sawada) S. Ito et Mutayama	THA	L, S			Loasombun, 1986; Visarathanonth, 1999
Class: Mitosporic Fungi					
Aspergillus niger Van Tiegh	THA	F, L			Bhavakul *et al.*, 1998; Buangsuwan, 1992
Curvularia lunata (Wakker) Boedijn	THA	F, I, L			Sontirat *et al.*,1994
Curvularia sp.	THA	I			Bhavakul *et al.*, 1998
Fusarium sp.	THA	R			Bhavakul *et al.*, 1998; Visarathanonth, 1999
Gloeosporium sp.	THA	L			Sontirat *et al.*, 1994

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. & Maubl. (Syn.: *Botryodiplodia theobromae* Pat.)	THA, USA	F			Bhavakul *et al.*, 1998; Kuariyakul *et al.,* 1990; Visarathanonth, 1999
Oidium sp.	THA	F, I			Visarathanonth, 1999
Peronophythora litchii Chen ex Ko, Chang, Su, Chen & Leu	THA	F, I, L			Bhavakul, 2000; Bhavakul *et al.*, 1995; Chansri and Saadsud, 1996; Visarathanonth, 1999; Visitpanich, 2002
Pestalotiopsis pauciseta Sacc.	THA	L			Visarathanonth, 1999
Pestalotiopsis sp.	THA	I			Bhavakul *et al.*, 1998
Phomopsis sp.	THA	L, S			Sontirat *et al.*, 1994
Pythium sp.	THA	R			Sontirat *et al.*, 1994
Rhizoctonia sp.	THA	R			Visarathanonth, 1999

[1] Distribution :THA = Thailand

[2] Plant Parts; Br = Branch; F = Fruit; I = Inflorescence; L = Leaf; R = Root; S = Stem; Sd = Seed; Sh=Shoot

เอกสารอ้างอิง

Bhavakul, K. 2000. Chakapat-now. Plant pathology and Microbiology Newsletter, 10(2): 45-49. (in Thai)

Bhavakul, K., S. Vichitranonda, C. Kratureuk, M. Tospol, S. Kuariyakul, and S. Chaisilpin. 1998. Study on Diseases of Litchi during Flower and Fruiting Period and their Controls, pp. 62-68 *In* Annual Report, Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Co-orperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Bhavakul, K., V. Rukvidhyasatra, M, Tospol and C. Kraturisha. 1995. Peronophythora litchii associated with root rot of litchi, pp. 3-7. In The Second National Plant Protecton Conference, No. 1, 9-11, October, Chiang Mai, Thailand. (in Thai)

Buangsuwan, D. 1992. Losses after harvesting of horticulture products. Technical Bulletin, Department of Agriculture. p.33. (in Thai)

Chansri, P. and V. Saadsud. 1996. Pseudo-Downy Mildew of Litchi, pp. 299-303. *In* The Proceeding of the 3rd Plant Protection Conference, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Charanasri, W. 2001. Phytophagous mites in Thailand. pp. 17-134, *In* Phytophagous Mites and their Control. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Kuariyakul, S., K. Peanpak, K. Bhavakul, and S. Chaisilapin. 1990. Study on caused agent of Lychee fruit rot, pp.23-44. *In* Annual Report 1990. Chiang Rai Horticulture Research Center, Horticulture Research Institute, Department of Agriculture. (in Thai)

Loasombun, P. 1986. Rust Fungicides in Thailand. Master of Sience Thesis. Kasetsart University, Bangkok. 177 p. (in Thai)

Sienglew, P. 1989. Black mold diseases in Thailand. Thesis for Master of Science. Kasetsart University, Bangkok, 179 p. (In Thai with English abstract)

Sontirat, P., P. Pitakpaivan, T. Kamhangridthirong, W. Choobamroong, and U. Kueprakone. 1994. Disease index in Thailand. Microbiology group. Plant Pathology and Microbiology Division, Dept. of Agriculture. 285 p. (in Thai)

Visarathanonth, N. 1999. Diseases of Fruit Crop in the Sub -Tropical. Technical Bulletine Fruit Clinic, No. 2. Social and Economic Crisis Relief Project, Kasartsart University. 144 p. (in Thai)

Visitpanich, J., C. Sithikul, and Y. Chanbang. 2002. Disease and Insect Pests of Longan. Litchi and Mango. Thailand Research Fund. 296 p. (in Thai)

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคฝักเน่าของมะขามหวาน

Biology and Ecology of Tamarind Pot Rot Fungi for Exported Tamarind

ศรีสุข พูนผลกุล **พรพิมล อธิปัญญาคม**
ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ**
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคฝักเน่าของมะขามหวานมีจุดประสงค์เพื่อวิจัยการกำจัดศัตรูพืชที่ติดกับสินค้าเกษตรส่งออก โดยใช้วิธีการตามมาตรฐาน Plant Quarantine Requirement ของประเทศคู่ค้าโดยการติดตามการเกิดโรคในท้องที่ต่าง ๆ ทำการเก็บตัวอย่างฝักมะขามมาทำการแยกเชื้อและพิสูจน์โรค จำแนกเชื้อสาเหตุ เชื้อราที่พบในฝักมะขามเน่าเสีย ศึกษาข้อมูลการปฏิบัติเกี่ยวกับการดูแลแปลงปลูกการเก็บเกี่ยว การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาและการขนส่ง จากการสำรวจโรค ของมะขามหวานในจังหวัด เพชรบูรณ์ เลย และ ลำปาง พบว่าเกิดโรคฝักเน่าของมะขามมากในแหล่งปลูกจังหวัดเลย และ เพชรบูรณ์ และพบการเกิดโรคน้อยในจังหวัดลำปาง ฝักมะขามที่เก็บในสภาพอุณหภูมิห้อง สภาพแห้งและที่อุณหภูมิต่ำ (25 ซ) มีการเน่าเสียของฝักมะขามไม่ต่างกัน แต่การเก็บที่อุณหภูมิต่ำและอากาศชื้นมีการเน่าเสียสูง แสดงว่าความชื้นในการเก็บรักษามีผลต่อการเน่าเสียของฝักมะขามสูง การเน่าเสียเพิ่มเป็นสัดส่วนกับเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อทำการเก็บรักษาฝักมะขามในที่เปียกชื้นทำให้ฝักมะขามเสียหายรวดเร็ว การเก็บในที่แห้งจะเก็บได้นานกว่า

การศึกษาพันธุ์มะขามหวาน โดย สุ่มเก็บมะขามหวาน พันธุ์สีทอง พันธุ์สีทองเบา พันธุ์สีชมพู และพันธุ์ขันตี จากแปลงปลูกมะขามหวาน จ. เพชรบูรณ์ นำฝักมะขามหวานใส่ในกล่องกระดาษ เก็บรักษา ในอุณหภูมิห้อง ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ ฝักที่เป็นโรคฝักเน่าและฝักปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าพันธุ์มะขาม แสดงอาการโรคฝักเน่าไม่แตกต่างกัน

เกษตรกรเก็บเกี่ยวฝักมะขามที่แห้งบนต้นโดยการใช้กรรไกรตัดขั้ว รวบรวมฝักมะขามนำมาคัดเลือกขนาด บรรจุลงกล่องกระดาษ นำไปเก็บไว้ในห้องที่มีอากาศเย็น หรือเก็บในโรงเรือน ก่อนนำส่งตลาดต่อไป ปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า เมื่อเก็บมะขามไว้ในกล่องกระดาษที่ดูดซับความชื้นได้ง่ายจะมีการเน่าเสียของโรคฝักเน่ามากกว่าการเก็บในห้องที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นต่ำซึ่งการเก็บรักษานี้เป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดโรคฝักเน่าของมะขามมากกว่าวิธีการปฏิบัติในแปลงปลูกและการเก็บเกี่ยวและสอดคล้องกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

มะขามหวาน เป็นพืชที่นิยมบริโภคมากพืชหนึ่ง ประเทศไทยส่งออกมะขามหวานทั้งในรูปฝักสด และแปรรูป แต่ปริมาณการส่งออกยังน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ผลชนิดอื่น มีรายงานถึงโรคมะขามหวานหลายโรคที่เป็นปัญหาต่อการผลิตและมีผลต่อการส่งออกโดยยังไม่มีการศึกษาและสำรวจโรคและสาเหตุอย่างจริงจัง ในปัจจุบันมีรายงานโรคของมะขามที่พบในประเทศ เช่น โรคราแป้ง โรคราดำ โรคใบจุดสาหร่าย และโรคฝักเน่า (นิพนธ์, 2542) ปัญหาโรคที่สำคัญของมะขามหวานคือโรคฝักเน่าทำให้ผลผลิตที่ใกล้เก็บเกี่ยวหรือที่เก็บเกี่ยวแล้วเกิดความเสียหาย จึงควรมีการศึกษาถึงชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อสาเหตุโรคฝักเน่าเพื่อใช้กำหนดเขตการผลิตมะขามหวานเพื่อสนับสนุนการส่งออก และประกอบการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกรตัดกิ่ง ถุงพลาสติก ปากกา ฯลฯ
2. อุปกรณ์ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ อาหารเลี้ยงเชื้อ กล้องจุลทรรศน์
3. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กล้องถ่ายภาพ ฯลฯ

วิธีการ

1. การศึกษาลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

โดยการเก็บตัวอย่างฝักมะขามมาทำการแยกเชื้อและพิสูจน์โรค จำแนกเชื้อสาเหตุ ติดตามการเกิดโรคในท้องที่ต่าง ๆ ในแต่ละฤดู เพื่อทราบถึงการกระจายตัวใน แหล่งปลูกใดที่มีความสำคัญเพื่อกำหนดเขตการผลิตเพื่อการส่งออก

บันทึกสภาพแวดล้อม การปฏิบัติในแปลงปลูก และการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยว การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาตลอดจนการขนส่ง

2. การศึกษาปัจจัยการระบาดของโรคฝักเน่าของมะขามหวาน

2.1 การศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์มะขามหวานที่มีต่อโรคฝักเน่า

สุ่มเก็บมะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ จากแปลงปลูกมะขามหวาน อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สีทอง พันธุ์สีทองเบา พันธุ์สีชมพู และพันธุ์ขันตี

นำฝักมะขามหวานใส่ในกล่องกระดาษ กล่องละ 350-400 ฝัก นำไปไว้ในสภาพการเก็บรักษา ในอุณหภูมิห้อง (28-35 องศาเซลเซียส) ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ ฝักที่เป็นโรคฝักเน่าและฝักปกติ ทุกสัปดาห์ ๆ ละ 50 ฝัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์

2.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่า

สำรวจโรค ของมะขามหวานในจังหวัด เพชรบูรณ์ และ เลย เก็บฝักมะขามหวานใส่ในกล่องกระดาษ กล่องละ 500 ฝัก นำไปไว้ในสภาพการเก็บรักษา 3 แบบ คือ สภาพอุณหภูมิห้อง (28-35 องศาเซลเซียส) สภาพห้องเย็น(25 องศาเซลเซียส) และสภาพห้องอุณหภูมิระหว่าง 28-35 องศาเซลเซียส และมีความชื้น 80 % ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ ฝักที่เป็นโรคฝักเน่าและฝักปกติ ทุกสัปดาห์ ๆ ละ 50 ฝัก เป็นเวลา 10 สัปดาห์

3. การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยว การคัดเลือก การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่ง

โดยการสอบถามวิธีวิธีการเก็บเกี่ยว การคัดเลือก การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่งจากเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานและผู้ขายส่งมะขามหวานในท้องที่จังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดเลย

เวลาและสถานที่ เดือนมกราคม – มีนาคม 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

การเก็บเกี่ยวฝักมะขามหวานโดยการใช้กรรไกรตัดช่อมะขามหวานแต่ละช่อก่อนทำการคัดเลือกขนาดและบรรจุกล่องกระดาษ ฝักมะขามที่คัดเลือกทิ้งเป็นฝักที่แตกและไม่ได้ขนาด ฝักมะขามหวานที่ดีจะถูกนำไปตากแดดให้แห้งสนิทประมาณ 1 - 2 วัน หรือบางครั้งชาวสวนมะขามหวานอาจนำไปนึ่งด้วยหม้อนึ่งไอน้ำประมาณ 1 ชั่วโมงก่อนนำไปผึ่งลมให้เย็นและแห้งก่อนการบรรจุต่อจากนั้นกล่องมะขามหวานจะถูกนำไปเก็บไว้ในห้องเก็บ อาจเป็นห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 – 15 องศาเซลเซียส หรือเป็นห้องเก็บธรรมดาเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

ฝักมะขามหวานที่แตกและถูกคัดเลือกออกทิ้งจะมีเชื้อราอยู่ภายในฝักประมาณ 55 % โดยพบเป็นเส้นใยสีขาว หรือสีเหลือง เมื่อทำการตรวจสอบพบว่าเป็นเชื้อรา *Fusarium* spp. และเชื้อรา *Aspergillus* spp แสดงให้เห็นว่าเชื้อรานั้นมีอยู่แล้วในแปลงปลูก เมื่อฝักมะขามแตกเชื้อราจะสามารถเข้าไปทำลายเนื้อมะขามได้ ส่วนฝักมะขามหวานที่คัดเลือกไว้จะพบเชื้อราทำลายภายในประมาณ 1 – 2 % ฝักมะขามที่ยังไม่แก่จะไม่พบว่ามีเชื้อราอยู่ภายในฝัก ดังนั้นการระบาดของโรคจึงพบเมื่อมะขามแก่เท่านั้น

2. การศึกษาปัจจัยการระบาดของโรคฝักเน่าของมะขามหวาน

2.1 การศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์มะขามหวานที่มีต่อโรคฝักเน่า

เชื้อราที่พบในฝักมะขามเน่าเสีย ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp และ *Fusarium* sp.

ผลการทดลองสรุปได้ว่ามะขามหวานทั้ง 4 พันธุ์ แสดงอาการโรคฝักเน่าไม่แตกต่างกัน โดยพบค่าเฉลี่ยของการเกิดโรค 9 – 12 % ดังนั้นพันธุ์มะขามหวานจึงไม่ใช่ปัจจัยการระบาดของโรคฝักเน่า

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ฝักเน่าของมะขามพันธุ์ต่างๆ หลังการเก็บเกี่ยว 8 สัปดาห์

พันธุ์	จำนวนฝักทดลอง	จำนวนฝักเน่า	% ฝักเน่า
1. พันธุ์สีทอง	400	33	12.12
2. พันธุ์สีทองเบา	400	44	9.09
3. พันธุ์สีชมพู	350	38	9.21
4. พันธุ์ขันตี	350	29	12.07

2.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่า

ผลการทดสอบพบว่า ตัวอย่างฝักมะขามที่เก็บในสภาพอุณหภูมิห้อง สภาพแห้งและที่อุณหภูมิต่ำ (25 องศาเซลเซียส) มีการเน่าเสียของฝักมะขามไม่ต่างกัน แต่การเก็บที่อุณหภูมิต่ำและอากาศชื้นมีการเน่าเสียสูง แสดงว่าความชื้นในการเก็บรักษามีผลต่อการเน่าเสียของฝักมะขามสูง การเน่าเสียเพิ่มเป็นสัดส่วนกับเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อทำการเก็บรักษาฝักมะขามในที่เปียกชื้นทำให้ฝักมะขามเสียหายรวดเร็ว การเก็บในที่แห้งจะเก็บได้นานกว่า

ตารางที่ 2 จำนวนฝักมะขามที่ถูกทำลายหลังการเก็บรักษามะขามในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สภาพแวดล้อมที่ทดสอบ	จำนวนฝักเน่า	% ฝักเน่า
อุณหภูมิห้อง (28-35 C)/แห้ง	66/450	14.7
อุณหภูมิเย็น (28 C)/แห้ง	103/460	22.4
อุณหภูมิเย็น (28 C)/ความชื้น 80 %	245/450	54.4

3. การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยว การคัดเลือก การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่ง

เกษตรกรเก็บเกี่ยวมะขามหวานด้วยวิธีใช้กรรไกรตัดขั้วฝักมะขามที่แก่ลงจากต้น รวบรวมฝักมะขามนำไปเลือกฝักที่ไม่สมบูรณ์ ฝักที่แมลงกัดและฝักเป็นโรคออก คัดเลือกฝักมะขามโดยเลือกรูปร่างและขนาดต่าง ๆ บรรจุลงกล่องกระดาษสำหรับการส่งขายในท้องถิ่น หรือส่งขายตลาดกลางโดยมีพ่อค้าคนกลางรับซื้อโดยตรง มะขามหวานที่ส่งขายไม่หมด หรือต้องการเก็บรักษาไว้จะถูกนำไปเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 15 องศาเซลเซียส จนกว่าจะขายหมด สำหรับการส่งมะขามหวานไปต่างประเทศมักมีการนึ่งมะขามหวานทั้งฝักด้วยการใช้หม้อนึ่งไอน้ำ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง นำฝักมะขามหวานออกผึ่งให้แห้งก่อนบรรจุลงถุงพลาสติกหรือกล่องกระดาษ ตามความต้องการของผู้นำเข้า หลังการบรรจุ มะขามหวานจะถูกนำไปเก็บในห้องเย็น

ก่อนการขนส่งเช่นกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า เมื่อเก็บมะขามหวานไว้ในกล่องกระดาษที่ดูดซับความชื้นได้ง่ายจะมีการเน่าเสียของโรคฝักเน่ามากกว่าการเก็บมะขามหวานในห้องที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นต่ำซึ่งการเก็บรักษานี้เป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดโรคฝักเน่าของมะขามมากกว่าวิธีการปฏิบัติในแปลงปลูกและการเก็บเกี่ยวและสอดคล้องกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เชื้อราที่เข้าทำลายมะขามหวานและทำให้เกิดอาการฝักเน่าได้แก่เชื้อรา *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp และ *Fusarium* sp. โดยเชื้อราเหล่านี้พบอยู่ในแปลงปลูกแต่ยังไม่ทำให้มะขามแสดงอาการ ฝักมะขามหวานที่มีสภาพดีพบอาการฝักเน่าหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 1-2 %หลังการเก็บรักษามะขามหวานที่คัดเลือกแล้วไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 สัปดาห์มะขามหวานพันธุ์สีทองเบา และพันธุ์สีชมพูแสดงอาการฝักเน่าประมาณ 9 % ส่วนมะขามหวานพันธุ์สีทองและพันธุ์ขันตีแสดงอาการฝักเน่าประมาณ 12 % แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อนำมะขามหวานพันธุ์สีทองใส่กล่องกระดาษและเก็บไว้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าฝักมะขามแสดงอาการฝักเน่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ฝักมะขามเน่าเสียมากขึ้น

เกษตรกรเก็บเกี่ยวฝักมะขามที่แห้งบนต้นโดยการใช้กรรไกรตัดขั้ว รวบรวมฝักมะขามนำมาคัดเลือกขนาด บรรจุลงกล่องกระดาษ นำไปเก็บไว้ในห้องที่มีอากาศเย็น หรือเก็บในโรงเรือนก่อนนำส่งตลาดต่อไป ปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า เมื่อเก็บมะขามไว้ในกล่องกระดาษที่ดูดซับความชื้นได้ง่ายจะมีการเน่าเสียของโรคฝักเน่ามากกว่าการเก็บในห้องที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นต่ำ ซึ่งการเก็บรักษานี้เป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดโรคฝักเน่าของมะขามมากกว่าวิธีการปฏิบัติในแปลงปลูกและการเก็บเกี่ยวและสอดคล้องกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล 2529 โรคไม้ผลของไทย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 74 หน้า

นิพนธ์ วิสารทานนท์ 2542 โรคมะขาม เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร"หมอพืช-ไม้ผล" ฉบับที่ 9 โครงการบรรเทาผลกระทบทางสังคมจากวิกฤติการณเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 13 หน้า

CABI 2003. Crop Protection Compendium 2003 ed. Wallingford, UK : CABI International (CD-ROM).

ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรคเน่าลำไย

Biology and Ecology of *Phytophthora* causing Longan Diseases

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล[1] และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาโรคเน่าลำไยระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบโรครากเน่าโคนเน่าลำไยในจังหวัดลำพูน ลำปาง และจันทบุรี เกิดอาการเน่าบริเวณรอยต่อ ระหว่างรากและลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน มีสีน้ำตาล เมื่อศึกษาสปอร์ของเชื้อ แล้วจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย พบว่า เป็นรา *Phytophthora palmivora* เชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารแข็ง CA มีรูปร่างรี หรือรูปไข่ รูปค่อนข้างยาว มี papilla เด่นชัด การแตกกิ่งของก้านสปอร์เป็นแบบ simple sympodium ฐาน sporangia ส่วนที่ติดอยู่กับก้านแคบลงเล็กน้อย สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก การหลุดจากก้านของ sporangia มีก้านที่ติดมากับสปอร์สั้น ความยาว 2.5 μm sporangium ขนาดแตกต่างกัน มีขนาดเฉลี่ย 37.55 x 25.60 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.47 เชื้อสร้าง chlamydospores รูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใยและระหว่างเส้นใย เกิดมากในที่มืด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 27.35 μm

ผลการศึกษา mating type ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของรา *P. palmivora* เป็น heterothallic การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของเชื้อราต่าง mating type ที่เข้ากันได้เป็น mating type A1 ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium สร้าง oogonia ขนาดเล็ก เฉลี่ย 31.5 μm ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 25.67 μm อยู่ใน oogonia antheridia มีขนาดเฉลี่ย 12.87 μm เชื้อสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส ไม่มีสี ผลการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อ พบว่าเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย มีความรุนแรงในการเข้าทำลาย ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา ทำให้เกิดแผลขนาดใหญ่ 10-20 มิลลิเมตร และทำให้เกิดแผลขนาด 5-10 มิลลิเมตร บนใบเงาะขนุน แต่ไม่ทำให้ใบกระท้อน มะเฟืองและมะม่วงเกิดแผล ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสัง และน้ำนมราชสีห์

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

1 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

ในระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2547 พบโครานำ้ฝนของลำไย หรือโรคกิ่งอ่อน ใบไหม้ของลำไยที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้เกิดอาการช่อดอก กิ่งอ่อนหรือยอดใบอ่อนมีอาการไหม้ เน่า มักเกิดในช่วงเวลาที่ลำไยแตกกิ่งและใบออกมาใหม่หลังการตัดแต่งกิ่ง และทำให้เกิดโรคผลเน่าตามมา ในช่วงที่ยังมีฝนตกชุก ความชื้นสูง เมื่อแยกเชื้อบริสุทธิ์และพิสูจน์โรค พบว่าเป็นเชื้อรา *Phytophthora mirabilis* เชื้อสร้างสปอร์เดียวบนก้านเดี่ยว ที่รวมกันเป็นกระจุกบนเนื้อเยื่อพืช พบว่าราสร้าง chlamydospores เมื่อเก็บไว้ใต้น้ำนานประมาณ 4 เดือน ลักษณะรูปร่างการเกิดของ sporangiophores เป็นแบบ compound sympodium เมื่อมีอายุ sporangia จะหลุดจาก sporangiophores ได้ง่าย และมี pedicels หรือ stalks สั้นและหนา มีความยาวเฉลี่ย 2.5 μm ติดอยู่ที่ sporangia นอกจากนี้ ลักษณะเด่นประจำของรา *P. mirabilis* มีการสร้างลักษณะโป่งพองที่ตรงปลายของ sporangiophores หลังจากที่ sporangia ได้หลุดออกไปแล้ว นอกจากนี้ได้ศึกษาและรายงานชีววิทยาและนิเวศวิทยาบางประการของรา *P. mirabilis* ด้วย

คำนำ

รา *Phytophthora* spp. เป็นสาเหตุโรคของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด ทั้งระยะกล้าและระยะต้นไม้ใหญ่ บาง species ทำลายพืชมากกว่าหนึ่งชนิด *P. palmivora* เข้าทำลายพืชมากกว่า 138 ชนิด *P. cinnamomi* ทำลายป่าไม้ยูคาลิปตัสเสียหายอย่างรุนแรงในประเทศออสเตรเลีย ทำลายพืชมากกว่าพันชนิดและทำลายระบบนิเวศวิทยาของป่าอย่างกว้างขวาง ส่วน *P. parasitica* แพร่ระบาดทำลายพืชหลายชนิดเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะส้มและยาสูบ เสียหายไปทั่วโลก (ทวี, 2545) สำหรับในประเทศไทยพบการทำลายพืช เช่น ทุเรียน มะละกอ วานิลลาและลำไย โดยทำลายส่วนต่างๆ ของพืชเหนือดิน ทำให้เกิดอาการเน่า ทั้งราก โคน กิ่งและผล

ลำไย (Longan) มีชื่อวิทยาศาตร์ว่า *Dimocarpus longan* Lour.อยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีถิ่นกำเนิดบริเวณเทือกเขาจากประเทศพม่า ไปจนถึงตอนใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวันและภาคเหนือของประเทศไทย (Choo and Ketsa, 1992) ลำไยจัดเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีศักยภาพในการส่งออกสูง สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ปีหนึ่งนับเป็นมูลค่าหลายล้านบาท ใช้บริโภคสด แปรรูปเป็นลำไยอบแห้ง และลำไยบรรจุกระป๋อง เกษตรกรมีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกลำไย ซึ่งแต่เดิมมีการปลูกเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ ลำปาง พะเยา เชียงราย แพร่และน่าน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกลำไยขยายไปในเขตภาคเหนือตอนล่าง เช่น จังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก ไปจนถึงภาคตะวันออก เช่น จังหวัดจันทบุรี ภาคใต้ เช่น จังหวัดสงขลา และภาคกลางในเขตจังหวัดสมุทรสาคร พันธุ์ที่ปลูกมีหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์มี

คุณลักษณะพิเศษแตกต่างกัน ทั้งผลใหญ่ เนื้อหนาและมีรสหวาน ได้แก่ พันธุ์ดอหรืออีดอ สีชมพู แห้ว เบี้ยวเขียว เป็นต้น (พาวินและวินัย, 2543) ปัจจุบันนิยมปลูกลำไยพันธุ์ดอ หรืออีดอกันมากที่สุด เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้เร็วและให้ผลค่อนข้างมากทุกปี ซึ่งจะมากหรือน้อย ขึ้นกับภูมิอากาศในปีนั้น (ขจรศักดิ์และคณะ, 2543)

อย่างไรก็ตาม แม้ในอดีตลำไยนับว่าเป็นไม้ผลที่มีปัญหาน้อย แต่ปัจจุบันเมื่อมีการปลูกลำไยมากขึ้นปัญหาโรคพืชที่สำคัญก็เกิดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* ในปี พ.ศ. 2538 มีรายงานการระบาดของโรคราน้ำฝนลำไย ในช่วงฤดูฝน ที่ ตำบลบ้านช้าง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบใบและยอดอ่อน มีอาการไหม้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 พบอาการผลลำไยเน่าเสียหาย ไม่มีผลผลิตให้เก็บเกี่ยวได้เลย ซึ่งขจรศักดิ์และคณะวินิจฉัยว่าเกิดจากเชื้อรา *P. capsici* (ขจรศักดิ์และคณะ, 2543) ต่อมาพรพิมลและคณะ (2546) รายงานการเกิดโรคนี้ที่อำเภอพร้าวและอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ อมรรัตน์และคณะ (2547) ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของรา *Phytophthora* สาเหตุโรคไหม้ หรือโรคราน้ำฝนของลำไย พบว่า รา *Phytophthora* species ที่แยกได้เสมอจากกิ่งและใบที่เป็นโรคว่ามีลักษณะรูปร่างและอื่นๆ แตกต่างไปจาก *P. capsici* ที่ได้รายงานไว้ก่อนว่าเป็นสาเหตุของโรคราน้ำฝน (ขจรศักดิ์และคณะ, 2543) จึงศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวกับลักษณะรูปร่าง หรือสัณฐานวิทยาของรา *Phytophthora* สาเหตุโรคที่แยกได้อีกครั้งหนึ่งเพื่อใช้ในการจำแนกชนิดของราสาเหตุโรคราน้ำฝนของลำไยที่พบในประเทศไทยให้ถูกต้อง สำหรับใช้อ้างอิงในการศึกษาด้านอื่นๆ ต่อไป พบว่า เป็นเชื้อรา *Phytophthora mirabilis* (อมรรัตน์และคณะ, 2547;อมรรัตน์และคณะ, 2548)

ในปีพ.ศ. 2540 ขจรศักดิ์และคณะ, (2540) รายงานการพบโรครากเน่าของลำไยพันธุ์ดอในสวนเกษตรกร ตำบลชมพู อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ลำไยยืนต้นตาย และวินิจฉัยว่าโรครากเน่าลำไยเกิดจากเชื้อรา *P. palmivora*. การใช้สารเคมีโปแตสเซียมคลอเรต เพื่อช่วยบังคับให้ต้นลำไยออกดอกติดผลนอกฤดู ทำให้เกิดโรครากเน่าระบาดมากขึ้น ที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมและยืนต้นตายอย่างเฉียบพลัน (พรพิมลและคณะ, 2546)

ตลอดระยะเวลากว่า 20 ปี ที่มีการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาโรคเหล่านั้น พบว่าข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อรามีน้อย หรือแทบไม่มีเลย (Gara *et al.*,2002) ข้อมูลส่วนใหญ่มักเป็นการศึกษาการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค ซึ่งเป็นการแก้ไขที่ปลายเหตุทำให้การป้องกันกำจัดโรคไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร การศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยาและวงจรชีวิตของรานี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถติดตามหาแหล่งที่อยู่อาศัยเริ่มแรก (อาศัยข้ามฤดู) ของราที่เป็นต้นกำเนิดการแพร่กระจายของรา จากจุดเล็กๆ ที่จะนำไปสู่การแพร่ระบาด ทำลายผลิตผลของพืชอย่างรุนแรงในเวลาต่อมาได้ และเชื้อราอยู่ในสภาพอย่างไรบนเศษซากของ ใบ กิ่ง ผล ที่เป็นโรค

หรืออาจอยู่ในพืชอาศัย ทั้งที่เป็นพืชเศรษฐกิจ หรือ/และวัชพืชที่เกิดบริเวณสวนลำไย การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora* spp. สาเหตุของโรคเน่าลำไย ได้แก่โรครากเน่าโคนเน่าลำไย (root rot, stem rot) และโรคราน้ำฝนของลำไย ที่ทำให้ลำไยเกิดโรคกิ่งอ่อนไหม้ (Twig blight) ใบไหม้ (leaf blight) และผลเน่า (Fruit rot) เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์วิธีการ

1. การสำรวจ รวบรวมและศึกษาลักษณะอาการและการเกิดโรค

บันทึกลักษณะอาการของโรคที่เกิดขึ้นบนต้นลำไยในแหล่งที่มีการแพร่ระบาดของโรค รายละเอียดลักษณะอาการของโรค สภาพแวดล้อมของการเกิดโรค การปฏิบัติดูแลสวนลำไยของเกษตรกร

1.1 โรครากเน่าโคนเน่า

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 โดยสำรวจและรวบรวมตัวอย่างรากเน่า โคนเน่า ใบไหม้และกิ่งอ่อนไหม้ของลำไย จากพื้นที่เพาะปลูกลำไยในภาคเหนือ ได้แก่จังหวัดลำพูน ลำปาง และภาคตะวันออก ในจังหวัดจันทบุรี

1.2 โรคราน้ำฝน (โรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้ ใบไหม้ ผลเน่า)

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกิ่งอ่อนไหม้ ผลเน่า ของลำไย จากพื้นที่เพาะปลูกลำไยที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากได้รับการรายงานการระบาดของโรค จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่

2. การศึกษา *Phytophthora* สาเหตุจากตัวอย่างลำไยที่เป็นโรคเน่า

นำตัวอย่างโรคลำไยมาศึกษาวิจัย แยกเชื้อบริสุทธิ์ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

2.1 โรครากเน่าโคนเน่า

ศึกษาโดยการแยก *Phytophthora* สาเหตุจากชิ้นส่วนลำไยเป็นโรค ใช้วิธี tissue transplanting โดยตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มม. ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 ^{0}ซ.) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร CA แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

2.2 โรคราน้ำฝน

- ศึกษาโดยตรงจากชิ้นส่วนพืชเป็นโรค

ตรวจชิ้นส่วนพืชเป็นโรค ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope เพื่อหาบริเวณที่มีเชื้อสาเหตุ ตัดชิ้นส่วนพืชดังกล่าวด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อลำไยส่วนที่เป็นโรคให้บางที่สุด (free hand section) ตามแนวขวาง (cross section) และแนวยาว (long section) ของกิ่งอ่อนไหม้ ใบไหม้และผลเน่า วางชิ้นส่วนพืชลงบนแผ่นสไลด์ (slide) ตรวจ บันทึกลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด light microscope

- ศึกษาโดยการแยก *Phytophthora* สาเหตุจากชิ้นส่วนลำไยเป็นโรค

ใช้วิธี tissue transplanting

กิ่งอ่อนไหม้ โดยจุ่มกิ่งอ่อนที่เป็นโรคในแอลกอฮอลล์ 95 เปอร์เซนต์ ลนผ่านไฟฆ่าเชื้อภายนอกอย่างรวดเร็ว แล้วปอกเปลือกนอกของกิ่ง ตัดตรงรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติเป็นชิ้นเล็กๆ ความยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP (Potato dextrose agar + Selective media) ในจานเลี้ยงเชื้อ จานละ 5-7 ชิ้น ตัวอย่างละ 10 จาน แล้วนำอาหารที่มีชิ้นตัวอย่างเหล่านั้นมาศึกษาที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส.) เป็นเวลา 7-10 วัน ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP ซ้ำอีกครั้ง เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหาร CA แล้วเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดทดลอง

ใบไหม้ ใช้กรรไกรตัดบริเวณเส้นกลางใบตรงรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มิลลิเมตร ปฏิบัติเช่นเดียวกัน

ผลเน่า โดยจุ่มเปลือกผลลำไยที่เป็นโรคในแอลกอฮอลล์ 95 เปอร์เซนต์ ลนผ่านไฟฆ่าเชื้อภายนอกอย่างเร็ว ตัดตรงรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ปฏิบัติเช่นเดียวกัน

3. การทำ single sporangium culture

นำเชื้อบริสุทธิ์แต่ละพื้นที่ในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหาร CA ไอโซเลทละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชม. ใช้เข็มเขี่ย (loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่งนำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ sporangia จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (streak) บนอาหาร WA แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา single sporangium ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหาร PDA ปริมาณ 15 มล.ในจาน

เลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหาร PDA แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

4. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของ *Phytophthora* เชื้อสาเหตุที่แยกได้

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf ใช้ใบลำไยพันธุ์อีดอระยะเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนเส้นกลางใบลำไย วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบลำไยในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบลำไยที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

5. ศึกษาชีววิทยาเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรคเน่าลำไย

5.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (โคโลนี) เชื้อรา *Phytophthora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

5.2 ศึกษา ลักษณะ รูปร่างและขนาดสปอร์ของเชื้อ

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มม. ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หรือ CA จำนวน 15 มล. เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหาร PDA นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

6. การศึกษาอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของศึกษา *Phytophthora* สาเหตุโรครา น้ำฝน

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ เลี้ยงเชื้อสาเหตุบนอาหาร CA วิธีการเดียวกับข้อ 3 จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของรา วางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 4 ชนิด คือ อาหาร CA อาหาร PDA อาหาร Lo F A (น้ำลำไย+วุ้น) และอาหาร Lo L A (น้ำคั้นจากใบลำไย+วุ้น) ชนิดละ

10 จาน นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 20 - 30 วัน หรือจนกว่าเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาและบันทึกการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคราน้ำฝน

7. การจำแนกชนิด *Phytophthora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าลำไย

7.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

เลี้ยงเชื้อสาเหตุโรค ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ CA จำนวน 15 มิลลิลิตร เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหาร CA นาน 7 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปไว้ในตู้บ่มมืดที่มีอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

7.2 ศึกษา ลักษณะ รูปร่างและขนาดสปอร์ของเชื้อ

นำเชื้อสาเหตุโรคไปไว้ใต้แสงนีออน เพื่อให้เชื้อสร้าง sporangia ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านชูสปอร์ (sporangiophores) วัดความกว้าง (length) และความยาว (breadth) ของ sporangia เพื่อหา L : B ratio วัดความยาวของก้านสปอร์ (pedicel หรือ stalk) ความยาวของ papilla และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospore ศึกษาสปอร์ชนิดๆ ละ 50 สปอร์

8. ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของเชื้อ

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* แต่ละไอโซเลท บนอาหาร CA ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ รา unknown เลี้ยงบนอาหาร CA ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับเชื้อรา *Phytophthora* มาตรฐานที่ทราบ mating type แล้ว คือ mating type A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย จาก ศวส.เชียงราย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับเชื้อรา *Phytophthora* มาตรฐาน mating type A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า จาก ก.รพ.) เพื่อหา mating type ของเชื้อราทุกไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืดนาน 7-10 วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง sexual structure ของเชื้อ unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความกว้างและความยาว) ของ oogonia, oospores และ antheridia จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium และลักษณะของ oospore ที่อยู่ภายในแต่ละ oogonium

9. ศึกษาพืชอาศัยทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไย และวัชพืชที่พบในสวนลำไย

9.1 รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า

9.2 รา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝน

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ที่อุณหภูมิห้อง ดำเนินการวิธีเดียวกับ ข้อ 2 ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf กับพืชทดสอบ คือ ใบทุเรียน ลองกอง ยางพารา เงาะ ขนุน กระท้อน มะเฟือง มะม่วง และวัชพืชที่พบในสวนลำไย ใช้ใบพืชที่ทำการทดลอง ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนเส้นกลางใบพืชทดสอบ วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบพืชดังกล่าวในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบพืชที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละ ไอโซเลทในหลอดทดลอง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจ รวบรวมและศึกษาลักษณะอาการและการเกิดโรค

1.1 โรครากเน่าโคนเน่า

ผลการศึกษารายละเอียดของโรครากเน่าโคนเน่า ที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในระยะเริ่มแรกพบอาการเน่าบริเวณรอยต่อ ระหว่างรากและลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน มีสีน้ำตาล ส่วนบนของต้นพบว่าใบสลดเหลือง แลดูทรุดโทรม ต่อมารากแขนงและรากฝอยแสดงอาการเน่าและแข็งมีสีดำยาวไปตามความยาวของราก อาการที่ปรากฏส่วนบนของลำต้น คือ ใบลำไยเหี่ยวและแห้งทั้งต้น แผลจะลุกลามไปถึงเนื้อไม้ ขอบแผลมีลักษณะชัดเจน ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อแผลเน่าขยายรอบโคนต้น ต้นลำไยที่เป็นโรคแห้งตายอย่างรวดเร็วในลักษณะยืนต้นตาย โดยใบจะแห้งตายคาต้นและไม่หลุดร่วง

1.2 โรคราน้ำฝน (โรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้ ใบไหม้ ผลเน่า)

ผลการศึกษารายละเอียดของโรคในสวนลำไยเกษตรกรซึ่งปลูกที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าลักษณะอาการสำคัญที่ทำให้เกิดอาการใบไหม้และผลเน่านั้น สาเหตุมาจากกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อนมีอาการไหม้หรือเน่ามาก่อน ทำให้เป็นแหล่งของการเกิดอาการช่อดอกไหม้และผลเน่าตามมาในภายหลัง จึงน่าจะเพิ่มหรือเรียกว่า โรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้ เมื่อกิ่งอ่อนถูกทำลายจึงทำให้ใบอ่อนร่วง กิ่งอ่อนและใบที่แสดงอาการของโรคจะมีสีน้ำตาลคล้ำทั้งต้น การ

ระบาดของโรคเกิดในช่วงเวลาที่ลำไยแตกกิ่งและใบออกมาใหม่หลังการตัดแต่งกิ่ง ในสวนเกษตรกรที่พบโรคนี้ ได้ทำการตัดแต่งกิ่งลำไยประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2547 และในระยะเวลาดังกล่าวเกิดฝนตกติดต่อกัน 3-4 วัน ทำให้เกิดการระบาดของโรค โดยทั่วไปการทำสวนลำไยจะมีการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนกันยายน หลังจากการตัดแต่งกิ่ง ลำไยจะมีจะมีใบอ่อน ยอดอ่อนทั่วทั้งทรงพุ่ม และในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ยังมีฝนตกชุก ความชื้นสูง

2. การศึกษา *Phytophthora* สาเหตุจากตัวอย่างลำไยที่เป็นโรคเน่า

2.1 โรครากเน่าโคนเน่า

ผลการแยกเชื้อจากเปลือกของรากและลำต้นลำไยที่เป็นโรคเน่า ได้เชื้อรา *P. palmivora* จำนวน 3 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกลำไย ในจังหวัดลำปาง จำนวน 1 ไอโซเลท และจังหวัดลำพูน จำนวน 2 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

2.2 โรคราน้ำฝน

- ศึกษาโดยตรงจากชิ้นส่วนพืชเป็นโรค

ผลการศึกษาโดยตรงจากตัวอย่างกิ่งอ่อนและใบลำไยที่เป็นโรคราน้ำฝน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope หรือ hand lens เพื่อหาบริเวณที่มีเชื้อสาเหตุ ตัดชิ้นส่วนพืชดังกล่าวด้วยวิธี free hand section คือ ใช้มีดบางและคม (มีดโกน) ตัดชิ้นพืชนั้นให้บางที่สุด ตามแนวขวาง (cross section) และแนวยาวของกิ่งอ่อนนั้น วางชิ้นส่วนพืชลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope ได้พบเส้นใยและสปอร์จำนวนมากของรา *Phytophthora* เส้นใยไม่มีผนังกั้น (non septate) เชื้อสร้างสปอร์เดียวบนก้านเดี่ยว ที่รวมกันเป็นกระจุกบนเนื้อเยื่อพืช พบว่าสปอร์มีลักษณะคล้ายสปอร์ของเชื้อรา *P. infestans* หรือ เชื้อรา *P. mirabilis* มีขนาดเล็กเป็นรูปไข่ หรือรูปค่อนข้างยาวรี (ellipsoid) มี papilla ไม่เด่นชัด (semi papillate) ก้าน sporangia (pedicels หรือ stalk) สั้น ประมาณ 2.5 μm ขนาดสปอร์ที่ได้จากกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 36.17 $\pm$ 4.63 x 20.67 $\pm$ 2.86 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้าง (L : B ratio) เฉลี่ยเท่ากับ 1.76 ขนาดสปอร์ที่ได้จากผลเฉลี่ยเท่ากับ 40.75 $\pm$ 6.38 x 19.33 $\pm$ 2.29 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้าง (L : B ratio) เฉลี่ยเท่ากับ 2.12 (ตารางที่ 2) สปอร์หลุดจากก้านชูสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก

- ศึกษาโดยการแยก *Phytophthora* สาเหตุจากชิ้นส่วนลำไยเป็นโรค

ผลการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากชิ้นส่วนลำไยเป็นโรคราน้ำฝน บนอาหารเฉพาะสำหรับเลี้ยง รา *Phytophthora* sp. ได้เชื้อรา *P. mirabilis* จากพื้นที่เพาะปลูกลำไย ในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ไอโซเลท แยกได้จากกิ่งอ่อนไหม้ (ตารางที่ 1) พบว่า การแยกเชื้อบริสุทธิ์ทำได้ยาก เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย เชื้ออื่นสามารถเจริญขึ้นคลุมได้ง่าย เชื้อมีการเจริญเติบโตช้ามาก หลังจากเพาะเชื้อใน

อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน แยกได้รา *Phytophthora* ที่มีลักษณะรูปร่างเหมือนกับการศึกษาสาเหตุของโรคจากตัวอย่างพืชโดยตรงทุกประการ และมีขนาดของสปอร์ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3)

3. การทำ single sporangium culture

ผลการทำ single sporangium culture ทุกไอโซเลท เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหาร PDA และ CA ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์เพื่อใช้ในงานทดลอง พบว่าลักษณะการเจริญของ single sporangium culture เหมือนกับ culture ที่แยกได้จากลำไยที่เป็นโรคโดยตรงทุกประการ

4. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของ *Phytophthora* เชื้อสาเหตุที่แยกได้

พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากโรครากเน่าโคนเน่าแต่ละพื้นที่ ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 7 วัน ทำให้ใบลำไยพันธุ์อีดอระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ หลังจากนั้นแผลจะลุกลามไปตามเส้นใบ ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน แต่ขยายขึ้นไปตามความยาวของใบลำไยมากกว่าความกว้าง

5. ศึกษาชีววิทยาเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรคเน่าลำไย

5.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (โคโลนี) เชื้อรา *Phytophthora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

5.2 ศึกษา ลักษณะ รูปร่างและขนาดสปอร์ของเชื้อ

- โรครากเน่า โคนเน่า

ผลการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไยในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (culture pattern หรือ colony pattern) บนอาหารแข็ง คืออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ CA ซึ่งบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิ 25^{0}ซ. พบว่าการสร้างเส้นใยบนอาหารแข็ง มีลักษณะการเจริญเป็นเส้นตรง มีกิ่งก้านแยกออกไปสม่ำเสมอค่อนข้างเป็นระเบียบ เส้นใยไม่ฟูมาก เส้นใยลักษณะใสไม่มีสี ไม่มีผนังกั้นเส้นใย ผิวผนังเส้นใยเรียบ (smoot) ไม่มีการโป่งพอง ทำให้เกิดลักษณะรูปแบบเป็นแฉกคล้ายรูปดอกรักเร่ หรือรูปดาว หรือ stellate growth pattern เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน แต่บนอาหาร PDA เชื้อเจริญเติบโตได้ช้ากว่า เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน เชื้อสร้างเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA หนาแน่นกว่าและสร้าง sporangia จำนวนมากกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ผลการศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของ sporangium ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย พบว่าเชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารแข็ง CA มีหลายรูปแบบ คือรูปร่างรีหรือรูปไข่ (ovoid) รูปค่อนข้างยาว (elongated ellipsoid) มี papilla เด่นชัด (papillate) การแตก

กิ่ง (branching) ของก้านสปอร์ (sporangiophore) เป็นแบบ simple sympodium ฐาน sporangia ส่วนที่ติดอยู่กับก้านแคบลงเล็กน้อย สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก การหลุดจากก้านของ sporangia (caducity) มีก้านที่ติดมากับสปอร์ (pedicel หรือ stalk) สั้น ความยาว 2.5 μm sporangium ขนาดแตกต่างกัน ไอโซเลทที่แยกจากโรคโคนต้นเน่าลำไย จังหวัดลำพูน (47 Lo -LP 1 S) มีขนาดเฉลี่ย 55.50 x 28.92 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.92 ซึ่งมีขนาดยาวกว่าไอโซเลทอื่น ได้แก่ ไอโซเลท 47 Lo-LP 2 R จากโรครากเน่าลำไย จังหวัดลำพูน มีขนาดเฉลี่ย 43.33 x 27.83 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.56 และไอโซเลท 47 Lo-LPa 1 L แยกจากใบลำไย จังหวัดลำปาง มีขนาดเฉลี่ย 42.00 x 26.75 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.57 ผลการศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospores พบว่าเชื้อสร้าง chlamydospores จำนวนมาก มีรูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใย (terminal) และระหว่างเส้นใย (intercalary) เกิดมากในที่มืด ไอโซเลท 47 Lo -LP 1 S จากลำพูน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 28.83 μm ไอโซเลท 47 Lo-LP 2 R จากลำพูน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 26.42 μm และ ไอโซเลท 47 Lo-LPa 1 L จากลำปาง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 32.58 μm (ตารางที่ 4)

จากผลการศึกษา ลักษณะการเจริญ ลักษณะรูปร่างและขนาดของสปอร์ต่างๆ (sporangium, chlamydospores, oogonia, antheridia และ oospores) ของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย พบว่าเชื้อราดังกล่าวมีลักษณะตรงกับคู่มือการจำแนกชนิด *Phytophthora* ของ Stamps และคณะ (1990) เชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าที่ศึกษา คือเชื้อรา *P. palmivora* หรือ *P. p. palmivora* (Erwin and Ribeiro, 1996)

- โรคราน้ำฝน

ผลการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย ในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของรา *P. mirabilis* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ซึ่งบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2^{0}ซ. มีการเจริญของเส้นใย (culture pattern หรือ colony pattern) เป็นวงกลมค่อนข้างช้าในอาหารแข็งทำให้โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อมีลักษณะของกลุ่มเส้นใยขาวฟู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเจริญเฉลี่ยประมาณ 50 มิลลิเมตร เมื่อเชื้ออายุ 14 วัน และเฉลี่ยประมาณ 79 มิลลิเมตร เมื่อเชื้ออายุ 21 วัน (ตารางที่ 3) หลังจากนั้นเส้นใยหยุดการเจริญ หรือเจริญช้ามาก เส้นใยและสปอร์เริ่มสลายตัว มักพบเชื้ออื่นเจริญปนเปื้อน เกิดการตายของเชื้อในที่สุด

ผลการศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของ sporangium ของเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย พบว่ารา *P. mirabilis* สร้าง sporangia เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเมื่อสปอร์มีอายุ sporangia หลุดออกจากก้านชูสปอร์ (sporangiophore) ได้ง่าย sporangia มีลักษณะรูปร่างคล้ายรูปไข่ รีๆ (ellipsoid) มีขนาดของ ความยาว/ความกว้าง (L/B) เฉลี่ย มากกว่า 1.7 (ตารางที่ 2 และ ตารางที่

3) มีส่วนเปิดสำหรับเป็นทางออกของ zoospores (papilla) ที่ไม่เด่นชัด (semi-papillate) อยู่ด้านบนของสปอร์ ส่วนด้านล่างมี ก้านสปอร์ (pedicel หรือ stalk) สั้นๆ ติดอยู่ มีความยาวน้อยกว่า 2.5 $\pm$ 0.35 μm และมีลักษณะเด่นประจำ ที่ปรากฏให้เห็น คือ ที่ปลาย sporangiophore มีลักษณะโป่งพอง หลังจากที่ sporangia หลุดออกไปแล้ว ลักษณะการเกิดของ sporangiophore เป็นแบบ compound sympodium ไม่พบ chlamydospores บนอาหาร CA แต่พบ chlamydospores บนอาหาร PDA และหลังจากการนำกลุ่มเส้นใยเก็บไว้ใต้น้ำนาน 4 เดือน (ตารางที่ 3)

เมื่อได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของรา *Phytophthora* สาเหตุกิ่งอ่อน ใบไหม้และผลเน่าลำไย สรุปว่าเป็น *P. mirabilis* (Erwin and Ribeiro, 1996; Stamp *et al*., 1990)

6. การศึกษาอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของศึกษา *Phytophthora* สาเหตุโรคราน้ำฝน

ผลการเลี้ยงรา *Phytophthora* สาเหตุโรคราน้ำฝน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 4 ชนิด คือ อาหาร CA อาหาร PDA อาหาร Lo F A (น้ำลำไย+วุ้น) และอาหาร Lo L A (น้ำคั้นจากใบลำไย+วุ้น) พบว่า ความเจริญของรา *P. mirabilis* บนอาหาร 4 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คืออาหาร CA คืออาหารที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการเจริญเติบโตของรานี้ แม้โคโลนีเจริญไม่เต็มจานเลี้ยงเชื้อในเวลา 21 วัน มีเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อเพียงประมาณ 8 เซ็นติเมตร หลังจากนั้นจะหยุดการเจริญ หรือเจริญช้ามากแล้วตาย (ตารางที่ 2) สปอร์หลุดจากก้านชูสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก sporangia มีลักษณะรูปร่างเหมือนกับการศึกษาสาเหตุของโรคจากตัวอย่างพืชโดยตรงทุกประการ L : B ratio ของสปอร์บนอาหาร CA, Lo L A , Lo F A และบนอาหาร PDA เฉลี่ยเท่ากับ 2.06, 2.05, 1.96 และ 1.84 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ไม่พบ chlamydospores บนอาหาร อาหาร CA, Lo F A และอาหาร Lo L A แต่พบบนอาหาร PDA และเมื่อเก็บเชื้อไว้ใต้น้ำนาน 4 เดือน (ตารางที่ 5)

7. ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของเชื้อ

7.1 การศึกษา mating type ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย

ผลการศึกษา mating type ของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA พบว่าใน วงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น heterothallic การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของเชื้อราต่าง mating type ที่เข้ากันได้ เป็น mating type A1 ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือติดที่ฐานของ oogonia, oogonia มีขนาดเล็ก เฉลี่ย 32.81 μm ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 26.00 μm อยู่ใน oogonia พบทั้งแบบเต็มและแบบหลวมภายใน oogonia antheridia มีรูปร่างหลายแบบ แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบบยาว แบบรูปไข่โคนแหลม และ

แบบรูปไข่โคนมน มีขนาดเฉลี่ย 12.87 μm เชื้อสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส ไม่มีสี (ตารางที่ 6)

7.2 การศึกษา mating type ของเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย

ผลการศึกษา mating type ของรา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย พบว่าในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น heterothallic เชื้อสร้าง oogonia, และ oospores ใส ไม่มีสี ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา อยู่ใน oogonia พบทั้งแบบเต็มและแบบหลวมภายใน oogonia การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของเชื้อราต่าง mating type ที่เข้ากันได้ ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือติดที่ฐานของ oogonia แต่ไม่เด่นชัด จนเกือบไม่พบ ไม่สามารถวัดขนาดของ antheridium ได้ เชื้อสามารถผสมกับ ราต่าง mating type ได้ทั้งสอง mating type คือ ทั้ง mating type A1 และ A2 เมื่อผสมกับ mating type A1 การผสมติดดี พบ oogonia ปริมาณมาก ขนาด เฉลี่ย 33.25 μm oospore มีขนาดเฉลี่ย 27.83 μm ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า เมื่อผสมกับ mating type A2 ซึ่งการผสมไม่ดี ผสมไม่ค่อยติด พบ oogonia ปริมาณน้อย ขนาด เฉลี่ย 31.08 μm oospore มีขนาดเฉลี่ย 25.50 μm จึงสรุปว่า mating type ของรา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย เป็น mating type A2 (ตารางที่ 7)

8. ศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก

ผลการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก พบว่ารา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่าลำไยบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ มีความรุนแรงในการเข้าทำลายพืชทดสอบ คือ ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา ทำให้เกิดแผลขนาดใหญ่ 10-20 มิลลิเมตร และทำให้เกิดแผลขนาด 5-10 มิลลิเมตร บนใบเงาะ ขนุน แต่ไม่ทำให้ใบกระท้อน มะเฟืองและมะม่วงเกิดแผล ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยภาคตะวันออกที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสัง และน้ำนมราชสีห์ แต่ไม่ได้ทดลองกับรา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย จากจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากบริเวณนั้นไม่มีผลไม้อื่นปลูกใกล้เคียง และวัชพืชที่พบในสวนลำไยภาคเหนือที่ถูกทำลาย คือ พริกขี้หนู (ตารางที่ 8)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการสำรวจโรคเน่าลำไย จากพื้นที่เพาะปลูกลำไย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบโรครากเน่าโคนเน่า ที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี เชื้อสาเหตุเข้าทำลายบริเวณรอยต่อ ระหว่างรากและลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำให้รากเกิดอาการเน่ามีสีน้ำตาล ในระยะเริ่มแรกใบสลดเหลือง

แลดูทรุดโทรม อาการเน่าลุกลามไปยังส่วนของรากแขนงและรากฝอย แสดงอาการเน่าและแข็งมีสีดำ ยาวไปตามความยาวของราก รากไม่สามารถดูดน้ำและอาหารไปเลี้ยงลำต้นได้ ทำให้ใบลำไยเหี่ยวและแห้งทั้งต้น แผลจะลุกลามไปถึงเนื้อไม้ ขอบแผลมีลักษณะชัดเจน ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อแผลเน่าขยายรอบโคนต้น ต้นลำไยที่เป็นโรคแห้งตายอย่างรวดเร็วในลักษณะยืนต้นตาย โดยใบจะแห้งตายคาต้นและไม่หลุดร่วง แยกเชื้อบริสุทธิ์ แล้วพิสูจน์โรค พบว่า เชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย คือเชื้อรา *P. palmivora* หรือ *P. p. palmivora* ซึ่งตรงกับการรายงานของขจรศักดิ์และคณะ (2543) ที่รายงานการเกิดโรครากเน่าลำไย ที่อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ต่อมาพรพิมลและคณะ (2546) รายงานการเกิดโรคนี้ที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมและยืนต้นตายอย่างเฉียบพลัน ในการทดลองครั้งนี้ พบการระบาดของโรครากเน่าลำไยที่อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี จึงน่าเป็นห่วงว่า หากเกษตรกรไม่มีความรู้ในการดูแลลำไยและใช้สารเคมีโปแตสเซียมคลอเรตช่วยบังคับให้ต้นลำไยออกดอกติดผลนอกฤดู ก่อให้เกิดมลภาวะทางสภาพแวดล้อม อาจทำให้เกิดโรครากเน่าระบาดมากขึ้น

จากผลการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ มีความรุนแรงในการเข้าทำลายพืชทดสอบ เกิดแผลขนาดใหญ่บน ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา การทดสอบนี้ตรงกับการทดลองของ อมรรัตน์และพจนา (2543) ที่ศึกษาความรุนแรงของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนบนพืชชนิดต่างๆ เชื้อราสาเหตุของโรคอาจเป็นตัวเดียวกัน เกษตรกรจึงควรระมัดระวังในการปลูกพืชที่อาจเป็นพืชอาศัย ในบริเวณที่มีการระบาดของโรค โดยเฉพาะการปลูกลำไยในภาคตะวันออก ซึ่งมีการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนอย่างรุนแรง (อมรรัตน์และคณะ, 2544) ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสัง และน้ำนมราชสีห์

ผลการศึกษาลักษณะอาการโรคกิ่งอ่อน ใบไหม้ และผลเน่าของลำไย จากอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะอาการสำคัญที่ทำให้เกิดอาการใบไหม้และผลเน่านั้น สาเหตุมาจากกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อนมีอาการไหม้หรือเน่ามาก่อน ทำให้เป็นแหล่งของการเกิดอาการช่อดอกไหม้และผลเน่าตามมาในภายหลัง จึงน่าจะเพิ่มหรือเรียกว่า โรคกิ่งอ่อน ใบไหม้และช่อดอกไหม้ เมื่อกิ่งอ่อนถูกทำลายจึงทำให้ใบอ่อนร่วง กิ่งอ่อนและใบที่แสดงอาการของโรคจะมีสีน้ำตาลคล้ำทั้งต้น การระบาดของโรคเกิดในช่วงเวลาที่ลำไยแตกกิ่งอ่อน ใบอ่อนและยอดอ่อน หลังการตัดแต่งกิ่ง ซึ่งเกษตรกรทำการตัดแต่งกิ่งประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2547 ในช่วงนั้นมีฝนตกติดต่อกัน 3-4 วัน ทำให้เกิดการระบาดของโรคอย่างรุนแรง โดยทั่วไปการทำสวนลำไยจะมีการตัดแต่งกิ่งภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในช่วงเดือนกันยายน หลังจากการตัดแต่งกิ่งต้นลำไยจะมีใบอ่อน

และยอดอ่อนทั่วทั้งทรงพุ่ม ในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ยังมีฝนตกชุก โรคจึงเกิดการแพร่ระบาดขึ้น เมื่อศึกษารายละเอียดลักษณะอาการของโรค พบว่าตรงกับการรายงานของ ขจรศักดิ์และคณะ (2543) ดังนั้นโรคที่ศึกษาคือ โรคราน้ำฝน ราสีขาวฟูที่ขึ้นบนกิ่งอ่อน เส้นกลางใบและผิวเปลือกผลเน่าขณะที่ยังอยู่บนต้น

เมื่อตรวจชิ้นส่วนพืชเป็นโรคด้วยวิธี free hand section ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบสปอร์ (sporangium) ของราเป็นจำนวนมาก เมื่อมีน้ำฝนจะปลิวไปทำลายลำไยต้นใกล้เคียง หรือปล่อย zoospore ออกทำลายผลลำไยให้เกิดอาการเน่าเสียหายอย่างรุนแรง นอกจากนี้การปฏิบัติดูแลของเกษตรกรที่ไม่ถูกต้อง คือการตัดแต่งกิ่งที่มากเกินไป เป็นการตัดแต่งเพื่อควบคุมทรงต้นลำไย แต่เกษตรกรตัดในช่วงที่ฝนตกชุก รา *Phytophthora* จึงเข้าทำลายต้นลำไยที่แตกกิ่งอ่อนใบอ่อนอย่างรุนแรงทั้งสวน (อมรรัตน์และคณะ, 2547) ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรค ตรงตามหลักวิชาโรคพืชทุกประการ ได้แก่ พืชที่อ่อนแอต่อโรค คือเกษตรกรปลูกลำไยพันธุ์อีดอทั้งสวน สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค มีฝนตกชุก ความชื้นสูงและ รา *Phytophthora* ที่สร้างสปอร์เป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีการระบาดของโรคอย่างรุนแรง (อมรรัตน์และคณะ, 2544)

ผลการศึกษาโรคราน้ำฝนของลำไย ทั้งตัวอย่างพืชสดและโดยการแช่ตัวอย่างโรคพืชในน้ำ พบว่า แยกได้รา *Phytophthora* species ทุกครั้ง จากชิ้นส่วนของลำไยเป็นโรค พบเส้นใยและสปอร์ของรา *Phytophthora* มีลักษณะรูปร่างของสปอร์มีความแตกต่างไปจากลักษณะสปอร์ของรา *P. capsici* (Erwin and Ribeiro, 1996; Kaosiri *et al*., 1978) สปอร์มี pedicel สั้น papilla ไม่เด่นชัด

ผลการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากกิ่งอ่อน ใบและผลลำไย ที่เป็นโรคราน้ำฝน บนอาหารเฉพาะสำหรับเลี้ยงรา *Phytophthora* sp. พบว่าการแยกเชื้อบริสุทธิ์ทำได้ยาก หลังจากเพาะเชื้อในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้จากอาการกิ่งอ่อนไหม้เท่านั้น ไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากอาการใบไหม้และผลเน่าได้ จากตัวอย่างโรค 10 จาน เชื้อเจริญจากชิ้นส่วนพืชเพียง 1 ชิ้น

การทำ single sporangium culture เป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายกว่า การทำ single zoospore หรือ oospore (Kaosiri *et al*., 1980) เนื่องจาก *Phytophthora* ที่แยกได้ มีการผลิต หรือสร้าง sporangia บนผิวอาหารแข็ง โดยเฉพาะบนอาหาร CA และ sporangia ที่สร้างบนอาหาร CA หลุดจากก้านชูสปอร์ได้ง่ายและมีก้านสปอร์สั้นอยู่ด้วย

การทดสอบความสามารถทำให้เกิดโรคโดยใช้ใบลำไยครั้งนี้ ได้ผลเช่นเดียวกับการทดลองของ อมรรัตน์และคณะ (2546) ที่ได้ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *P. Palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ปลูก ทดสอบโดยวิธี detached leaf ภายหลังการปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะเพสลาดเป็นโรค และการทดลองของ พจนาและอมรรัตน์ (2546) ที่ทดสอบการปลูกเชื้อ *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับ

จำแนกระดับความรุนแรงของโรค โดยวิธี detached leaf พบว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม ดังนั้นการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคควรทำการทดสอบโดยการใช้ detached leaf ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกและประหยัดเวลาในการศึกษาได้มาก

เนื่องจากรา *Phytophthora* sp. ที่แยกได้จากลำไยที่เป็นโรคกิ่งและใบไหม้ เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อค่อนข้างช้า เพื่อความสะดวกในการศึกษาด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จึงได้ศึกษาอาหารที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเชื้อ แต่ในการทดลองครั้งนี้ยังไม่พบอาหารเลี้ยงเชื้อที่รานี้เจริญได้ดีกว่า อาหาร CA แม้ว่าเชื้อเจริญไม่เต็มจานเลี้ยงเชื้อในเวลา 21 วัน สร้างสปอร์จำนวนมากบนอาหารทุกชนิด ขนาดของสปอร์ และ อัตราส่วนความยาว : ความกว้าง (L : B ratio) บนอาหารต่างๆ มีความแตกต่างกัน ดังนั้นขนาดของสปอร์ และ อัตราส่วนความยาว : ความกว้าง จึงไม่ใช่สิ่งสำคัญในการจำแนกชนิดของรา *Phytophthora* ซึ่งตรงกับการทดลองของ อมรรัตน์และคณะ (2546) ที่ศึกษาความผันแปรของ *P. palmivora* ทุเรียน พบว่า แต่ละไอโซเลทสร้าง สปอร์ที่มีขนาดและอัตราส่วนความยาว : ความกว้าง แตกต่างกัน

สำหรับ รา *Phytophthora* sp. ที่แยกได้จากลำไยที่เป็นโรคกิ่งและใบไหม้ เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อค่อนข้างช้า จึงทำให้การแยกเชื้อตัวนี้ค่อนข้างยาก อาจเป็นเพราะมีการวิวัฒนาการเข้าไปใกล้พวกราน้ำค้าง (downy mildew) ที่มีการสร้างสปอร์เป็นจำนวนมากในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม อากาศเย็น อุณหภูมิต่ำ ฝนตกชุก มีความชื้นสูง sporangia ของรา *Phytophthora* sp. ที่แยกได้หลุดง่ายเมื่อสปอร์มีอายุ นอกจากนี้ยังพบการสร้างลักษณะเด่น โดยเกิดการโป่งพองที่ปลาย sporangiophores ซึ่งเกิดติดต่อกันเป็นแบบ compound sympodium คล้ายพวก *P. infestans* สาเหตุโรคไหม้มันฝรั่ง แต่ sporangiophores ของ รา *Phytophthora* sp. จากลำไย ยาวเรียบ ไม่เป็นปล้องๆ โคนใหญ่ ปลายเล็ก เหมือนของพวก *P. infestans* (Erwin and Ribeiro, 1996)

เมื่อได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของรา *Phytophthora* สาเหตุกิ่งอ่อนและใบไหม้ลำไย สรุปว่าเป็น *P. mirabilis* (Erwin and Ribeiro, 1996; Stamp *et al*., 1990) จึงได้เปรียบเทียบในรายงานลักษณะรูปร่าง sporangia ของ *P. mirabilis* จากผลงานวิจัยครั้งนี้ กับภาพ sporangia ของ *P. capsici* จากผลงานวิจัยของ ขจรศักดิ์และคณะ (2543) พบว่ามีลักษณะเหมือนกัน sporangia ที่มีอายุน้อย เกิดและติดอยู่บน sporangiophores ส่วนที่แก่จะหลุดออกมาพร้อมกับ pedicel สั้นๆ มี papilla ไม่เด่นชัด ซึ่งลักษณะรูปร่างของ sporangia ดังกล่าวนี้ มีความแตกต่างไปจาก *P. capsici* ที่มี pedicel ยาว 75 $\pm$ 34 μm มี papilla เด่นชัด (Kaosiri *et al*., 1978) การที่ขจรศักดิ์และคณะ (2543) รายงานว่า *Phytophthora* ที่แยกได้จากใบไหม้ลำไย มีก้านชูสปอร์ยาว อาจเป็นเพราะความเข้าใจผิด หรือสับสนเกี่ยวกับความหมายระหว่าง sporangiophores (ก้านชูสปอร์) กับ pedicel หรือ stalk (ก้านสปอร์) คำว่า stalk คือก้านที่ติดแน่นอยู่กับตัวของ sporangium เสมอ หลังจากที่หลุดออกจาก sporangiophores แล้ว และความยาว

ของ stalk นี้ยังเป็นส่วน หรือลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก species ของ *Phytophthora* ที่มี sporangia หลุดได้ง่าย (Kaosiri *et al*., 1978) จึงเป็นผลทำให้ขจรศักดิ์และคณะ (2543) ได้จำแนก *Phytophthora* sp. สาเหตุของโรคราน้ำฝนลำไยว่าเป็น *P. capsici* จากผลงานวิจัยด้านอนุกรมวิธานครั้งนี้ยืนยันว่า *Phytophthora* sp. สาเหตุของโรคกิ่งไหม้และใบไหม้ของลำไย ไม่ใช่ *P. capsici* ตามรายงานของ ขจรศักดิ์และคณะ (2543) แต่เป็น *P. mirabilis* ซึ่งมีรายงานว่าเป็นสาเหตุของโรคใบไหม้ของไม้ดอกชนิดหนึ่ง (*Mirabilis jalapa*) (Erwin and Ribeiro, 1996) *P. capsici* ไม่สร้าง chlamydospores เมื่อเก็บไว้ใต้น้ำ (Kunimoto *et al.,* 1976) แต่ *P. mirabilis* สร้าง chlamydospores เมื่อเก็บไว้ใต้น้ำนาน 4 เดือน

ผลการศึกษา mating type ของรา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย พบการสร้าง oogonia, จากการ mate กับ ทั้ง mating type A1 และ mating type A2 แต่ผสมติดดีกับ mating type A1 จึงสรุปว่า mating type ของรา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย เป็น mating type A2 ซึ่งควรทำการศึกษาอย่างละเอียดเพิ่มเติมในโอกาสต่อไป

สรุปผลงานวิจัยนี้ ได้ศึกษาโรคเน่าลำไย พบโรครากเน่า โคนเน่ามีสาเหตุจากรา *P. palmivora* ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของรา เป็น mating type A1 มีความรุนแรงในการเข้าทำลาย ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา ไม่รุนแรงบนใบเงาะ ขนุน และไม่ทำให้ใบกระท้อน มะเฟืองและมะม่วงเกิดแผล ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสัง และน้ำนมราชสีห์ นอกจากนี้ได้ทำการจำแนกยืนยันว่า *Phytophthora* สาเหตุโรคกิ่งอ่อนไหม้ ใบไหม้และผลเน่า หรือโรคราน้ำฝนของลำไยในประเทศไทย คือ *P. mirabilis* ซึ่งเป็นชื่อที่ถูกต้อง เพื่อใช้ในการอ้างอิง สำหรับงานวิจัยด้านอื่นๆ ของ *P. mirabilis* วงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของราเป็น mating type A2 ทำลายวัชพืชที่พบในสวนลำไย คือ พริกขี้หนู

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร เชียงใหม่ที่ให้ความอนุเคราะห์รถยนต์และพนักงานขับรถยนต์ เพื่อใช้ในการเดินทางไปปฏิบัติงานในสวนลำไยของเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล พัชรินทร์ เทียมสกุลและมาโนช ทศพล. 2540. โรครากเน่าของลำไย. วารสารโรคพืช 12 (2) : 123-128.

ขจรศักดิ์ ภวกุล วิจัย รักวิทยาศาสตร์ มาโนช ทศพลและสิริ สุวรรรเขตนิคม. 2543. โรคใบไหม้ของลำไย : ลักษณะอาการ สาเหตุของโรคและการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี. วารสารโรคพืช 14-15 (1-2) : 46-58.

ทวี เก่าศิริ. 2545. อนุกรมวิธานรา *Phytophthora* (Taxonomy of *Phytophthora*). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาอนุกรมวิธานรา ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 30 หน้า.

พจนา ตระกูลสุขรัตน์และอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2546. เทคนิคการปลูกเชื้อ *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในห้องปฏิบัติการ. *ใน* รายงานประจำปี 2546 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์)

พรพิมล อธิปัญญาคม ลักษณ์ วงศ์หิรัญภิญโญ พัฒน์พงศ์ ภัทรดกศลและศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2546. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุและความรุนแรงของโรคลำไย. รายงานประจำปี พ.ศ. 2546 (เอกสารวิชาการกำลังตีพิมพ์). สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.

พาวิน มะโนชัยและวินัย วิริยะอลงกรณ์, 2543. พันธุ์ลำไย. หน้า 12-22. *ใน* การผลิตลำไย. เอกสารวิชาการ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2543. ความผันแปรของรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากแหล่งปลูกต่างๆ ของประเทศไทย. หน้า 1-49. *ใน* ผลงานฉบับเต็ม ของนางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 7 ว. ขอประเมินเพื่อให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 8 ว. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชเส้นใย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และอมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2544. โรครากเน่าโคนเน่าในสวนทุเรียนภาคตะวันออก. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 11 (3) : 39-45.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และทวี เก่าศิริ. 2546. ความผันแปรใน *Phytophthora palmivola* (Butl.) Butl. ทุเรียน : ลักษณะรูปร่างและแบบคู่ผสม. วารสารวิชาการเกษตร 21 (1) : 72-89.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2547. ชีววิทยานิเวศวิทยาของรา สาเหตุโรคเน่าลำไย. *ใน* รายงานประจำปี 2547 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์)

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ทวี เก่าศิริ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุลและศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2548. *Phytophthora mirabilis* สาเหตุโรคกิ่งอ่อนและใบไหม้ของลำไย. หน้า 41. *ใน* การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7. บทคัดย่อ “อารักขาพืช เพื่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม”. จัดโดย สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย สมาคมอารักขาพืชประเทศไทยและสมาคมคนไทยธุรกิจเกษตร.

Choo, W.K. and S. Ketsa. 1992. *Dimocarpus longan* Lour. Page 146-151. *In* Plant Resources of South-east Asia No. 2, Edible fruits and nuts. E. W. M. Verheij and R. E. Coronel, eds. Bogor, Indonesia.

Erwin, D. C., and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

Gara, E.O., S. Sangchote, L. Fitzgerald, D.Wood and D. Guest. 2002. The infection biology of *Phytophthora* on durian. Workshop on *Phytophthora* in Southeast Asia, Chiang Mai, Thailand, 8-12 November 2002.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1978. Stalk length as a taxonomic criterion for *Phytophthora palmivora* isolates from cocoa. 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.

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 pp.

ตารางที่ 1 ไอโซเลทของเชื้อรา *Phytophthora* spp. สาเหตุโรคลำไย

จังหวัด/ ไอโซเลท	พืช/ ส่วนของพืช	พันธุ์พืช	แหล่งปลูก	เชื้อรา
ลำพูน (2)	**ลำไย Lo** = Longan			
47[1] Lo[2]- LP[3] 1[4] S[5]	โคนต้น	อีดอ	เปลือกโคนเน่าลำไย ลำพูน	*P. palmivora*
47 Lo-LP 2 R	ราก	อีดอ	รากลำไย อ.แม่ทา ลำพูน	*P. palmivora*
ลำปาง (1)				
47 Lo-LPa 1 L	ใบ	อีดอ	ใบลำไย อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง	*P. palmivora*
เชียงใหม่ (1)				
47 Lo CM 1 T	กิ่งอ่อน	อีดอ	สวนนายวิเชียร อ.แม่แตง	*P. mirabilis*

หมายเหตุ

[1] = ปี พ.ศ. ที่เก็บตัวอย่าง

[2] = พืชที่แยกเชื้อรา *Phytophthora* spp.(Lo = Longan)

Lo = ลำใย (Longan) *Euphoria longana*

[3] = อักษรย่อชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษที่เก็บตัวอย่างโรค

LP = ลำพูน (LamPhun)

LPa = ลำปาง (LamPang)

CM = เชียงใหม่ (Chiang Mai)

[4] = อันดับของไอโซเลท รา *Phytophthora* ที่เก็บได้ในจังหวัดนั้น

[5] = ส่วนของพืชที่แยกเชื้อสาเหตุได้

S (Stem)= ลำต้น

L (Leaf) = ใบ

R (Root)= ราก

T (Twig)= กิ่ง (อ่อน)

เช่น 47[1] Lo[2]- LP[3] 1[4] S[5] คือ เชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรคโคนเน่า ลำไย เก็บในปี พ.ศ.2547จาก จังหวัดลำพูน ไอโซเลทที่ 1 แยกได้จากลำต้น

ตารางที่ 2 ขนาด sporangia รา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรครานำ้ฝนจากตัวอย่างลำไยโดยตรง

โรค	ขนาดของ Sporangia [1]		L : B ratio	ตวามยาวPedicel
	ยาว (Length = L) μm	กว้าง (Breadth =B) μm		(μm)
Twig blight	36.17 ± 4.63 [2]	20.67 ± 2.86	1.76	2.5 ± 0.19
Fruit rot	40.75 ± 6.38	19.33 ± 2.29	2.12	2.5 ± 0.70
เฉลี่ย	38.46	20.00	1.94	2.5

[1] = ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

[2] = ± ค่า Standard deviation

ตารางที่ 3 อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใย และลักษณะ ของ sporangia รา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรครานำ้ฝนลำไย เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ต่างชนิด

Media	ϕ colony (mm)		Sporangia sizes(μm)		L : B ratio	Pedicel length (μm)
	2 weeks	3 weeks	Length	Breadth		
CA	50.35 a [1]	79.50 a	40.83 ± 7.23 [2]	19.92 ± 2.35	2.06	2.5± 0.35
PDA	19.30 b	32.40 b	38.33 ± 4.33	21.00 ± 1.95	1.84	2.4± 1.05
Lo F A	11.75 c	22.20 c	38.50 ± 4.98	19.75 ± 1.90	1.96	2.5± 0.19
Lo L A	17.20 b	31.65 b	39.25 ± 6.61	19.17 ± 2.34	2.05	2.5± 0.25
CV (%)	16.4	7.6				
Average			39.23	19.96	1.98	2.5

[1] = The diameter of colonies followed by the some letter are not significantly different (P = 0.05)

[2] = mean ± Standard deviation

ตารางที่ 4 ขนาด sporangia, L : B ratio และขนาด chlamydospores ของ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่าลำไย

จังหวัด/ไอโซเลท		Sporangia [1] ยาว (μm)	Sporangia [1] กว้าง (μm)	L : B ratio	เส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospores[1](μm)
ลำพูน	47 Lo-LP 1 S	55.50 ± 5.83 [2]	28.92 ± 3.25	1.92	28.83 ± 5.67
	47 Lo-LP 2 R	43.33 ± 8.33	27.83 ± 3.25	1.56	26.42 ± 7.66
ลำปาง	47 Lo-LPa 1 L	42.00 ± 18.33	26.75 ± 3.25	1.57	32.58 ± 4.67

[1] = ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

[2] = ค่าเฉลี่ยของ ± Standard deviation

ตารางที่ 5 Chlamydospore ของ *Phytophthora* sp. สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย บนอาหารต่างชนิด

Media	ϕ chlamydospore [1] (μm)
CA	none
CB	none
Lo F A	none
Lo L A	none
PDA	17.08 ± 17.55 [2]
น้ำ	26.33 ± 10.34
Average	21.41

[1] = ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

[2] = ค่าเฉลี่ยของ ± Standard deviation

ตารางที่ 6 ขนาดของ Gametangia (Oogonia, Antheridia) และ Oospores ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่าลำไยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA

ไอโซเลท	ขนาดของ Gametangia และ Oospores (μm) [1]				
	Antheridia (μm)		Oogonia (μm)	Oospores (μm)	Mating type
	X	Y			
ลำพูน					
47 Lo - LP 1 S	13.75 ± 1.85	12.75 ± 3.01	31.92 ± 3.48	26.08 ± 2.41	A1
47 Lo-LP 2 R	14.00 ± 1.41	12.75 ± 2.87	31.50 ± 3.01	25.67 ± 1.74	A1
ลำปาง					
47 Lo-LPa 1 L	14.25 ± 1.89	11.33 ± 4.17	35.00 ± 4.59	26.25 ± 3.48	A1
เฉลี่ย	14.00	12.28	32.81	26.00	A1

1 ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

2 ± ค่า Standard deviation

ตารางที่ 7 ขนาดของ Gametangia (Oogonia, Antheridia) และ Oospores ของ รา *Phytophthora mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย (ไอโซเลท 47 Lo - CM 1 T จังหวัดเชียงใหม่) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA

ผสมกับ	ขนาดของ Gametangia และ Oospores (μm) [1]			Mating type	หมายเหตุ
	Oogonia (μm)	Oospores (μm)	Antheridia		
x A1	33.25 ± 4.07	27.83 ± 4.35		-	ปริมาณมาก การผสมติดดี Oogonia ขนาดใหญ่
x A2	31.08 ± 3.26	25.50 ± 3.31		-	ปริมาณน้อย การผสมไม่ดี Oospores สีเหลือง
เฉลี่ย	32.17	26.67	-	A2	

1 ค่าเฉลี่ยของ 50 สปอร์ทุกไอโซเลท

2 ± ค่า Standard deviation

ตารางที่ 8 ความรุนแรงของรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่าลำไย และ รา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย บนใบพืชต่างชนิด

วงศ์/พืช	*P. palmivora*			*P. mirabilis*
	47 Lo - LP 1 S	47 Lo-LP 2 R	47 Lo-LPa 1 L	47 Lo - CM 1 T
BOMBACACEAE				
(สอาดและคณะ, 2543)				
ทุเรียน (หมอนทอง)	++	++	++	ไม่ทดลอง
Durio zibethinus Linn.				
EUPHORBIACEAE				
ยางพารา *Hevea brasiliensis*	++	++	++	ไม่ทดลอง
(Wild. Ex A. Juss.) Muell. Arg.				
มะม่วง (เขียวเสวย)	-	-	-	ไม่ทดลอง
Mangifera indica Linn.				
SAPINDACEAE				
เงาะ (สีชมพู)	+	+	+	ไม่ทดลอง
Nephelium lappaceum Linn.				
ลำไย (อีเบี้ยว)	++	++	++	++
Dimocarpus longan Lour.				
MELIACEAE				
กระท้อน (อีล่า)	-	-	-	ไม่ทดลอง
Sandoricum koetiape Merr.,				
syn. S. indicum Cav.				
ลองกอง *Aglaia dookkoo* Griff.	++	++	++	ไม่ทดลอง
MORACEAE				
ขนุน (ไพศาลทักษิณ)	+	+	+	ไม่ทดลอง
Artocarpus heterophyllus Lamk				
CERANIACEAE				
มะเฟือง (หวาน)	-	-	-	ไม่ทดลอง
Averrhoa carambola Linn.				

วัชพืช				
กะสัง	+++	+++	+++	ไม่ทดลอง
น้ำนมราชสีห์	+++	+++	+++	ไม่ทดลอง
พริกขี้หนู	ไม่ทดลอง	ไม่ทดลอง	ไม่ทดลอง	++

หมายเหตุ

−	=	ไม่มีแผล
±	=	แผลขยาย 1–5 มม.
+	=	แผลขยาย 5–10 มม.
++	=	แผลขยาย 10–20 มม.
+++	=	แผลขยาย 20 มม.ขึ้นไป

รวบรวมชนิดวัชพืชสำคัญในพริก

Collection of Certain Weeds in Pepper (*Capsicum anuum* L.)

เสริมศิริ คงแสงดาว ทวี แสงทอง
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในพริก ได้ทำการสำรวจวัชพืชในแหล่งปลูกพริก ที่จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ หนองคาย นครราชสีมา ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย ลพบุรี นครสวรรค์ ตาก กาญจนบุรี และนครปฐม ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 พบวัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 20 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าแพรก หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าขนเล็ก หญ้าตีนติด หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้ากอ หญ้านกสีชมพู หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าดอกขาว หญ้าเห็บ หญ้าดอกแดง หญ้าตีนนกเล็ก หญ้านก หญ้าหวาย พะดอเงียว ผักปลาบไร่ และผักปลาบ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 28 วงศ์ รวม 55 ชนิด พบมากตามลำดับ ได้แก่ ผักโขม น้ำนมราชสีห์ สาบแร้งสาบกา หญ้างวงช้าง ผักเบี้ยหิน หญ้าละออง กระต่ายจาม ลูกใต้ใบ ไมยราบ หญ้ายาง กะเม็ง เทียน ผักเบี้ยใหญ่ โทงเทง ขี้กาแดง ผักขี้ขวง หูปลาช่อน ตีนตุ๊กแก หญ้าท่าพระ ผักเสี้ยนผี เส้งใบมน ผักเผ็ด ผักเป็ด ผักเสี้ยนขน ผักไทรริน หงอนไก่ป่า ผักเผ็ดแม้ว จ้อล่อ ผักโขมหนาม กระดุมใบเล็ก ผักโขมหิน ก้นจ้ำ หญ้ากำมะหยี่ กะเพราผี โคกกระสุน ตำแยแมว หญ้าไม้กวาด พันงูเขียว ผักแครด มะแว้งนก ผักเสี้ยน ปอวัชพืช โสนคางคก ไมยราบเครือ ถั่วลิสงนา ใบต่างเหรียญ น้ำนมราชสีห์เล็ก พรมพระอินทร์ ถั่วผี หนาดเหลี่ยม สะอึก ตดหมูตดหมา ผักปุ้ง อุตพิต และ วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 7 ชนิด ได้แก่ แห้วหมู กกทราย กกดอกแบน หนวดปลาดุก กกขนาก และกกตุ้มหู

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

พริก (*Capsicum annuum* L.) อยู่ในวงศ์ Solanaceae เป็นไม้พุ่มล้มลุก ต้นสูง 1.5 เมตร ต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขา ใบออกแบบสลับ ดอกเดี่ยว ผลแบบ berry กลวงยาว เมล็ดแบนรูปไต (Tindall, 1983) จัดเป็นผักและเครื่องเทศที่มีความสำคัญในการประกอบอาหารประจำวันของคนไทยเป็นอย่างมาก พริกสดมีไวตามินซีและไวตามินเอ สารแคปไซซินทำให้พริกมีรสเผ็ด ถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณประเทศเม็กซิโกและอเมริกาใต้ ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

แหล่งปลูกพริกภาคเหนือที่ จังหวัดเชียงใหม่ที่อำเภอจอมทอง อำเภอเชียงดาว อำเภอฝาง อำเภอพร้าว อำเภอแม่อาย อำเภอไชยปราการ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดลำพูนที่อำเภอเมือง อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอป่าซาง อำเภอกิ่งหนองล่อง อำเภอลี้ จังหวัดเชียงรายที่อำเภอแม่สวย อำเภอเชียงของ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดหนองคายที่อำเภอ เมืองหนองคาย อำเภอท่าบ่อ อำเภอบึงโขงหลง อำเภอบึงกาฬ อำเภอรัตนวาปี จังหวัดศรีสะเกษที่อำเภอยางชุมน้อย อำเภออุทุมพรพิสัย อำเภอวังหิน อำเภอเมืองจันทร์ อำเภอเมืองศรีสะเกษ อำเภอราษีไศล อำเภอขุขันธ์ อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดอุบลราชธานีที่อำเภอเขื่องใน จังหวัดนครปฐมที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครสวรรค์ที่อำเภอชุมแสง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมาที่อำเภอโนนไทย อำเภอบรรลัง จังหวัดกาญจนบุรีที่อำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วง อำเภอบ้านเก่า อำเภอพระแท่นดงรังและอำเภอพนมทวน

วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันไป การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องรีบดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการส่งออกของประเทศไทย และเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

ยานพาหนะรถยนต์ แผงไม้เก็บตัวอย่างวัชพืชพร้อมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และเชือก ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืช มีด เสียม กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และฟิล์มสไลด์

วิธีการ

เดินทางโดยรถยนต์พาหนะไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกพริก ในจังหวัดต่าง ๆ บันทึกชนิดวัชพืชที่พบ ความหนาแน่น ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ บันทึกภาพวัชพืชที่สำคัญในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง

เก็บตัวอย่างวัชพืชมาอัดลงในแผงไม้ คัดเลือกต้นที่มีต้น ใบ ดอกและเมล็ดสมบูรณ์ นำออกตากแดดจนกระทั่งแห้ง เพื่อนำมาจำแนกชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์

เวลาและสถานที่

ดำเนินการสำรวจที่จังหวัด ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้สุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูกพริก พื้นที่ปลูกโดยทั่วไปปลูกพื้นราบ ให้น้ำระบบสปริงเกอร์ การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืชเดือนละครั้ง สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในแปลงพริก เกษตรกรจึงไม่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืช ตั้งแต่ต้นวัชพืชยังเล็ก พันธุ์พริกที่นิยมปลูกได้แก่ พริกขี้หนูใหญ่ พริกชี้ฟ้า พริกจินดา พริกหัวเรือ

จังหวัดอุบลราชธานี ที่อำเภอเขื่องใน จังหวัดศรีสะเกษ ที่อำเภอวังหิน อำเภอราษีไศล อำเภอยางชุมน้อย อำเภอกันทรลักษณ์ ปลูกพริกหลังฤดูทำนา วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 2 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าแพรก หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าขนเล็ก ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้ากอ หญ้านกสีชมพู หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าดอกขาว วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 18 วงศ์ รวม 25 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม น้ำนมราชสีห์ สาบแร้งสาบกา หญ้างวงช้าง หญ้าละออง กระต่ายจาม ลูกใต้ใบ ไมยราบ กะเม็ง เทียนนา โทงเทง ขี้กาแดง ผักขี้ขวง หูปลาช่อน ตีนตุ๊กแก หญ้าท่าพระ ผักเสี้ยนผี เส้งใบมน ผักเป็ดไทย ผักเสี้ยนขน พันงูเขียว ผักแครด มะแว้งนก โสนคางคก หนาดเหลี่ยม วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 3 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย กกดอกแบน

จังหวัดหนองคาย ที่ อำเภอเมือง กิ่งอำเภอรัตนวาปี อำเภอท่าบ่อ อำเภอโพนพิสัย อำเภอบึงกาฬ ปลูกตลอดแนวริมแม่น้ำโขง วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 12 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก ผักปลาบ หญ้าปากควาย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าดอกขาว หญ้าเห็บ หญ้าดอกแดง หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้าหวาย วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 11 วงศ์ รวม 17 ชนิด ได้แก่ ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม น้ำนมราชสีห์ ไมยราบ ผักเสี้ยนผี เทียนนา หญ้างวงช้าง หญ้ายาง ผักเผ็ด สาบแร้งสาบกา เส้งใบมน ลูกใต้ใบ ผักเบี้ยใหญ่ *Chenopodium ficifolium* Smith ssp. Blomianum ผักไทรริน หงอนไก่ป่า ผักเผ็ดแม้ว ผักแครด วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 4 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย หนวดปลาดุกและกกตุ้มหู

จังหวัดเชียงใหม่ ที่ อำเภอดอยหล่อ อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดลำพูน ที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดเชียงราย ที่ อำเภอเมือง อำเภอแม่สวย ปลูกหลังเก็บเกี่ยวกระเทียมหรือหอมแดง วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 11 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว หญ้าแพรก หญ้าขนเล็ก หญ้าตีนนกเล็ก

หญ้ากอ ผักปลาบ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 19 วงศ์ รวม 31 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม สาบแร้งสาบกา ตีนตุ๊กแก เส้งใบมน หญ้ายาง เทียนนา ลูกใต้ใบ น้ำนมราชสีห์ กะเม็ง ผักเผ็ดแม้ว หงอนไก่ป่า ผักเบี้ยใหญ่ จ้อล่อ ผักโขมหนาม โทงเทง ผักเป็ดไทย มะแว้งนก ก้นจ้ำ ผักเผ็ด กระดุมใบเล็ก ผักโขมหิน หญ้ากำมะหยี่ กะเพราผี โคกกระสุน หญ้าไม้กวาด ตดหมูตดหมา ปอวัชพืช ไมยราบเครือ ถั่วลิสงนา ใบต่างเหรียญ ถั่วผี วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 3 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทราย และกกขนาก

จังหวัดนครราชสีมา ที่อำเภอปากช่อง ตำบลจันทึก ปลูกพริกแซมผักชี ให้น้ำแบบพ่นฝอย มีการใช้พลาสติกเทา-ดำคลุมดิน วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 12 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนกา หญ้านก หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าแพรก หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้าดอกแดง พะดอเงียว หญ้าเห็บ หญ้าหางนกยูงใหญ่ ผักปลาบ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 12 วงศ์ รวม 21 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ น้ำนมราชสีห์ หญ้ายาง ผักโขม ผักเบี้ยใหญ่ ก้นจ้ำ ลูกใต้ใบ ตำแยแมว ตดหมูตดหมา หญ้ากำมะหยี่ ผักเสี้ยน ตีนตุ๊กแก สาบแร้งสาบกา ผักเสี้ยนขน ผักโขมหนาม กะดุมใบเล็ก สะอึก ผักโขมหิน น้ำนมราชสีห์เล็ก หญ้าไม้กวาด ปอวัชพืช พรมพระอินทร์ วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ พบเป็นปัญหามากคือ แห้วหมู

จังหวัดกาญจนบุรี ที่ ตำบลทุ่งทอง ตำบลกร่างทอง อำเภอท่าม่วง อำเภอพนมทวน อำเภอท่ามะกา ตำบลรางกระต่าย อำเภอพระแท่นดงรัง อำเภอบ้านเก่า จังหวัดนครปฐม ที่ อำเภอเมือง อำเภอกำแพงแสน วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 10 ชนิด ที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้ารังนก หญ้านก หญ้าแพรก ผักปลาบ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 13 วงศ์ รวม 20 ชนิด ที่พบมากตามลำดับได้แก่ กะเม็ง ผักโขม ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ตีนตุ๊กแก น้ำนมราชสีห์ หญ้าละออง หญ้ายาง ผักโขมหนาม จ้อล่อ ลูกใต้ใบ ผักเสี้ยนผี ผักเสี้ยน ขี้กาแดง สะอึก ผักบุ้ง กะเพราผี โคกกระสุน โทงเทง หญ้างวงช้าง วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 3 ชนิด ที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่ กกทรายและหนวดปลาดุก

จังหวัดลพบุรี จังหวัดนครสวรรค์ ที่อำเภอชุมแสง จังหวัดตาก วัชพืชใบแคบจำแนกได้ 2 วงศ์ รวม 7 ชนิด ที่พบได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้าแพรก หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด ผักปลาบ วัชพืชใบกว้างจำแนกได้ 10 วงศ์ รวม 12 ชนิด ที่พบได้แก่ ผักโขม ลูกใต้ใบ ตีนตุ๊กแก กะเม็ง สาบแร้งสาบกา ผักเบี้ยหิน หญ้ายาง สะอึก หญ้ากำมะหยี่ ปอวัชพืช ไมยราบเครือ อุตพิต วัชพืชพวกกกจำแนกได้ 1 วงศ์ รวม 2 ชนิด ที่พบได้แก่ แห้วหมู หนวดปลาดุก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงปลูกพริก ในช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 มีดังนี้

วัชพืชใบแคบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	**ชื่อวงศ์**	**ชื่อสามัญ**	**ชื่อสามัญไทย**
Acrachne racemosa Ohwi.	Poaceae		หญ้าหางนกยูงใหญ่
Brachiaria distachya (L.) Stapf.	Poaceae	Green summergrass	หญ้าขนเล็ก
Brachiaria reptans (L.) Gard. & Hubb.	Poaceae	Running grass	หญ้าตีนติด
Chloris barbata (L.) Sw.	Poaceae	Swollen finger grass	หญ้ารังนก
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Burmuda grass	หญ้าแพรก
Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf.	Poaceae	Shedagrass	พะดอเงียว
Dactyloctenium aegyptium (L.) P.B.	Poaceae	Crowfoot grass	หญ้าปากควาย
Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.	Poaceae	crabgrass	หญ้าตีนนก
Digitaria longifolia (Retz.) Pers.	Poaceae		หญ้าตีนนกเล็ก
Echinochloa colonum (L.) Link.	Poaceae	Jungle rice	หญ้านกสีชมพู
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	goosegrass	หญ้าตีนกา
Eragrostis tenella (L.) Roem.& Schult.	Poaceae	Feathery lovegrass	หญ้าหวาย
Eriochloa procera (Retz.) C.E.Hubb.	Poaceae	cupgrass	หญ้ากอ
Leptochloa chinensis (L.) Nees.	Poaceae	Red sprangletop	หญ้าดอกขาว
Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi.	Poaceae	Thread sprangletop	หญ้านก
Pennisetum polystachyon (L.) Beauv.	Poaceae	Feather pennisetum	หญ้าขจรจบดอกเล็ก
Paspalum conjugatum Berg.	Poaceae	sourgrass	หญ้าเห็บ
Rhynchelytrum repens (Wild.) C.E.Hubb.	Poaceae	Natal redtop	หญ้าดอกแดง
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	Wandering jew	ผักปลาบไร่
Commelina diffusa Burm.f.	Commelinaceae	watergrass	ผักปลาบ

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Glinus oppositif (L.) A. DC.	Aizoaceae		ผักขี้ขวง
Trianthema portulacastrum Linn.	Aizoaceae	horse purslane	ผักเบี้ยหิน
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	spiny pigweed	ผักโขมหนาม
Amaranthus viridis Linn.	Amaranthaceae	slender pigweed	ผักโขม
Alternanthera sessilis (L.) DC.	Amaranthaceae	Sessile joyweed	ผักเป็ดไทย
Celosia argentea Linn.	Amaranthaceae	Cock's-comb	หงอนไก่ป่า
Typhonium trilobatum (L.) Schott.	Araceae	Alyce clover	อุตพิต
Ageratum conyzoides Linn.	Asteraceae	goatweed	สาบแร้งสาบกา
Biden pilosa Linn.	Asteraceae	Spanish needle	ก้นจ้ำ
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker.	Asteraceae		จ้อล่อ
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S.Moore.	Asteraceae		ผักเผ็ดแม้ว
Lagascea mollis Cav.	Asteraceae	acuate	หญ้ากำมะหยี่
Laggera pterodonta (DC.) Sch. Bip. ex Oliv.	Asteraceae		หนาดเหลี่ยม
Spilanthes paniculata Wall.ex DC.	Asteraceae	Para cress	ผักเผ็ด
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Asteraceae	nodeweed	ผักแครด
Tridax procumbens Linn.	Asteraceae	Wild daisy	ตีนตุ๊กแก
Heliotropium indicum Linn.	Boraginaceae	Indian heliotrope	หญ้างวงช้าง
Drymaria cordata (L.) Willd	Caryophyllaceae	Heartleaf drymary	ใบต่างเหรียญ
Chenopodium ficifolium Smith ssp. blomianum	Chenopodiaceae	Fat hen	
Cleome gynandra Linn.	Capparidaceae	Wild spider flower	ผักเสี้ยน
Cleome rutidosperma DC. (Allen) Aellen	Capparidaceae	Spider wisp	ผักเสี้ยนขน
Cleome viscosa L.	Capparidaceae		ผักเสี้ยนผี
Eclipta alba (L.) Hassk.	Compositae	false daisy	กะเม็ง
Emilia sonchifolia (L.) DC.	Compositae		หูปลาช่อน
Vernonia cinerea (L.) Less.	Compositae	little ironweed	หญ้าละออง
Ipomoea aquatica Forssk.	Convolvulaceae	Water spinach	ผักบุ้ง
Ipomoea triloba L.	Convolvulaceae		สอึก
Trichosanthes tricuspidata Lour.	Cucurbitaceae		ขี้กาแดง
Acalypha indica Linn.	Euphorbiaceae		ตำแยแมว
Euphorbia geniculata Ort.	Euphorbiaceae	painted spurge	หญ้ายาง
Euphorbia hirta Linn.	Euphorbiaceae	garden spurge	น้ำนมราชสีห์
Euphorbia prostrata Ait.	Euphorbiaceae	spurge	น้ำนมราชสีห์เล็ก
Phyllanthus amarus Schum. & Th. Kongl.	Euphorbiaceae	niruri	ลูกใต้ใบ

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Hyptis sauveolens (L.) Poit.	Labiatae	Wild spikenard	กะเพราผี
Aeschynomene aspera L.	Leguminosae	jointvetch	โสนคางคก
Alysicarpus vaginalis (L.) DC.	Leguminosae		ถั่วลิสงนา
Sida acuta Burm.	Malvaceae	Broom grass	หญ้าไม้กวาด
Mimosa pudica Linn.	Mimosoideae	Sensitive plant	ไมยราบ
Mimosa invisa Mart. ex Colla.	Mimosoideae	Giant sensitive plant	ไมยราบเครือ
Boerhavia erecta L.	Nyctaginaceae		ผักโขมหิน
Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell	Onagraceae	Water primrose	เทียนนา
Phaseolus lathyroides L.	Papilionaceae	Phasey bean	ถั่วผี
Polygonum plebejum R.Br.	Polygonaceae		ผักไทรริน
Portulaca pilosa L.	Portulacaceae		พรมพระอินทร์
Portulaca oleracea Linn.	Portulacaceae	Common purslane	ผักเบี้ยใหญ่
Borreria laevis (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	buttonplant	กระดุมใบเล็ก
Paederia linearis Hook.f.	Rubiaceae	Fever vine	ตดหมูตดหมา
Richardia brazilliensis Gomes.	Rubiaceae	Brazil callalily	หญ้าท่าพระ
Scoparia dulcis Linn.	Scrophulariaceae	sweet broomweed	กระต่ายจาม
Physalis minima Linn.	Solanaceae	Chinese lanternplant	โทงเทง
Solanum nigrum Linn.	Solanaceae	Black nightshade	มะแว้งนก
Melochia corchorifolia L.	Sterculiaceae	wire bush	เส้งใบมน
Corchorus olitorius Linn.	Tilliaceae	Tossa jute	ปอวัชพืช
Stachytarpheta indica (L.) Vahl.	Verbenaceae	jamica vervain	พันงูเขียว
Tribulus terrestris L.	Zygophyllaceae	burnut	โคกกะสุน

วัชพืชพวกกก

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Cyperus compressus L.	Cyperaceae	Flat sedge	กกดอกแบน
Cyperus difformis Linn.	Cyperaceae	Small flower umbrella plant	กกขนาก
Cyperus iria Linn.	Cyperaceae	umbrella sedge	กกทราย
Cyperus kyllingia Endl.	Cyperaceae	White kyllinga	กกตุ้มหู
Cyperus rotundus Linn.	Cyperaceae	purple nutsedge	แห้วหมู
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl.	Cyperaceae	Tall fringe rush	หนวดปลาดุก
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl	Cyperaceae	grass-like Fimbristylis	หนวดปลาดุก

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, สำนักวิชาการป่าไม้. บริษัทประชาชนจำกัด. 809 หน้า.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1980. Grass Weeds 1. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 142 pp.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1981. Grass Weeds 2. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 137 pp.

Harada, J., H. Shibayama and H. Morita. 1996. Weeds in the Tropics. Tokyo: Association Co-operation of Agriculture & Forestry. 304 pp.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 126 pp.

Moody, K., C. E. Munroe, R. T. Lubigan and E. C. Paller Jr. 1984. Major Weeds of the Philippines. Laguna: Weed Science Society of the Philippines. 328 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongwongs, and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand, 2 nd Ed. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 142 pp.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the Tropics. Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. 410 pp.

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในนาข้าว

Investigation on Importantly Weed Species in Paddy - Fields.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ ไชยยศ สุพัฒนกุล
คมสัน นครศรี และเพ็ญศรี นันทสมสราญ
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจรวบรวมชนิดวัชพืชในนาข้าว ได้ดำเนินงานในพื้นที่ปลูกข้าวตามภาคต่าง ๆ คือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ โดยเลือกสำรวจในจังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกข้าวของประเทศ การสำรวจเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548 พบวัชพืชทั้งสิ้น 19 วงศ์ (family) 32 สกุล (genus) 43 พันธุ์ (species) วัชพืชที่พบจำนวนมากและบ่อยครั้งหรือจัดเป็นวัชพืชเด่นในการสำรวจครั้งนี้โดยพิจารณาค่าของ Sum dominance ratio (SDR) ได้แก่ หญ้าหนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl), เงี่ยงน้ำ *(Lindernia anragalis* (Burm.f) Penell.), เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Excell), ข้าวป่า (*Oryza rufipogon* Griff.), โสนหางไก่ (*Aeschynonum indica* L.), หญ้าข้าวนก *(Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis (*L.) Nees), หญ้านกสีชมพู *(Echinochloa colonum* (L.) Link.,) หญ้าแห้วหมู *(Cyperus rotundus* L.), กะเม็ง (*Eclipta prostrata* L.), ผักปอด *(Sphenoclea zeylanica* Gaertn.,) กกสามเหลี่ยมเล็ก (*Cyperus imbricatus* Retz.) และกกทราย *(Cyperus iria* L.)

คำนำ

ปัญหาที่เกษตรกรหรือชาวนาพบในช่วงฤดูปลูกข้าว ตั้งแต่เริ่มปลูกคือปัญหาเรื่องวัชพืช การเบียดเบียนของวัชพืชนั้นจะทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง มีรายงานว่าในกรณีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ผลผลิตของข้าวจะลดลง 25-75 เปอร์เซ็นต์ ตามลักษณะความรุนแรงของการเบียดเบียน รูปแบบของการทำนาและฤดูกาล (นิรนาม. 2538) การวางแผนในการจัดการวัชพืชให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยข้อมูลหลายด้าน และการสำรวจวัชพืชเพื่อทราบชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของวัชพืชในนาข้าว ก็เป็นข้อมูลด้านหนึ่งที่จำเป็นสำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาค้นหาวิธีการควบคุมวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะเคยมีรายงานชนิดวัชพืชในนาข้าวมาบ้างแล้ว

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

แต่ยังไม่มีรายงานรายละเอียดการแพร่กระจาย จำนวนชนิดและปริมาณวัชพืชในนาข้าวแต่ละท้องที่หรือจังหวัดที่เป็นข้อมูลในปัจจุบัน และเพื่อเป็นการทบทวนรายชื่อวัชพืชในพื้นที่ปลูกข้าวตามภาคต่าง ๆ ของประเทศจึงได้ทำการสำรวจวัชพืชในนาข้าวเพิ่มเติม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำฐานข้อมูลด้านวิทยาการวัชพืชอีกด้านหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นการเตรียมพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าข้าวเมื่อมีการร้องขอ ทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการเจรจาต่อรองทางการค้ากับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจวัชพืชในนาข้าวได้เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2546 จนถึงกันยายน 2548 โดยเลือกพื้นที่นาข้าวทั้งที่อาศัยน้ำฝน และนาข้าวในเขตชลประทาน เป็นนาข้าวที่มีต้นข้าวอายุต่าง ๆ ตั้งแต่อายุประมาณ 1 เดือนจนถึงระยะก่อนออกรวง วิธีการสุ่มตัวอย่างนั้นได้ใช้แปลงสุ่ม (Sample plot) ขนาด 0.5 x 0.5 ตารางเมตร การวางแปลงสุ่มนั้นจะวางให้กระจายทั่วแปลง และสุ่มโดยวิธี unrestricted sampling method (Anonymous, 1982) ทำการสุ่มจำนวน 4 จุด ต่อ 1 แปลงนา เลือกแปลงนาที่เป็นตัวแทนของตำบลและอำเภอของแต่ละจังหวัดที่สำรวจ บันทึกชนิดพันธุ์ และจำนวนชนิดและปริมาณของวัชพืชในแต่ละแปลงสุ่ม บันทึกภาพ เก็บตัวอย่างต้นวัชพืชที่สมบูรณ์ คือมีส่วนของราก ต้น ใบ และดอกอัดไว้ในแผงไม้ เพื่อนำมาตากแห้งและเก็บรักษาไว้ที่ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ เพื่อใช้ในการศึกษาและเป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลต่อไป ส่วนการวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ(Quantitative characteristic)ของกลุ่มวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงข้าว เพื่อจัดลำดับของวัชพืชเด่น และวัชพืชรองนั้น ได้อาศัยค่าของ Sum dominance ratio ซึ่งคำนวณจาก Relative density และ Relative frequencyจากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species} \times 100}{\text{Total density for all species}}$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species} \times 100}{\text{Total frequency value for all speices}}$$

$$\text{Sum dominance ratio (SDR)} = \frac{\text{Relative density} + \text{Relative frequency}}{2}$$

การจำแนกชนิดวัชพืช(Classification) และการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ (Identification) นั้นได้อาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ของนักวิชาการ และเอกสารดังต่อไปนี้

1. เต็ม สมิตินันทน์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) ฟันนี่พับ ลิชชิ่ง. กรุงเทพมหานคร 810 หน้า.

2. สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด กรุงเทพมหานคร 312 หน้า.
3. Anonymous.1982. Weed Surveying Techniques. Paper in ASEAN PLANTI Advance Course On Weed Identification, 6-25 June 1982. ASEAN PLANTI Quarantine Centre and Training Institute, Malaysia. 20 pp.
4. Anonymous.1997. Weeds in The Tropics. Sanbi Printing Co. Ltd., Tokyo. Japan. 304 pp.
5. Noda, K., M. Teerawatskul, C. Prakongvongs and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand. Mass Medias Co. Ltd. Bangkok, Thailand. 164 pp.
6. R. Tavatchai and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean Fields in Thailand. Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai,Thailand.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจวัชพืชในนาข้าวนั้นได้เริ่มดำเนินงานตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้าวและพื้นที่ปลูกในประเทศ นอกจากนี้ยังได้ปรึกษาและขอคำแนะนำเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรจากเกษตรจังหวัด เกษตรอำเภอในพื้นที่ที่ออกสำรวจ เพื่อทำให้การดำเนินงานสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น การสำรวจและรวบรวมวัชพืชในนาข้าวเกษตรกรนั้นได้ดำเนินงานในช่วงเดือนกรกฎาคม 2546 ถึง กันยายน 2548 และสำรวจวัชพืชทั้งในนาข้าวที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และนาข้าวที่อาศัยน้ำชลประทาน รวมถึงการทำนาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น นาดำและนาหว่าน เป็นต้น นอกจากนี้การสำรวจยังเลือกแปลงนาที่มีอายุของต้นข้าวหลากหลายเช่น มีอายุประมาณ 1 เดือน จนกระทั่งก่อนข้าวออกรวง ซึ่งเป็นระยะที่มีการระบาดของวัชพืช พื้นที่ที่สำรวจตามภาคต่าง ๆ มีดังนี้ บริเวณภาคกลาง ได้สำรวจแปลงนาในจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สุพรรณบุรี ฉะเชิงเทรา นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี อยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี และนครสวรรค์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น ร้อยเอ็ด สกลนคร ยโสธร และมุกดาหาร ภาคเหนือได้แก่จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ ลำพูน เชียงใหม่ และเชียงราย สำหรับภาคใต้นั้นได้ทำการสำรวจที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และพัทลุง วัชพืชที่พบในแปลงนาข้าวแตกต่างกันไปตามสภาพของพื้นที่ปลูก หรือจังหวัดที่ทำการสำรวจ และประเภทของการทำนา เช่น นาหว่านหรือนาดำตลอดจนการดูแลของเจ้าของแปลงนา รวมถึงกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น ในภาคกลางนาข้าวในจังหวัดนนทบุรี และปทุมธานี จะมีจำนวนชนิดวัชพืชในแปลงมากที่สุดคือ 13 ชนิด รองลงมาได้แก่ นาข้าวในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา เพชรบุรี สิงห์บุรี และชัยนาท พบวัชพืช 9-10 ชนิด นอกเหนือจากจังหวัดที่กล่าวมาแล้ว คือ จังหวัดราชบุรี สุพรรณบุรี อยุธยา อ่างทอง ชัยนาท และนครสวรรค์ จะพบจำนวนชนิดวัชพืช 3-7 ชนิด วัชพืชที่พบแทบทุกแปลงสุ่ม ได้แก่ หญ้าข้าวนก *(Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), หญ้าไม้กวาด *(Leptochloa chinensis* (L.) Nees.), และ

ผักปอด *(Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) ชนิดวัชพืชที่พบในนาหว่านและนาดำจะแตกต่างกัน เช่น สภาพนาหว่านมักจะพบ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), หญ้าหางหมา *(Setaria geniculata* (Lamk.) P. Beauv.), หญ้าแดง *(Ischaemum rugosum* Salisb.) และกระเม็ง (*Eclipta prostrata* L.), ส่วนนาดำนั้นมักพบ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* (l.) Beauv.), หญ้าไม้กวาด *(Leptochloa chinensis* (L.) Nees.), กกขนาก *(Cyperus differmis L.,)* กกทราย *(C. iria* L., หนวดปลาดุก *(Fimbristylis Miliacea* (L.) Vahl.) และผักปอด *(Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) เป็นต้น

นาข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวนชนิดของวัชพืชที่พบจะแตกต่างกันออกไปตามจังหวัดต่าง ๆเช่นกัน นาข้าวในเขตจังหวัดนครราชสีมา อุดรธานี สกลนคร ยโสธร พบจำนวนชนิดวัชพืชมากที่สุดคือ 13-19 ชนิด นอกนั้นคือจังหวัดร้อยเอ็ด ขอนแก่น มุกดาหาร จะพบจำนวนวัชพืช 5-8 ชนิด และวัชพืชที่พบทุกแปลงหรือเกือบทุกแปลงที่สำรวจคือ ข้าวป่า*(Oryza rufipogon* Griff.), หนวดปลาดุก (*Fimbristylis Miliacea* (L.) Vahl. และเทียนนา *(Ludwgia hyssopifolia* (G.Don) Excell.

สำหรับภาคเหนือนาข้าวในเขตจังหวัดเชียงราย จะพบจำนวนชนิดวัชพืชมากที่สุด คือ 12 ชนิด รองลงมาคือจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน อุตรดิตถ์ พิจิตร และพิษณุโลก จะพบวัชพืช 5-8 ชนิด วัชพืชที่พบแทบทุกแปลงสุ่มคือ หนวดปลาดุก (*Fimbristylis Miliacea* (L.) Vahl.), เทียนนา *(Ludwgin hyssopifolia* (G.Dom) Excell.) และหญ้าข้าวนก *(Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.)

การรายงานในเบื้องต้นได้แยกอธิบายรายละเอียดการระบาดของวัชพืชในแปลงนาข้าวเป็นรายจังหวัดในภาคต่างๆ เมื่อนำข้อมูลภาพรวมของทั้ง 4 ภาคมารวมกัน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าของ Relative density (RD) Relative frequency (RF) และ Sum dominance ratio (SDR) โดยใช้ค่าของSDR เป็นตัวชี้วัดในการจัดเรียงลำดับของการเป็นวัชพืชหลักหรือเด่น (dominance species) หรือวัชพืชรอง (Co-dominance species) ตามตารางที่ 1 จะพบว่าวัชพืชที่มีค่า SDR สูงที่สุด 14.65 % คือหนวดปลาดุก *(Fimbristylis Miliacea* (L.) Vahl). รองลงมาก็จะเป็นกลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR อยู่ในช่วง .5.35 - 8.54 % คือ เงี่ยงน้ำ (*Lindernia anagallis* (Burm. f.) Pennell.), เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Excell), ข้าวป่า *(Oryza rufipogon* Griff.), โสนหางไก่ (*Aeschynomene indica* L.) และ *Echinochloa crusgalli* (l.) Beauv). อีกกลุ่มที่อยู่ในระดับกลางโดยพิจารณาจากค่า SDR ตั้งแต่ 2.13 - 4.51 % วัชพืชที่พบได้แก่ หญ้าไม้กวาด *(Leptochloa chinensis* (L.) Nees.), หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), หญ้าแห้วหมู *(Cyperus rotundus* L.) ผักปอด *(Sphenoclea zeylanica* Gaertn.), กระเม็ง (*Eclipta prostrata* L.), กกสามเหลี่ยมเล็ก *(Cyperus. imbricatus* Retz.), กกทราย *(C. iria* L.) สร้อย

นกเขา *(Mollugo pentaphylla* L.), กกขนาก *(C. difformis* L.) ห้วยชินสีห์ *(Rotala indica* (willd.) Koehne)และ หญ้าสะกาดน้ำเค็ม *(Paspalum distichum* L.) กลุ่มวัชพืชที่พบน้อยและมีปริมาณไม่มากคือมีค่า SDR อยู่ในช่วง 1.09 - 1.93 ได้แก่ กกสามเหลี่ยม *(Scirpus grossus* L.f.) ผักแว่น (*Marsilea crenata* Presl.), ก้ามกุ้ง *(Fuirena cilialis* (L.) Roxb.), ผักปลาบ (*Commelina benghalensis* L.), หญ้ารักนา (*Ammania baccifera* L.) แห้วทรงกระเทียม *(Elcocharis dulcis* (Burm.f.) Henschel), โสนดอน (*Aeschynomene americana* L.), โสนคางคก (*A. aspera* L.), หญ้าแดง *(Ischaemum rugosum* Salisb.) ผักกูดเขากวาง (*Ceratoptheris thalictroides* Brongn.)และ กกดอกแบนหรือกกสามเหลี่ยม (*C. pilosus* Vahl) กลุ่มสุดท้ายเป็นวัชพืชที่พบน้อยที่สุดคือมีค่า SDR ต่ำกว่า 1 ได้แก่ แห้วหมูนา (*C. pulcherrimus* Willd. & Kunth), ผักเป็ด (*Alternanthera philoxeroides* Mart.) Griseb.), สะเดานา *(Hydrolea zeylanica* (L.) Vahl.) , หญ้าชันอากาศ (*Penicum repens* L.) โสนกินดอก *(Sesbania roxburghi*i Merr.) เซ่งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.) ตาลปัตรฤาษี *(Limnocharis flava* (L.) Buch.) ขาเขียด *(Monochoria vaginalis* (Burm.f) Presl.) หญ้าไทร *(Leersia hexandra* S.W.) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) หญ้าหางหมา (*Setaria geniculata* (Lamk.) P. Beauv.) ผักปลาบ *(Commelina diffusa* Burm.f.) หญ้าปล้อง *(Hymenachne pseudointerrupta* C. Muell.) และ ฆ้องกลอง (*Sphaeranthus africanus* L.)

นอกจากการจัดลำดับวัชพืชโดยคำนึงถึงจำนวนและความถี่ที่พบวัชพืชแต่ละชนิดในการสุ่ม ยังได้จัดแบ่งวัชพืชตามรูปร่างและขนาดของใบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีในการกำจัดวัชพืชให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ วัชพืชที่พบสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มวัชพืชใบกว้างประกอบด้วยวัชพืช 21 ชนิด วัชพืชในกลุ่มนี้จะมีรูปร่างของใบหลายรูปแบบ มีเส้นใบแบบร่างแห จัดอยู่ในหลายวงศ์คือ Aizoaceae Amaranthaceae Asteraceae Commelinaceae Convolvulaceae Hydrophyllaceae Butomaceae Lythraceae Malvaceae Onagraceae Pappilionaceae Pontederiaceae Scrophulariaceae Sphenocleaceae และ sterculiaceae กลุ่มที่ 2 เป็นวัชพืชใบแคบ วัชพืชในกลุ่มนี้มีรูปร่างของใบแคบและเรียวยาว ทั้งหมดจะอยู่ในวงศ์ Poaceae พบ 10 ชนิด กลุ่มที่ 3 เป็นพวกกกจัดอยู่ในวงศ์ Cyperaceae พบ 10 ชนิด เช่นกัน และกลุ่มที่ 4 เป็นพวกเฟิน พบ 2 ชนิดจัดอยู่ในวงศ์ Marsiliaceae และ Parkeriaceae

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากการสำรวจวัชพืชในนาข้าว พบวัชพืชทั้งหมด 43 ชนิด พันธุ์(species) จัดอยู่ใน 32 สกุล (genus) และ 19 วงศ์ (family
2. วัชพืชเด่น (dominance species) จากการสำรวจในครั้งนี้คือ หนวดปลาดุกมีค่าของ SDR สูงสุดคือ 14.65 และ วัชพืชที่จัดอยู่ในอันดับรองลงมามีค่า SDR ในช่วง 5 - 8 มี 5 ชนิด คือ เงี่ยงน้ำ เทียนนา ข้าวป่า โสนหางไก่ และหญ้าข้าวนก
3. วัชพืชที่สำรวจพบในนาข้าวจัดจำแนกตามรูปร่างและขนาดของใบเพื่อความเหมาะในการควบคุม เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มวัชพืชวัชพืชใบกว้างประกอบด้วยวัชพืช 21 ชนิด กลุ่มวัชพืชใบแคบ 10 ชนิด กลุ่มวัชพืชกก 10 ชนิด และกลุ่มเฟิน 2 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

1. เต็ม สมิตินันทน์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฟันนี่พับบลิชริ่ง.กรุงเทพมหานคร 37 หน้า.
2. นิรนาม. 2538. ศึกษาการควบคุมวัชพืช กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 125 หน้า.
3. สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับบัชชิ่ง จำกัด กรุงเทพมหานคร 312 หน้า.
4. Anomymous. Weed Surveying Techniques. Paper in ASENN PLANTI Advance counse on Weed Identification, 6-25 June 1982. A SEAN PLANTI Quarantine Centre and Training Institute, Malaysia. 20 pp.
5. Anonymous. 1997.Weeds in The Tropics. Sanbi Printing Co. Ltd., Tokyo. Japan. 304 pp.
6. Noda, K., M. Teerawarskul, C. Prakongvongs and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand. Mass Medias Co. Ltd. Bangkok, Thailand. 164 pp.
7. R. Tavachai and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean Fields in Thailand. Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.

Table 1 Relative density , frequency and sum dominance ratio of weed species growing in paddy field.

Weed Species	Form	(%)		
		RD	RF	SDR
Aizoaceae				
สร้อยนกเขา *Mollugo pentaphylla* L.	B	4.4	1.1	2.75
Amaranthaceae				
ผักเป็ด *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb	B	1.6	0.22	0.91
Asteraceae				
กระเม็ง *Eclipta prostrata* L.	B	2.4	4.4	3.40
ฆ้องกลอง *Sphaeranthus africanus* L.	B	0.16	0.22	0.19
Butomaeae				
ตาลปัตรฤาษี *Limnocharis flava* (L.) Buch.	B	0.16	1.0	0.58
Commelinaceae				
ผักปลาบ *Commelina benghalensis* L.	B	0.72	1.98	1.35
ผักปลาบ *Commelina diffusa* Burm.f.	B	0.16	0.3	0.23
Convolvulaceae				
ผักบุ้ง *Ipomoea aquatica* Forsk.	B	0.32	0.66	0.49
Cyperaceae				
กกขนาก *Cyperus difformis* L.	S	2.6	1.98	2.29
กกสามเหลี่ยมเล็ก *C. imbricatus* Retz.	S	3.44	3.08	3.26
กกทราย *C . iria* L.	S	3.0	3.3	3.15
กกดอกแบน *C. pilosus* Vahl.	S	1.08	1.1	1.09
แห้วหมูนา *C. pulcherrimus* Willd. & Kunth	S	0.8	1.1	0.95
แห้วหมู *C. rotundus* L.	S	5.5	1.54	3.52
แห้วทรงกระเทียม *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Henschel	S	1.4	1.1	1.25
หนวดปลาดุก *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.	S	19.39	9.9	14.65
ก้ามกุ้ง *Fuirena ciliaris* (L.) Roxb.	S	1.9	1.1	1.50
กกสามเหลี่ยม *Scirpus grossus* L.f.	S	3.2	0.66	1.93

Weed Species	Form	(%)		
		R.D.	R.F.	SDR
Hydrophyllaceae				
Hydrolea zeylanica (L.) Vahl.	B	1.28	0.44	0.86
Lythraceae				
หญ้ารักนา *Ammania baccifera* L.	B	0.72	1.8	1.26
Malvaceae				
Rotala indica (Willd) Koehne.	B	1.64	2.7	2.17
Marsileaceae				
ผักแว่น *Marsilea crenata* Presl.	F	1.03	1.98	1.51
Onagraceae				
แพงพวย *Ludwigia adscendens* L.	B	1.4	0.9	1.15
เทียนนา *L. Hyssopifolia* (G.Don) Excell.	B	7.7	7.04	7.37
Papilionaceae				
โสนดอน *Aeschynomene americana* L.	B	0.44	2.0	1.22
โสนคางคก *A. aspera* L.	B	0.80	1.6	1.22
โสนหางไก่ *A. indica* L.	B	1.12	9.68	5.40
โสนกินดอก *Sesbania roxburghii* Merr.	B	0.4	0.8	0.60
Parkeriaceae				
ผักกูดเขากวาง *Ceratoptheris thalictroides* Brongn.	F	0.92	1.32	1.12
Poaceae				
หญ้าข้าวนก *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	N	4.4	6.3	5.35
หญ้านกสีชมพู *E. colomun* (L.) Link.	N	3.3	5.28	4.29
หญ้าปล้อง *Hymenachne pseudointerrupta* C. Muell.	N	0.08	0.22	0.15
หญ้าไทร *Leersia hexandra* S.W.	N	0.64	0.44	0.54
หญ้าไม้กวาด *Leptochloa chinensis* (L.) Nees.	N	4.3	4.62	4.51
หญ้าชันอากาศ *Panicum repens* L.	N	0.8	0.66	0.73
หญ้าสะกาดน้ำเค็ม *Paspalum distichum* L.	N	1.4	2.86	2.13
หญ้าแดง *Ischaemum rugosum* Salisb.	N	0.72	1.54	1.13
ข้าวป่า *Oryza rufipogon* Griff.	N	5.1	7.48	6.29
หญ้าหางหมา *Setaria geniculata* (Lamk.) P. Beauv.	N	0.4	0.22	0.31

Weed Species	Form	(%)		
		R.D.	R.F.	SDR
Pontederiaceae				
ขาเขียด *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl.	B	0.50	0.66	0.58
Scrophulariaceae				
เงี่ยงน้ำ *Lindernia anagallis* Pennell.	B	12.9	4.18	8.54
Sphenocleaceae				
ผักปอด *Sphenoclea zeylanica* Gaertn.	B	3.76	3.08	3.42
Sterculiaceae				
เซ่งใบมน *Melochia corchorifolia* L.	B	0.32	0.88	0.60

B - Board leaf weed N - Narrow leaf weed S - Sedge F - Fern

RD - Relative density RF - Relative frequency SDR - Sum dominance ratio

สำรวจและจำแนกชนิดวัชพืชในสวนลิ้นจี่ มังคุด ส้มโอ มะม่วง ลำไย

Weed Survey in Lychee Mangosteen Polmelon Mango and Longan plantation

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์
ศิริพร ซึงสนธิพร เสริมศิริ คงแสงดาว
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจและจำแนกชนิดวัชพืชในไม้ผล 5 ชนิด ได้แก่ ลิ้นจี่ มังคุด ส้มโอ มะม่วง และลำไย ได้ดำเนินงานตามแหล่งปลูกไม้ผลทั้ง 5 ชนิด ซึ่งกระจายอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศเช่น ลิ้นจี่ ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และสมุทรสาคร ส่วนมังคุดที่จังหวัด ระยอง จันทบุรี ตราด ชุมพร สุราษฎร์ธานี และ พัทลุง สวนส้มโอที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว สมุทรสงคราม ชัยนาท พิจิตร และสงขลา สวนมะม่วงที่จังหวัด ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สุพรรณบุรี ชัยนาท นครราชสีมา และจันทบุรี สวนลำไยที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ อุตรดิตถ์ และนครราชสีมา ผลการสำรวจในสวนลิ้นจี่ พบวัชพืชทั้งหมด 41 พันธุ์ (species) วัชพืชเด่น (dominance species) ได้แก่ ผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) วัชพืชรองลงมาพบ 5 ชนิดคือ ได้แก่ ส้มกบ (*Oxalis corniculata* L.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) หญ้านมหนอน (*Paspalum conjugatum* Berg.) ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* L.) หญ้าตีนติด *(Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.) ในสวนมังคุดพบวัชพืชทั้งหมด 41 พันธุ์ วัชพืชเด่น คือ กระดุมใบใหญ่ (*Borreria latifolia* (Aubl) Schum.) วัชพืชรองลงมามี 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าสาบ *(Chromolaena* sp.) และ สาบแร้งสาบกา ในสวนส้มโอพบวัชพืชทั้งหมด 43 พันธุ์ วัชพืชเด่นพบ 2 ชนิด คือ สร้อยนกเขา (*Mollugo pentaphylla* L.) และ ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberrosa* L.) ส่วนวัชพืชที่พบรองลงมามีอยู่ 3 ชนิด คือ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn) หญ้าตีนติด และ กะเม็ง (*Eclipta alba* (L.)Hassk.) ในสวนมะม่วง พบวัชพืชทั้งสิ้น 30 พันธุ์ วัชพืชเด่นที่พบ 2 ชนิด คือ ลูกใต้ใบ และกกดอกตุ้ม (*Cyperus kyllingia* Endl.) วัชพืชอันดับรองลงมาพบ 2 ชนิดเช่นเดียวกันคือ สาบแร้งสาบกา และหญ้าตีนนก (*Digitaria cilliaris* (Retz.)Koel.) และในสวนลำไย พบวัชพืชทั้งสิ้น 58 พันธุ์วัชพืชเด่นพบ 2 ชนิดได้แก่ ผักแครด ผักปราบ(*Commelina diffusa* Burm. f.) กลุ่มวัชพืชลำดับรองลงมา ได้แก่ สาบแร้งสาบกา ส้มกบ หญ้ายาง (*Euphorbia heterphylla* L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) และแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

รหัสการทดลอง 06-02-47-0102

คำนำ

มาตรการสุขอนามัยพืช ซึ่งนำมาใช้เป็นข้อต่อรองการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรทำให้ประเทศผู้นำเข้าผลผลิตทางการเกษตรมีสิทธิที่จะร้องขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช/วัชพืชพร้อมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับศัตรูพืชจากประเทศผู้ส่งออกผลผลิตนั้น ๆ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช/วัชพืชที่จะเป็นปัญหาในประเทศผู้นำเข้า กรมวิชาการเกษตรโดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงมีหน้าที่โดยตรงในการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของพืชส่งออก พร้อมข้อมูลประกอบตามหลักวิชาการที่ทันสมัยและเป็นมาตรฐานสากล ดังนั้นจึงได้วางแผนงานด้านการสำรวจศัตรูพืชในแหล่งปลูกพืชเศรษฐกิจ เพื่อให้ได้ข้อมูลการแพร่กระจายพันธุ์ ชนิด และปัญหาเกี่ยวกับศัตรูพืช/วัชพืช ตลอดจนการดูแล และการจัดการศัตรพืช/วัชพืช รวมถึงข้อมูลการสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากศัตรูพืช/วัชพืช เตรียมพร้อมเพื่อเป็นข้อมูลส่งให้ประเทศคู่ค้า

เนื่องจากมีพืชเศรษฐกิจหลายชนิดที่มีศักยภาพในการส่งออก จึงจำเป็นต้องคัดเลือกชนิดพืชที่จะจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช/วัชพืช และการสำรวจวัชพืชในครั้งนี้ได้กำหนดพืชเศรษฐกิจจำนวน 5 ชนิดคือ ลิ้นจี่ มังคุด ส้มโอ มะม่วง และ ลำไย

ลิ้นจี่ : พันธุ์ลิ้นจี่ที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งออกได้ 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 พันธุ์ที่ปลูกบริเวณภาคเหนือ ต้องการความหนาวเย็นมากและยาวนานกว่าพันธุ์ที่ปลูกทางภาคกลางคือต้องการอุณหภูมิ 20-30ºC สำหรับช่วงการเจริญเติบโต และช่วงออกดอกต้องการ 10 -20ºC เช่นพันธุ์ที่ปลูกที่จังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ ส่วนกลุ่มที่ 2 ต้องการอุณหภูมิหนาวเย็นไม่มากและระยะเวลาไม่นานในการชักนำการออกดอก จะปลูกมากที่จังหวัดสมุทรสงคราม นอกจากนี้ก็จะปลูกตามภาคอื่น ๆ บ้างแต่ไม่มาก เช่น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดเลย นครพนม และหนองคาย ภาคตะวันออกที่จังหวัดจันทบุรี และภาคตะวันตกที่จังหวัดกาญจนบุรี สำหรับพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ 130,000 ไร่ (ปี 2541) มูลค่าส่งออกรวม 365.5 ล้านบาท (ปี 2541)

มังคุด : พื้นที่ปลูกมังคุดของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ (ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และ พังงา) และภาคตะวันออก (จันทบุรี ระยอง และตราด) พื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศ 380,000 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,000 กก./ไร่/ปี (ปี 2545) มูลค่าส่งออก 130.72 ล้านบาท (อัมพิกา ปุนนจิต, 2547)

ส้มโอ : ปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย แต่จะมีชื่อเสียงมากที่จังหวัดนครปฐม พื้นที่ปลูกทางภาคเหนือเช่นที่จังหวัดพิจิตร อุตรดิตถ์ นครสวรรค์ และเชียงราย ภาคกลางได้แก่ จังหวัดชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สระบุรี นนทบุรี ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา ภาคตะวันออกที่จังหวัดนครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ตราด และสระแก้ว ภาคตะวันตกที่จังหวัด

สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ภาคใต้ที่จังหวัด พัทลุง สงขลา ระนอง พังงา ชุมพร กระบี่ สตูล นราธิวาส สุราษฎร์ธานี และ ตรัง พื้นที่ปลูกทั้งหมด 210,000 ไร่ มูลค่าส่งออก 102 ล้านบาท

มะม่วง : ปลูกได้ทุกภาคเช่นเดียวกับส้มโอ มีปริมาณการปลูกเพิ่มขึ้น แต่มีพื้นที่ที่กรมส่งเสริมการเกษตรส่งเสริมให้ปลูกคือ จังหวัดนครราชสีมา ฉะเชิงเทรา ชัยภูมิ และชลบุรี พื้นที่ปลูกทั้งหมดของประเทศ 2,195,000 ไร่ มูลค่าส่งออก 400 ล้านบาท (ปี 2541)

ลำไย : พื้นที่ปลูกลำไยของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมา เนื่องจากรัฐบาลสนับสนุนให้มีการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรทำให้เกษตรกรหันมาปลูกลำไยแทนนาข้าว เพราะให้ผลตอบแทนสูงกว่า ประกอบกับผลสำเร็จในการใช้สารโปรแทสเซี่ยมคลอเรต และโซเดี่ยมคลอเรต กระตุ้นให้ลำไยออกดอก พื้นที่ปลูกทางภาคเหนือได้แก่จังหวัดลำพูน เชียงราย พะเยา แพร่ ลำปาง ตาก อุตรดิตถ์ และพิษณุโลก ภาคตะวันออกปลูกที่จังหวัดจันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดหนองคาย เลย นครพนม มุกดาหาร สกลนคร ขอนแก่น และนครราชสีมา พื้นที่ปลูกรวมทั้งหมดของประเทศ 583,000 ไร่ มูลค่าส่งออก 2,097.7 ล้านบาท (พิพัฒน์ สุขวิบูลย์, 2547.)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจวัชพืชในสวนไม้ผล 5 ชนิด คือ ลิ้นจี่ มังคุด ส้มโอ มะม่วง และ ลำไย ได้ดำเนินงานตั้งแต่มกราคม 2547 ถึง กันยายน 2548 เลือกพื้นที่ปลูกผลไม้ตามภาคต่าง ๆ เช่น ลิ้นจี่ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และสมุทรสาคร ส่วนมังคุดที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง จันทบุรี ระยอง และตราด สวนส้มโอที่จังหวัดนครปฐม ชัยนาท พิจิตร เชียงราย และสงขลา มะม่วงที่จังหวัดชัยนาท ฉะเชิงเทรา พิจิตร และเชียงใหม่ สวนลำไยที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน และนครราชสีมา วิธีการสุ่มตัวอย่างวัชพืชนั้นได้ใช้แปลงสุ่ม (Sample plot) ขนาด 0.5 x 0.5 ตารางเมตร การวางแปลงสุ่มใช้วิธี unrestricted sampling method (Anonymous, 1982) ทำการสุ่ม 4 จุดต่อหนึ่งแปลง บันทึกชนิดพันธุ์และจำนวนชนิด และปริมาณของวัชพืชในแต่ละแปลงสุ่ม บันทึกภาพ เก็บตัวอย่างต้นวัชพืชที่สมบูรณ์ คือมีส่วนของราก ต้น ใบ และดอกอัดไว้ในแผงไม้ เพื่อนำมาตากแห้งและเก็บรักษาไว้ที่ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ เพื่อใช้ในการศึกษาและเป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลต่อไป ส่วนการวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative charactenstic) ของกลุ่มวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับของวัชพืชเด่น และวัชพืชรองนั้น ได้อาศัยค่าของ

Sum dominance ratio ซึ่งคำนวณจากค่า Relative density และค่า Relative frequency จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species} \times 100}{\text{Total density for all species}}$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species} \times 100}{\text{Total frequency value for all species}}$$

$$\text{Sum dominance ratio (SRD)} = \frac{\text{Relative density} + \text{Relative frequency}}{2}$$

การจำแนกชนิดวัชพืช (Classification) และการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ (Identication) นั้นได้อาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ของนักวิชาการ และเอกสารดังต่อไปนี้

1. เต็ม สมิตินันท์ 2544 ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) ฟันนี่พับลิชชิ่ง. กรุงเทพมหานคร 810 หน้า.
2. สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับ ลิชชิ่ง จำกัด กรุงเทพมหานคร 312 หน้า.
3. Anonymous. 1982. Weed Surveying Techniques. Paper in ASEN PLANTI Advance Course On Weed Identification. 6-25 June 1982. ASEAN PLANT Quarantine Centre and Training Institute. Malaysia. 20 pp.
4. Anonymous. 1997. Weeds in the Tropices. Sanbi Printing Co. Ltd.. Tokyo.Japan. 304 pp.
5. Noda. K. M. Teerawatskul. C. Prakongvongs and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand. Mass Medias Co. Ltd. Bangkok. Thailand. 164 pp.
6. R. Tavatchai and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean Fields in Thailand. Multiple Cropping Center. Faculty of Agriculture. Chiang Mai University. Chiang Mai Thailand.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจวัชพืชในสวนลิ้นจี่ มังคุด ส้มโอ มะม่วง และลำไย ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับไม้ผลทั้ง 5 ชนิด และพื้นที่ปลูก และเริ่มงานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548 การดำเนินงานนั้นได้เลือกสวนไม้ผล 2 ขนาด คือ ไม้ผลขนาดเล็กที่มีอายุต่ำ

กว่า 1 ปี และต้นขนาดใหญ่ที่ให้ดอกผลแล้ว สภาพของวัชพืชในสวนไม้ผลทั้ง 5 ชนิดค่อนข้างใกล้เคียงกันคือสวนที่เกษตรกรดูแลดี มีการควบคุมวัชพืชค่อนข้างดี จะพบวัชพืชค่อนข้างน้อย ตรงกันข้ามถ้าไม่ดีการดูแลที่ดีจะพบชนิดวัชพืชมากทั้งปริมาณ และชนิด สำหรับสภาพสวนที่มีต้นขนาดเล็ก อายุไม่เกิน 1 ปี จะพบวัชพืชหนาแน่น ส่วนสวนที่มีขนาดต้นใหญ่ มีร่มเงาของทรงพุ่มก็จะทำให้วัชพืชมีปริมาณน้อย วิธีการควบคุมวัชพืชส่วนใหญ่จะใช้วิธีตัดหรือไถ และบางสวนจะใช้สารกำจัดวัชพืชบ้างตามความจำเป็น หรือตามฤดูกาล สารกำจัดวัชพืชที่ใช้มีทั้งประเภทดูดซึม เช่น ไกลโฟเสท และชนิดสัมผัส เช่น พาราควอท

ลิ้นจี่ : ได้กำหนดพื้นที่สำรวจทางภาคเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกลิ้นจี่ที่สำคัญคือ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และพะเยา และที่ภาคกลางคือที่จังหวัดสมุทรสงคราม ได้รวบรวมชนิด ปริมาณ วัชพืชต่อพื้นที่ เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยอาศัยค่าของ RD RF และ SDR เป็นตัวกำหนดความสำคัญ หรือสภาพการเบียดเบียนของวัชพืช จากการสำรวจนั้นพบจำนวนวัชพืชทั้งหมด 41 พันธุ์ (species) วัชพืชเด่น (dominant species) คือ ผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.) มีค่า SDR สูงสุดคือ 11.2 ส่วนวัชพืชรองลงมาคือ กลุ่มที่มีค่า SDR ระหว่าง 5-6 ได้แก่ ส้มกบ (*Oxalis corniculata* L.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) หญ้านมหนอน (*Paspalum conjugatum* Berg.) ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* L.) หญ้าตีนติด *(Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.) กลุ่มวัชพืชที่พบระดับปานกลางคือมีค่า SDR อยู่ระหว่าง 3 - 4.4 ได้แก่ หญ้าแห้วหมู *(Cyperus rotundus* L.) พรหมพระอินทร์ (*Portulaca pillosa* L.) หญ้าละออง (*Vernonia cinerea* (L.) Less.) ผักปราบ (*Commelina diffusa* Burm.f) กระดุมใบใหญ่ (*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.) และผักปราบไร่ *(Commelina benghalensis* L.) กลุ่มวัชพืชที่พบน้อยมีค่า SRD ในช่วง 1 - 2.2 ได้แก่ หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus* Beauv.) ผักโขม *(Amaranthus viridis* L.) หญ้ายาง *(Euphorbia heterophylla* L.) สร้อยนกเขา (*Mollugo pentaphylla* L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) กกหางกระรอก *(Cyperus cyperoides* (L.) O. Kuntze) ผักโขมหิน *(Boerhavia diffusa* L.) ตีนตุ๊กแก *(Tridax procumbens* L.) กกขนาก *(Cyperus difformis* L.) ไมยราบ *(Mimosa pudica* L.) ผักเสี้ยนผี *(Cleome viscosa* L.) กระดุมใบเล็ก *(Borreria laevis* (Lama.) Griseb.) ผักเป็ด *(Alternenthera sessilis* (L.) DC.) หญ้านกสีชมพู *(Echinochloa colona* (L.) Link) หญ้าแพรก *(Cynodon dactylon* (L.) Pers.) บานไม่รู้โรยป่า *(Gomphrena celosioides* Mart.) และ หูปลาช่อน *(Emilia sonchifolia* (L.) DC.) กลุ่มสุดท้ายจะเป็นวัชพืชที่พบน้อยที่สุดมีค่า SRD ต่ำกว่า 1 คือ สาบเสือ *(Chromolaena odorata* (L.) R.M. King et H. Robinson หญ้าสะกาดน้ำเค็ม

(Paspalum distichum L.) หญ้าตอแหล *(Leptochloa panicea* Ohwi) ผักคราดหัวแหวน *(Spilanthes paniculata* Wall. ex. DC.) บัวบก *(Centella asiatica* (L.) Urb.) หญ้าตีนกา *(Eleusine indica* L.) ผักเบี้ยหิน *(Trianthema portulocastrum* L.) ตำลึง *(Coccinia indica* W.et A.) หญ้าคออ่อน *(Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore) กะเม็ง *(Eclipta alba* (L.) Hassk.) และหญ้าขันกาศ *(Panicum repens* L.) (ตารางที่ 1)

มังคุด : ได้กำหนดพื้นที่สำรวจตามแหล่งปลูกมังคุดในภาคตะวันออกที่จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด และภาคใต้ที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราช การดูแลสวนหรือการควบคุมวัชพืชนั้นก็จะคล้ายกับการปฏิบัติในสวนลิ้นจี่ จากการสำรวจพบวัชพืชทั้งหมด 41 พันธุ์ (species) จัดแบ่งตามความหนาแน่นและจำนวนครั้งที่พบออกเป็น 7 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 วัชพืชเด่น (ค่า SDR = 25.7) คือ กระดุมใบใหญ่ กลุ่มที่ 2 วัชพืชที่พบหนาแน่นระดับรองลงมามี 2 ชนิด (ค่า SDR อยู่ระหว่าง 9.6 - 10.3) ได้แก่ หญ้าสาบ *(Chromolaena* sp.) และ สาบแร้งสาบกา กลุ่มที่ 3 มีวัชพืชเพียงชนิดเดียว (ค่า SDR = 7.3) คือ กกดอกตุ้ม *(Cyperus kyllingia* Endl.) กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยวัชพืช 5 ชนิด (ค่า SDR อยู่ระหว่าง 3.0 - 4.3) คือ ผักเสี้ยนผี หญ้าตีนกา หญ้าละออง กกขนาก และผักกะสัง *(Peperomia pellucida* (L.) Humb, Bonpl & Kunth) กลุ่มที่ 5 วัชพืชในกลุ่มนี้ (ค่า SDR อยู่ในช่วง 2 - 2.7) ได้แก่ ผักแครด ลูกใต้ใบ *(Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn.) หญ้านมหนอน และกระดุมใบเล็ก กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยวัชพืช 6 ชนิด (ค่า SDR ระหว่าง 1 - 1.7) ได้แก่ หญ้าตีนกา เงี่ยง *(Lindernia* sp.) สาบเสือ ไมยราบเลื้อย *(Mimosa invisa* Mart.) กระต่ายจาม *(Scoparia dulcis* L.) และสร้อยนกเขา กลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มที่ 7 จัดเป็นวัชพืชที่พบน้อยที่สุดประกอบด้วยวัชพืชหลายชนิดคือ เซ่งเล็ก *(Melochia corchorifolia* L.) อุตพิด *(Typhonuim* sp.) หญ้ามาเลเซีย น้ำนมราชสีห์ ตำแยแมว *(Acalypha indica* L.) เทียนนา *(Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell.) ผักเบี้ยหิน หูปลาช่อน ตำลึง ผักเสี้ยน *(Cleome rutidosperma* DC.) ผักปราบไร่ ครอบฟันสี *(Abutilon indicum* (L.) Sweet) กกสามเหลี่ยม *(Cyperus pilosus* Vahl) ขี้ไก่ย่าน *(Mikania micrantha* H.B.K.) ปอวัชพืช *(Corchorus alitorius* L.) หญ้ายาง พันงูขาว *(Achyranthes aspera* L.) ไมยราบ ผักเป็ด สะอึก (*Ipomoea gracillis* R.Br.) ผักโขม *(Amaranthus viridis* L.) และหญ้าโขย่ง *(Rottboellia exaltata* L.f.) (ตารางที่ 2)

ส้มโอ : ได้สำรวจวัชพืชในสวนส้มโอตามแหล่งปลูกที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี พิจิตร ปราจีนบุรี สระแก้ว สมุทรสงคราม และสงขลา พบวัชพืชทั้งหมด 43 พันธุ์ (species) วัชพืชเด่นที่มีค่า SDR 6.2 - 6.4 มี 2 ชนิด คือ สร้อยนกเขา และ ต้อยติ่ง วัชพืชที่พบรองลงมาโดยมีค่า SDR 5.9 - 6 มีอยู่ 3 ชนิด คือ ลูกใต้ใบ หญ้าตีนติด และกะเม็ง กลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR อยู่ระหว่าง 3.1 -

4.8 ได้แก่ ผักเป็ด ผักแครด หญ้าดอกขาว *(Leptochloa chinensis* (L.) Nees.) หญ้าสาบ ผักโขม พรหมพระอินทร์ พันงูเขียว และผักเสี้ยนผี กลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR 2.0 - 2.6 ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria cilliaris* (Retz.)Koel.) ผักปราบ หญ้าละออง หญ้านกสีชมพู ย่าหยา *(Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) เงี่ยง และตีนตุ๊กแก กลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR 1.0 - 1.7 ได้แก่ หญ้าปากควาย *(Dactylocthenium aegyptium* L.) ผักปราบไร่ หญ้าแห้วหมู หญ้าตีนกา หญ้านก *(Eriochloa procera* L.) ผักเบี้ยหิน เทียนนา กระต่ายจาม กะทกรก *(Passiflora foetida* L.) หญ้ามาเลเซีย ส้มกบ กกสามเหลี่ยม กระดุมใบใหญ่ และผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L.) กลุ่มวัชพืชที่พบน้อยที่สุดมีค่า SDR 0.3 - 0.8 ได้แก่ หญ้าหวาย *(Eragrotis tenella* (L.) P. Beauv ex. Roem et Schult.) น้ำนมราชสีห์ เฟิน *(Lygodium* sp.) เงี่ยง หญ้ารังนก หญ้าตอแหล *(Leptochloa panicea* Ohwi) หญ้ายาง หญ้าแพรก ผักเบี้ยหิน หญ้าชันอากาศ และอุตพิด (ตารางที่ 3)

มะม่วง : ได้สำรวจวัชพืชในสวนมะม่วงที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สุพรรณบุรี ชัยนาท นครราชสีมา และจันทบุรี พบวัชพืชทั้งสิ้น 31 พันธุ์ (species) วัชพืชเด่นที่พบมี 2 ชนิด มีค่า SDR 11.7 - 11.9 คือ ลูกใต้ใบ และกกดอกตุ้ม วัชพืชอันดับรองลงมาที่มีค่า SDR 8.2 - 9.6 มี 2 ชนิด เช่นกันคือ สาบแร้งสาบกา และหญ้าตีนนก วัชพืชกลุ่มที่มีค่า SDR 6 - 6.5 ได้แก่ กะเม็ง *(Eclipta alba* (L.) Hassk.) ผักแครด กลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR 4.6 - 4.9 ได้แก่หญ้าหวาน ผักโขม และไมยราบ และกลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR 2.2 - 3.6 ได้แก่ ผักปราบไร่ ขยุ้มตีนหมา *(Ipomoea pes-tigridis* L.) ส้มกบ ผักเบี้ยหิน ลูกใต้ใบ ผักเป็ด กระดุมใบใหญ่ หญ้านกสีชมพู เทียนนา และแห้วหมู วัชพืชกลุ่มที่มีค่า SDR 1 - 1.8 ประกอบด้วยฟันงูเขียว หญ้าละออง หญ้าปากควาย ไมยราบเลื้อย กระดุมใบเล็ก หญ้ารังนก หญ้าดอกขาว ผักเสี้ยนผี และผักเสี้ยน วัชพืชกลุ่มสุดท้ายที่พบในปริมาณน้อยที่สุดมีค่า SDR ต่ำกว่า 1 ได้แก่ เซ่งเล็ก หญ้าโขย่ง *(Rottbaelia exaltata* L.f.) ตำแยแมว *(Acalypha indica* L.) และสาบเสือ (ตารางที่ 4)

ลำไย : ได้สำรวจวัชพืชในสวนลำไยบริเวณภาคเหนือที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ อุตรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดนครราชสีมา พบวัชพืชทั้งหมด 58 พันธุ์ (species) วัชพืชเด่น (ค่า SDR 6.6 - 7.1) ได้แก่ ผักแครด ผักปราบ กลุ่มวัชพืชลำดับรองลงมา (ค่า SDR 4.0 - 5.6) ได้แก่ สาบแร้งสาบกา ส้มกบ หญ้ายาง น้ำนมราชสีห์ ตีนตุ๊กแก และแห้วหมู ส่วนวัชพืชที่อยู่ในกลุ่มที่มีค่า SDR 2 - 3.1 ได้แก่ กระดุมใบใหญ่ หญ้าละออง หญ้าคา หญ้าตีนนก ปอวัชพืช ลูกใต้ใบ หญ้านมหนอน และพะดอเงียว *(Dichanthium annulatum* (Forssk) Stapf.) กลุ่มวัชพืชที่มีค่า SDR ระหว่าง 1 - 1.9 ได้แก่ หญ้าสะกาดน้ำเค็ม หญ้าตีนติด หนวดปลาดุก หญ้ารังนก *(Chloris barbata* (L.) Sw.) ผักโขม หญ้ากำมะหยี่ *(Richardia brazilensis* Gomes)

สาบเสือ ต้อยติ่ง หญ้าลิ้นงู *(Hedyotis corymbosa* Lamk.) *)* หญ้าสาบ ผักเป็ด และพันงูเขียว กลุ่มวัชพืชที่พบน้อยมีค่า SDR 0.3 - 0.9 ได้แก่ ไมยราบ บัวบก ก้นจ้ำดอกใหญ่ (*Biden pilosa* var. Radiata) หญ้าแพรก กกดอกตุ้ม หญ้าหวาย ผักโขมหิน หญ้าดอกขาว ตำแยแมว กระต่าย จาม หญ้านกสีชมพู กะเม็ง หญ้าชันกาศ ก้นจ้ำ (*Biden pilosa* L.) หญ้าตีนกา ตำลึง ตดหมูตดหมา กะทกรก หญ้านก หูปลาช่อน สะอึก (*Ipomocea gracillis* R.Br.) กกขนาก ผักคราดหัวแหวน ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L. f.) บานไม่รู้โรย หญ้าคออ่อน หญ้าปากควาย ผักโขมหนาม และไมยราบเลื้อย (ตารางที่ 5)

เอกสารอ้างอิง

1. เต็ม สมิตินันท์ 2544 ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) ฟันนี่พับลิชชิ่ง. กรุงเทพมหานคร 810 หน้า.
2. นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2547. สถานการณ์การผลิตและการตลาด ในเอกสารวิชาการลำไย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โรงพิมพ์ดอกเบี้ย กรุงเทพมหานคร หน้า 3-12.
3. สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับ ลิชชิ่ง จำกัด กรุงเทพมหานคร 312 หน้า.
4. อัมพิกา ปุนนจิต. 2547. ประวัติและความสำคัญของมังคุด ในเอกสารวิชาการมังคุด กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร หน้า 1-12
5. Anonymous. 1982. Weed Surveying Techniques. Paper in ASEN PLANTI Advance Course On Weed Identification. 6-25 June 1982. ASEAN PLANT Quarantine Centre and Training Institute. Malaysia. 20 pp.
6. Anonymous. 1997. Weeds in the Tropices. Sanbi Printing Co. Ltd.. Tokyo.Japan. 304 pp.
7. Noda. K. M. Teerawatskul. C. Prakongvongs and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand. Mass Medias Co. Ltd. Bangkok. Thailand. 164 pp.
8. R. Tavatchai and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean Fields in Thailand. Multiple Cropping Center. Faculty of Agriculture. Chiang Mai University. Chiang Mai Thailand.

Table 1 Relative density, relative frequency and sum dominance ratio of weed species in Lychee plantation.

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
ผักแครด	(*Synedrella nodiflora* (L.) Geartn.)	17.4	5	11.2
ส้มกบ	(*Oxalis corniculata* L.)	4.5	7.5	6
สาบแร้งสาบกา	(*Ageratum conyzoides* L.)	5.5	5.8	5.7
หญ้านมหนอน	(*Paspalum conjugatum* Berg.)	7.1	3.3	5.2
ต้อยติ่ง	(*Ruellia tuberosa* L.)	6.9	3.3	5.1
หญ้าตีนติด	(*Bachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.)	5	5	5.0
หญ้าแห้วหมู	(*Cyperus rotundus* L.)	4.5	4.2	4.4
พรหมพระอินทร์	(*Portulaca pillosa* L.)	7	1.7	4.4
หญ้าละออง	(*Vernonia cinerea* (L.) Less.)	5	3.3	4.4
ผักปราบ	(*Commelina diffusa* Burm.f.)	5	3.3	4.4
กระดุมใบใหญ่	(*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.)	4.1	3.3	3.7
หญ้าคา	(*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.)	2.8	4.2	3.5
ผักปราบไร่	(*Commelina benghalensis* L.)	3.1	3.3	3.2
หญ้ามาเลเซีย	(*Axonopus compressas* Beauv.)	4.6	0.8	2.7
ผักโขม	(*Amaranthus viridis* L.)	1.3	3.3	2.3
หญ้ายาง	(*Euphorbia heterophylla* L.)	2.6	1.7	2.2
สร้อยนกเขา	(*Mollugo pentaphylla* L.)	1.3	2.5	1.9
น้ำนมราชสีห์	(*Euphorbia hirta* L.)	1.1	2.5	1.8
หญ้าตีนนก	(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)	0.9	2.5	1.7
กกหางกระรอก	(*Cyperus cyperoides* (L.) O.Kuntze)	0.6	2.5	1.6
ผักโขมหิน	(*Boerhavia diffusa* L.)	0.7	2.5	1.6
ตีนตุ๊กแก	(*Tridax procumbens* L.)	1.3	1.7	1.5
กกขนาก	(*Cyperus difformis* L.)	1.2	1.7	1.5
ผักเสี้ยนผี	(*Cleome viscosa* L.)	0.6	1.7	1.2

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
กระดุมใบเล็ก	(*Borreria laevis* (Lam.) Griseb.)	0.6	1.7	1.2
ผักเป็ด	(*Alternanthera sessilis* (L.) DC.)	0.4	1.7	1.1
หญ้านกสีชมพู	(*Echinochloa colona* (L.) Link)	0.4	1.7	1.1
หญ้าแพรก	(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)	0.5	1.7	1.1
บานไม่รู้โรยป่า	(*Gomphrena celosioides* Mart.)	1.1	0.8	1.0
หูปลาช่อน	(*Emilia sonchifolia* (L.) DC.)	0.2	1.7	1
สาบเสือ	(*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Robinson)	0.8	0.8	0.8
หญ้าสะกาดน้ำเค็ม	(*Paspalum distichum* L.)	0.6	0.8	0.7
หญ้าตอแหล	(*Leptochloa panicea* Ohwi.)	0.3	0.8	0.6
ผักคราดหัวแหวน	(*Spilanthes paniculata* Wall. ex DC.)	0.4	0.8	0.6
บัวบก	(*Centella asiatica* (L.) Urb.)	0.3	0.8	0.6
หญ้าตีนกา	(*Eleusine indica* L.)	0.4	0.8	0.6
ผักเบี้ยหิน	(*Trianthema portulacastrum* L.)	0.1	0.8	0.5
ตำลึง	(*Coccinia indica* W. et A.)	0.1	0.8	0.5
หญ้าคออ่อน	(*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore)	0.1	0.8	0.5
กะเม็ง	(*Eclipta alba* (L.) Hassk.)	0.2	0.6	0.4
หญ้าชันอากาศ	(*Panicum repens* L.)	0.1	0.1	0.1

Table 2 Relative density, relative frequency and sum dominance ratio of weed species in Mangosteen plantation.

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
กระดุมใบใหญ่	(*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.)	38.2	13.1	25.7
หญ้าสาบ	(*Chromolaena* sp.)	14.3	6.2	10.3
สาบแร้งสาบกา	(*Ageratum conyzoides* L.)	12.2	6.9	9.6
กกดอกตุ้ม	(*Cyperus killingia* Endl.)	6.2	8.3	7.3
ผักเสี้ยนผี	(*Cleome viscosa* L.)	2.4	6.2	4.3
หญ้าตีนนก	(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)	4.2	4.1	4.2
หญ้าละออง	(*Vernonia cinerea* (L.) Less.)	2.6	4.1	3.4
กกขนาก	(*Cyperus difformis* L.)	5.6	0.7	3.2
ผักกะสัง	(*Peperomia pellucida* Korth.)	1.8	4.1	3
ผักแครด	(*Synedrella nodiflora* (L.) Geartn.)	0.6	4.7	2.7
ลูกใต้ใบ	(*Phyllanthus amarus Schumach* & Thonn.)	1.1	4.1	2.6
หญ้านมหนอน	(*Paspalum conjugatum* Berg.)	2.2	2.1	2.2
กระดุมใบเล็ก	(*Borreria laevis* (Lamk.) Griseb.)	1.2	2.8	2
หญ้าตีนกา	(*Eleusine indica* L.)	0.5	2.8	1.7
เงี่ยง	(*Lindernia* sp.)	2.5	0.7	1.6
หญ้าสาบเสือ	(*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Robinson)	0.6	2.1	1.4
ไมยราบเลื้อย	(*Mimosa invisa* Mart.)	0.5	2.1	1.3
กระต่ายจาม	(*Scoparia dulcis* L.)	0.2	2.1	1.2
สร้อยนกเขา	(*Mollugo pentaphylla* L.)	1	0.7	0.9
เซ่งเล็ก	(*Melochia corchori folia* L.)	0.3	1.4	0.9
อุตพิด	(*Typhonum* sp.)	0.2	1.4	0.8
หญ้ามาเลเซีย	(*Axonopus compressas* Beauv.)	0.8	0.7	0.8

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
น้ำนมราชสีห์	(*Euphorbia hirta* L.)	0.5	0.7	0.6
ตำแยแมว	(*Acalypha indica* L.)	0.5	0.7	0.6
เทียนนา	(*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don.) Exell.)	0.5	0.7	0.6
ผักเบี้ยหิน	(*Trianthema portulacastrum* L.)	0.3	0.7	0.5
หูปลาช่อน	(*Emilia sonchifolia* (L.) DC.)	0.3	0.7	0.5
ตำลึง	(*Coccinia indica* W. et A.)	0.2	0.7	0.5
ผักเสี้ยน	(*Cleome rutidosperma* DC.)	0.2	0.7	0.5
ผักปราบไร่	(*Commelina benghalensis* L.)	0.2	0.7	0.5
ครอบฟันสี	(*Abutilon indicum* (L.) Sweet)	0.2	0.7	0.5
กกสามเหลี่ยม	(*Cyperus pilosus* Valh.)	0.2	0.7	0.5
ขี้ไก่ย่าน	(*Mikania micratha* H.B.K.)	0.1	0.7	0.4
ปอวัชพืช	(*Corchorus alitorius* L.)	0.1	0.7	0.4
หญ้ายาง	(*Euphorbia heterophylla* L.)	0.1	0.7	0.4
พันงูขาว	(*Achyranthes aspera* L.)	0.1	0.7	0.4
ไมยราบ	(*Mimosa pudica* L.)	0.1	0.7	0.4
ผักเป็ด	(*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb)	0.1	0.7	0.4
สะอึก	(*Ipomoea gracillis* R.Br.)	0.1	0.7	0.4
ผักโขม	(*Amarathus viridis* L.)	0.1	0.7	0.4
หญ้าโขย่ง	(*Rottboellia exaltata* L.f.)	0.1	0.7	0.4

Table 3 Relative density, relative frequency and sum dominance ratio of weed species in Pomelo plantation.

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
สร้อยนกเขา	(*Mollugo pentaphylla* L.)	9.3	3.4	6.4
ต้อยติ่ง	(*Ruellia tuberosa* L.)	8.4	3.8	6.1
หญ้าตีนติด	(*Bachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.)	6.9	4.8	5.9
ผักเป็ด	(*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb)	5.7	3.8	4.8
ผักแครด	(*Synedrella nodiflora* (L.) Geartn.)	4.9	3.8	4.4
หญ้าดอกขาว	(*Leptochloa chinensis* (L.) Nees.	4.8	3.4	4.1
หญ้าสาบ	(*Chromolaena* sp.)	6.2	1.9	4.1
ผักโขม	(*Amarathus viridis* L.)	3.4	4.3	3.9
พรหมพระอินทร์	(*Portulaca pillosa* L.)	6.2	1.0	3.6
พันงูเขียว	(*Stachytarpheta indica* (L.) Vahl.)	4	2.9	3.5
ผักเสี้ยนผี	(*Cleome Viscosa* L.)	1.8	4.3	3.1
หญ้าตีนนก	(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)	2.5	4.3	2.6
ผักปราบ	(*Commelina diffusa* Burm.f.)	2.7	2.4	2.6
หญ้าละออง	(*Vernonia cinerea* L.) Less.)	1.3	3.8	2.6
ย่าหยา	(*Asystasia gangetica* (L.) Anderson)	1.7	2.9	2.3
หญ้านกสีชมพู	(*Echinochloa colona* (L.) Link)	3.3	1.9	2.6
เงี่ยง	(*Lindernia* sp.)	2.2	2.4	2.3
ตีนตุ๊กแก	(*Tridax procumbens* L.)	2.0	1.9	2.0
หญ้าปากควาย	(*Dactylocthenium aegyptium* (L.) P. Beauv.)	1.0	2.4	1.7
หญ้าปราบไร่	(*Commelina benghalensis* L.)	1.5	1.4	1.5
หญ้าแห้วหมู	(*Cyperus rotundus* L.)	0.6	0.5	0.6
หญ้าตีนกา	(*Eleusine indica* L.)	0.3	2.4	1.4
หญ้านก	(*Eriochloa procera* L.)	0.4	2.4	1.4
ผักเบี้ยหิน	(*Trianthema portulacastrum* L.)	1.2	1.4	1.3

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
เทียนนา	(*Ludwigia hyssocepifolia* (G.Don) Exell.)	1.1	1.4	1.3
กระต่ายจาม	(*Scoparia dulcis* L.)	1.1	1.4	1.3
กระทกรก	(*Abutilon indicum* L.)	0.4	1.9	1.2
หญ้ามาเลเซีย	(*Axonopus compressus* Beauv.)	0.7	1.4	1.1
ส้มกบ	(*Oxalis corniculata* L.)	1.0	1.0	1.0
กระดุมใบใหญ่	(*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.	0.4	1.4	1.0
หญ้าโขย่ง	(*Rottboellia exaltata* L.f.)	0.4	1.4	1.0
สาบเสือ	(*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King et H.Robinson.	0.5	1.4	1.0
ผักโขมหิน	(*Boerhavia diffusa* L.)	0.6	1.4	1.0
หญ้าหวาย	(*Eragrostis tenella* (L.) P.Beauv.)	0.6	1.0	0.8
น้ำนมราชสีห์	(*Euphorbia hirta* L.)	0.3	1.0	0.7
เฟิน	(*Lygodium* sp.)	0.3	1.0	0.7
หญ้ารังนก	(*Chloris barbata* Sw.)	0.3	0.5	0.4
หญ้าตอแหล	(*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi.)	0.3	0.5	0.4
กกหางกระรอก	(*Cyperus cyperoides* (L.) O.Kuntze.)	0.9	0.5	0.3
หญ้ายาง	(*Euphorbia heterophylla* L.)	0.1	0.5	0.3
หญ้าแพรก	(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)	0.1	0.5	0.3
หญ้าชันกาศ	(*Panicum repens* L.)	0.1	0.5	0.3
อุตพิด	(*Typhonium* sp.)	0.1	0.5	0.3

Table 4 Relative density, relative frequency and sum dominance ratio of weed species in Mango plantation.

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
ลูกใต้ใบ	(*Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn)	15.9	7.9	11.9
กกดอกตุ้ม	(*Cyperus killingia* Endl.)	21.0	2.3	11.7
สาบแร้งสาบกา	(*Ageratum conyzoides* L.)	13.5	5.6	9.6
หญ้าตีนนก	(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)	10.8	5.6	8.2
กะเม็ง	(*Eclipta alba* (L.) Hassk.)	8.4	4.5	6.5
ผักแครด	(*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.)	6.3	5.6	6.0
หญ้าหวาย	(*Eragrostis tenella* (L.) P. Beauv.)	6.3	3.4	4.9
ผักโขม	(*Amarathus viridis* L.)	3.9	5.6	4.8
ไมยราบ	(*Mimosa pudica* L.)	3.6	5.6	4.6
หญ้าปราบไร่	(*Commelina benghalensis* L.)	2.7	4.5	3.6
ขยุ้มตีนหมา	(*Ipomoea pestigrids* L.)	1.5	5.6	3.6
ส้มกบ	(*Oxalis corniculata* L.)	2.7	3.4	3.1
ผักเบี้ยหิน	(*Trianthema portulacastrum* L.)	1.8	3.4	2.6
กระดุมใบใหญ่	(*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.)	1.5	3.4	2.5
ผักเป็ด	(*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb)	1.5	3.4	2.5
หญ้าแห้วหมู	(*Cyperus rotunous* L.)	0.9	3.4	2.2
เทียนนา	(*Ludwigia hyssocepifolia* (G.Don) Exell.)	0.9	3.4	2.2
หญ้านกสีชมพู	(*Echinochloa colona* (L.) Link.)	0.4	1.7	1.1
พันงูเขียว	(*Stachytarpheta indica* (L.) Vahl.)	1.2	2.3	1.8
หญ้าละออง	(*Vernonia cinerea* L.) Less.)	1.2	2.3	1.8
หญ้าปากควาย	(*Dactylocthenium aegyptium* (L.) P. Beauv.)	0.9	2.3	1.6
ไมยราบเลื้อย	(*Mimosa invisa* L.)	0.6	2.3	1.5
กระดุมใบเล็ก	(*Borreria laevis* (L.) Lamk. Griseb.)	1.5	1.1	1.3

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
หญ้ารังนก	(*Chloris barbata* Sw.)	1.2	1.1	1.2
หญ้าดอกขาว	(*Leptochloa chinensis* (L.) Nees.)	0.9	1.1	1.0
ผักเสี้ยนผี	(*Cleome viscosa* L.)	0.9	1.1	1.0
เซ่งเล็ก	(*Melochia corchorifolia* L.)	0.9	1.1	1.0
หญ้าโขย่ง	(*Rottboelia exaltata* L.f.)	0.6	1.1	1.0
ผักเสี้ยน	(*Cleome rutidosperma* D.C.)	0.9	1.1	1.0
ตำแยแมว	(*Acalypha indica* L.)	0.6	1.1	0.9
สาบเสือ	(*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H.Robinson.	0.3	1.1	0.7

Table 5 Relative density, relative frequency and sum dominance ratio of weed species in Longan plantation.

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
ผักแครด	(*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.)	11.0	3.2	7.1
ผักปราบ	(*Commelina diffusa* Burm.f.)	7.2	6.0	6.6
สาบแร้งสาบกา	(*Ageratum conyzoides* L.)	7.4	3.7	5.6
ส้มกบ	(*Oxalis corniculata* L.)	6.2	4.6	5.4
หญ้ายาง	(*Euphorbia heterophylla* L.)	4.6	4.6	4.6
น้ำนมราชสีห์	(*Euphorbia hirta* L.)	4.3	4.6	4.5
ตีนตุ๊กแก	(*Tridax procumbens* L.)	4.6	4.1	4.4
หญ้าแห้วหมู	(*Cyperus rotundus* L.)	3.8	4.6	4.2
กระดุมใบใหญ่	(*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.)	5.7	2.3	4.0
กระดุมใบเล็ก	(*Borreria laevis* (L.) Lamk. Griseb.)	3.0	3.2	3.1
หญ้าละออง	(*Vernonia cinerea* Less.)	1.9	3.7	2.8
หญ้าคา	(*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.)	2.6	2.3	2.5

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
หญ้าตีนนก	(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)	1.8	3.2	2.5
ปอวัชพืช	(*Corchorus olitorius* L.)	3.8	0.9	2.4
ลูกใต้ใบ	(*Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn)	2.2	2.3	2.3
หญ้านมหนอน	(*Paspalum conjugatum* Berg.)	1.6	2.3	2.0
พะคอเงี่ยว	(*Dicanthium annulatum* (Forssk) Stap f.)	2.2	1.8	2.0
หญ้าสะกาดน้ำเค็ม	(*Paspalum distinchum* L.)	1.9	1.8	1.9
หนวดปลาดุก	(*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.)	1.9	1.4	1.7
หญ้าตีนติด	(*Brachiaria reptans* (L.) Gard. & Hubb.)	1.5	1.8	1.7
หญ้ารังนก	(*Chloris barbata* L.)	1.3	1.8	1.6
ผักโขม	(*Amaranthus viridis* L.)	0.8	2.3	1.6
หญ้ากำมะหยี่	(*Richardia braziliensis* Gomes.)	1.0	1.4	1.2
สาบเสือ	(*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H.Robinson.	0.4	1.8	1.1
ต้อยติ่ง	(*Ruellia tuberosa* L.)	1.4	0.5	1.0
หญ้าลิ้นงู	(*Hedyotes corymbosa* L.)	1.0	0.9	1.0
หญ้าสาบ	(*Chromolaena* sp.)	0.5	1.4	1.0
ผักเป็ด	(*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb)	0.6	1.4	1.0
พันงูเขียว	(*Stachytarpheta indica* (L.) Vahl.)	1.4	0.5	0.1
ไมยราบ	(*Mimosa pudica* L.)	0.4	1.4	0.9
บัวบก	(*Centella asiatica* (L.) Urb.)	0.4	1.4	0.9
ก้นจ้ำใหญ่	(*Bidens pilosa* var. Radiata)	0.7	0.9	0.8
หญ้าแพรก	(*Cynodon dactylon* (L.) Per.)	0.6	0.9	0.8
กกดอกตุ้ม	(*Cyperus kyllingia* Endl.)	0.7	0.9	0.8
หญ้าหวาย	(*Eragrostis tenella* (L.) P. Beauv.)	0.9	0.5	0.7
ผักโขมหิน	(*Boerhavia diffusa* L.)	0.7	0.5	0.6

Weed species		%		
		RD	RF	SDR
หญ้าดอกขาว	(*Leptochloa chinensis* (L.) Nees.)	0.2	0.9	0.6
ตำแยแมว	(*Acalypha indica* L.)	0.2	0.9	0.6
กระต่ายจาม	(*Scoparia dulcis* L.)	0.2	0.9	0.6
หญ้านกสีชมพู	(*Echinochloa colona* (L.) Link.)	0.3	0.9	0.6
กะเม็ง	(*Eclipta alba* (L.) Hassk.)	0.2	0.9	0.6
หญ้าชันอากาศ	(*Panicum repens* L.)	0.2	0.9	0.6
ก้นจ้ำ	(*Biden pilosa* L.)	0.6	0.5	0.6
หญ้าตีนกา	(*Eleusine indica* L.)	0.3	0.9	0.6
ตำลึง	(*Coccinia indica* W. et A.)	0.2	0.9	0.6
ตดหมูตดหมา	(*Paederia foetida* L.)	0.1	0.5	0.6
กระทกรก	(*Abutilon indicum* L.)	0.1	0.5	0.6
หญ้านก	*ZEriochloa procera* C.E.Hubb.X	0.6	0.5	0.6
หูปลาช่อน	(*Emilia sonchifolia* (L.) DC.)	0.2	0.5	0.4
สะอึก	(*Ipomoea gracillis* R.Br.)	0.3	0.5	0.4
กกขนาก	(*Cyperus difformis* L.)	0.2	0.5	0.4
ผักคราดหัวแหวน	(*Spilanthes paniculata* Wall. ex DC.)	0.3	0.5	0.4
ถั่วผี	(*Phaseolus lathyroides* L.f.)	0.2	0.5	0.4
บานไม่รู้โรยป่า	(*Gomphrena celosioides* Mart.)	0.2	0.5	0.4
หญ้าคออ่อน	(*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore)	0.1	0.5	0.3
หญ้าปากควาย	(*Dactylocthenium aegyptium* (L.) P. Beauv.	0.1	0.5	0.3
ผักโขมหนาม	(*Amaranthus spinosus* L.)	0.1	0.5	0.3
ไมยราบเลื้อย	(*Mimosa invisa* L.)	0.1	0.6	0.3

ศึกษาการใช้น้ำร้อน แช่ท่อนพันธุ์อ้อย เพื่อกำหนดเป็นมาตรการกักกันพืช

A Hot Water Dip Treatment for Sugarcane as Quarantine Requirement

สุรพล ยินอัศวพรรณ ณัฏฐพร อุทัยมงคล
ชลธิชา รักใคร่ อุดร อุณหวุฒิ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิและระยะเวลาการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยในน้ำร้อนต่อความงอกของท่อนพันธุ์อ้อย เพื่อนำมาใช้กำหนดในมาตรการกักกันพืชในการอนุญาตนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อยจากต่างประเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ในประเทศไทย ทำการทดสอบเบื้องต้นโดยใช้อ้อยไร่พันธุ์อู่ทอง 1 และอ้อยเคี้ยวพันธุ์สุพรรณบุรี 72 เป็นพันธุ์ทดสอบ โดยใช้ท่อนพันธุ์อ้อยส่วนกลางลำขนาด 2 ข้อจากแปลงอ้อยอายุ 8 เดือน นำมาแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 1-3 ชั่วโมง พบว่า อ้อยพันธุ์อู่ทอง 1 และสุพรรณบุรี 72 งอกเร็วขึ้น เมื่อแช่ 1 ชั่วโมง แต่งอกช้าลงเมื่อแช่นานกว่านี้ อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 72 ความงอกจะลดลงเมื่อแช่ 2 ชั่วโมงและไม่งอกเลยเมื่อแช่ 3 ชั่วโมง เมื่อนำอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 72 มาทดลองแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1-4 ชั่วโมง พบว่า ระยะเวลาการแช่ 1 ชั่วโมงทำให้อ้อยงอกเร็วขึ้น ระยะเวลาการแช่ 2 ชั่วโมงทำให้อ้อยงอกเร็วเท่ากับที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน และระยะเวลาการแช่ 3 ชั่วโมงขึ้นไปทำให้อ้อยงอกช้ากว่าที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน แต่เมื่ออ้อยอายุหลัง 6 สัปดาห์ขึ้นไป ทั้งหมดจะเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน

รหัสการทดลอง 06-02-47-0207

คำนำ

อ้อยเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำตาลทราย กากน้ำตาลจากอุสาหกรรมอ้อยสามารถนำมาผลิตเป็นแอลกอฮอล์เพื่อใช้ผสมในน้ำมันเบนซิน เป็น แก๊สโซฮอล์ กากชานอ้อยสามารถนำไปผลิตเป็นกระดาษหรือไม้สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ น้ำอ้อยสามารถแปรรูปเป็นน้ำอ้อยพร้อมดื่มได้ อ้อยโดยทั่วไปในที่นี้หมาย-อ้อยโรงงาน ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ประเทศไทยบริโภคน้ำตาลปีละ 1.6-1.7 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 17,000-19,000 ล้านบาท และมีการส่งออกมากกว่าปีละ 3 ล้านตัน เป็นมูลค่าประมาณ 20,000-30,000 ล้านบาท ทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 4 ของโลก ปริมาณผลผลิตอ้อยในแต่ละปีไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูกและผลผลิตต่อไร่ พื้นที่ปลูกผันแปรระหว่าง 5.6-6.6 ล้านไร่ อยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออก พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตชลประทานประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลืออาศัยน้ำฝน ผลผลิตอ้อยรวมในแต่ละปีอยู่ระหว่าง 40-60 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่อยู่ระหว่าง 8-9 ตัน ซึ่งประเทศไทยยังสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยต่อไร่ได้มากกว่านี้ถ้ามีการพัฒนาส่งเสริมที่เหมาะสม

อ้อยเป็นพืชไร่เศรษฐกิจชนิดเดียวที่มีพระราชบัญญัติน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 เพื่อควบคุมการปลูกอ้อย และปริมาณน้ำตาลทรายในประเทศ งานวิจัยอ้อยมีหน่วยงานของรัฐ-2แห่งที่ทำการวิจัยทางการเกษตร คือกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์และศูนย์เกษตรอ้อยสังกัดสำนักงานอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งมีสถานีอ้อยมาตั้งแต่ปี 2509 เช่นกัน ปัญหาของการผลิตอ้อยคือ ต้นทุนการผลิตสูง จึงควรมีการปรับปรุงมาตรฐานเทคโนโลยีการผลิตให้ถูกต้องเหมาะสม สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ เกษตรกรชาวไร่อ้อยขาดการจัดการดินอย่างถูกต้อง การขาดแคลนอ้อยพันธุ์ดีที่มีผลผลิตและค่าความหวานสูง ต้านทานโรคแมลง และขาดการกระจายพันธุ์สู่เกษตรกร เกิดการระบาดของโรคแมลงศัตรูอ้อย การปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้มีผลผลิตต่อไร่และค่าความหวานสูงจำเป็นต้องมีการนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อยจากต่างประเทศเข้ามาเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ แต่การนำท่อนพันธุ์อ้อยจากต่างประเทศเข้ามามีความเสี่ยงต่อการนำโรคแมลงศัตรูพืชติดมาด้วย โดยเฉพาะโรคของอ้อยบางชนิดเป็นโรคร้ายแรงที่ยังไม่มีในประเทศไทย เช่น โรค Leaf scald สาเหตุจากแบคทีเรีย *Xanthomonas albilineans*, โรค Ramu stunt สาเหตุจากไวรัส, โรค Dwarf สาเหตุจากไวรัส, โรค Streak disease สาเหตุจากไวรัส และโรคราน้ำค้างสาเหตุจากเชื้อรา *Peronosclerospora sacchari* , *P. philippinensis* , และ *P. spontanea* (Frison, E.A. and C.A.J. Putter (Ed), 1993) เป็นต้น

งานปรับปรุงพันธุ์อ้อยของกรมวิชาการเกษตรได้ขยายครบทุกสาขาวิชาตั้งแต่ปี 2518 ในปี 2526 กรมวิชาการเกษตรได้ออกพันธุ์แนะนำแก่เกษตรกร คือพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรคแส้ดำ พันธุ์อู่ทอง 1 ในปี 2529 พันธุ์อู่ทอง 2 ในปี 2538 พันธุ์อู่ทอง 3 ในปี 2541 พันธุ์อู่ทอง 4 ในปี 2543 ซึ่งต้านทานโรคเหี่ยวเน่าแดงและแส้ดำ ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 1 ได้รับรองพันธุ์ในปี 2544 สำหรับปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์อู่ทอง 5 ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี 2545 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงในเขตใช้น้ำฝน เขตภาคกลางและภาคตะวันออก

โรคที่สำคัญของอ้อยในประเทศไทยได้แก่ โรคใบขาว โรคเหี่ยวเน่าแดง โรคแส้ดำ และโรคกอตะไคร้ เป็นต้น โรคอ้อยที่สำคัญหลายชนิดทำให้ผลผลิตลดลง แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของโรคและความต้านทานของพันธุ์อ้อยที่ปลูก เช่น โรค Ratoon stunt ทำให้ผลผลิตของอ้อยลดลงได้ 5-60 เปอร์เซ็นต์ โรค Leaf scald ทำให้ผลผลิตลดลงได้ 10-30 เปอร์เซ็นต์ โรคราเขม่าดำทำให้ผลผลิตลดลงได้ 65 เปอร์เซ็นต์ และโรคใบด่างทำให้ผลผลิตลดลงได้ 1-85 เปอร์เซ็นต์ (Ricaud et al., 1989) นอกจากนี้ยังมีโรคอ้อยที่สำคัญอีกหลายชนิดที่ไม่มีในประเทศไทยที่สามารถติดมากับท่อนพันธุ์ได้ ดังนั้น การนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อยจากต่างประเทศจึงต้องมีมาตรการกำจัดเชื้อโรคที่อาจติดมากับท่อนพันธุ์ก่อนนำเข้ามาในประเทศ

ในสหรัฐอเมริกา มาตรการกักกันพืชสำหรับการนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อยในรัฐคาลิฟอร์เนีย คือการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียสเพื่อกำจัดหนอนเจาะลำต้นอ้อย *(Diatraea saccharalis)* และแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที ก่อนส่งออกจากต้นทาง (Anonymous, 2002) แล้วจะถูกกักเพื่อตรวจสอบอาการในระหว่างการเจริญเติบโตในสถานกักพืช โดยท่อนพันธุ์อ้อยจะถูกกักเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชนาน 18 เดือน หากพบศัตรูพืชท่อนพันธุ์เหล่านั้นจะถูกทำลาย (Hurt, 2002)

มีคำแนะนำของ The International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) ให้นำท่อนพันธุ์อ้อยมาผ่านน้ำไหลนาน 48 ชั่วโมงแล้วจึงแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนาน 150-180 นาที (Frison, E.A. and C.A.J. Putter. 1993) มีรายงานการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาทีเพื่อควบคุมโรค chlorotic streak (Egan, 1989) และโรคราเขม่าดำ (smut) สาเหตุจากเชื้อรา *Ustilago scitaminea* (Fereira และ Comstock, 1989) การแช่ท่อนพันธุ์อ้อยโดยใช้เวลานานขึ้น คือ 50 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง เพื่อควบคุมโรค ratoon stunt สาเหตุจากแบคทีเรีย *Clavibacter xyli* subsp. *xyli* (Gillaspie และ Teakle, 1989) นอกจากนี้ยังมีรายงานการแช่ท่อนพันธุ์อ้อย2ครั้ง (Dual hot water treatment: DWHT) คือเริ่มแช่ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที พักไว้ 24 ชั่วโมงก่อนนำมาแช่ใหม่ที่ 50 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง เพื่อควบคุมโรคยางไหล (gumming disease) สาเหตุจาก แบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *vasculorum* (Ricaud และ Autrey, 1989) งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของ

อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้แช่ท่อนพันธุ์อ้อยในน้ำร้อนต่อความงอกของท่อนพันธุ์อ้อย สำหรับนำมาใช้กำหนดในมาตรการกักกันพืชในการอนุญาตนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อยเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>ตอนที่ 1</u> การเปรียบเทียบความทนทานของพันธุ์อ้อยเบื้องต้น

พันธุ์อ้อยที่ใช้

เปรียบเทียบความทนทานของพันธุ์อ้อยโดยใช้อ้อยไร่พันธุ์อู่ทอง 1 และอ้อยเคี้ยวพันธุ์สุพรรณบุรี 72 ใช้ท่อนพันธุ์ส่วนที่อยู่กลางลำ ตัดเป็นท่อนๆ ละ 2 ข้อ

การเตรียมอุปกรณ์

ใช้เครื่องทำน้ำร้อน (Water bath) Yamato ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืชในการทดลอง

อุณหภูมิที่ใช้ในการแช่ท่อนพันธุ์

ใช้อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาที่ใช้

เปรียบเทียบระยะเวลาการแช่ 0 (Check), 1, 2, และ 3 ชั่วโมง โดยมี Check คือแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องเป็นตัวเปรียบเทียบ ใช้ท่อนพันธุอ้อย 10 ท่อนในแต่ละระดับเวลา เมื่อท่อนพันธุ์อ้อยได้รับการแช่ในน้ำร้อนตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้นำขึ้นจาก water bath แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันทีทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงนำขึ้นจากน้ำมาผึ่ง เพื่อเตรียมนำไปปลูกต่อไป

การปลูก

ภายหลังการแช่น้ำร้อนตามระยะเวลาที่กำหนด นำท่อนพันธุ์อ้อยที่แช่น้ำร้อนและ Check มาปลูกในสภาพเรือนทดลองโดยปลูกลงในตะกร้าพลาสติกขนาด ตะกร้า 14 x 18 x 5 ซม. ปลูกในวัสดุเพาะที่ประกอบด้วยดิน ปุ๋ยคอกและทรายอัตรา 1:1:2 ตะกร้าๆ ละ 5 ท่อน ดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพโรงปลูกของสถานกักพืช ให้น้ำวันละครั้ง

การตรวจผล

ตรวจผลทุกวันโดยบันทึกวันงอกเปรียบเทียบ และตรวจบันทึกลักษณะอาการผิดปกติหากพบ

<u>ตอนที่ 2</u> การหาระยะเวลาที่เหมาะสมโดยใช้อ้อยเคี้ยวสุพรรณบุรี 72

การเตรียมพืช

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ใช้ท่อนพันธุ์จำนวน 10 ท่อนต่อ 1 Treatment ใช้อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 72เป็นพันธุ์ทดสอบ นำท่อนพันธุ์อ้อยอายุ 8 เดือนจาก

แปลงขยายพันธุ์ในศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีมาตัดเป็นท่อนขนาดแต่ละท่อนมี 2 ข้อ แบ่งเป็นส่วนโคนลำต้น กลางลำต้นและปลายลำต้น สำหรับใช้ในการทดลอง

อุณหภูมิที่ใช้ในการแช่ท่อนพันธุ์

ใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลานาน 0, 1, 2, 3, และ 4 ชั่วโมง โดยมี Check คือแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องเป็นตัวเปรียบเทียบ เมื่อท่อนพันธุ์อ้อยได้รับการแช่ในน้ำร้อนตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้นำขึ้นจาก water bath แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงนำขึ้นจากน้ำมาผึ่ง เพื่อเตรียมนำไปปลูกต่อไป

การปลูก

ภายหลังการแช่น้ำร้อนตามระยะเวลาที่กำหนด นำท่อนพันธุ์อ้อยที่แช่น้ำร้อนและ Check มาปลูกในสภาพเรือนทดลองโดยปลูกลงในตะกร้าพลาสติกขนาด ตะกร้า 14 x 18 x 5 ซม. ปลูกในวัสดุเพาะที่ประกอบด้วยดิน ปุ๋ยคอกและทรายอัตรา 1:1:2 ตะกร้าๆ ละ 5 ท่อน ดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพโรงปลูกของสถานกักพืช ให้น้ำวันละครั้ง

การตรวจผล

ตรวจผลทุกวันโดยบันทึกวันงอกเปรียบเทียบ และตรวจบันทึกลักษณะอาการผิดปกติหากพบ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2546- กันยายน 2548 (2 ปี)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>ตอนที่ 1</u> การเปรียบเทียบความทนทานของพันธุ์อ้อยเบื้องต้น

อ้อยพันธุ์อู่ทอง 1

ผลการทดสอบพบว่าที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่แช่ 1 ชั่วโมงทำให้ท่อนพันธุ์งอกเร็วกว่าปกติที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน ระยะเวลา 2 และ 3 ชั่วโมงทำให้ท่อนพันธุ์งอกช้ากว่าเล็กน้อย แต่การเจริญเติบโตต่อมาเมื่ออายุ 7 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันและไม่ทำให้ความงอกลดลง

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 72

ผลการทดลองพบว่าที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่แช่ 1 ชั่วโมงทำให้ท่อนพันธุ์งอกเร็วกว่าปกติที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน ระยะเวลา 2 ชั่วโมงทำให้ท่อนพันธุ์งอกช้ากว่าเล็กน้อย ระยะเวลา 3 ชั่วโมงทำให้ท่อนพันธุ์ไม่งอกเลย

<u>ตอนที่ 2</u> การเปรียบเทียบระยะเวลาที่แช่ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสโดยใช้อ้อยเคี้ยวพันธุ์สุพรรณบุรี 72

ตาอ้อยจะเริ่มงอกเมื่ออายุ 4 วัน ตาที่ส่วนปลายลำจะงอกเร็วกว่าตาที่อยู่ส่วนโคน เมื่ออ้อยอายุ 9 วันหลังปลูก (ตารางที่ 1) อ้อยปกติที่ไม่แช่น้ำร้อน ส่วนปลายลำงอกมากกว่าส่วนโคนลำ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ทุกส่วนทั้งส่วนโคน ส่วนกลางและส่วนปลายลำงอกมากว่าที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน ส่วนปลายลำงอกมากกว่าส่วนโคนลำ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 2-3 ชั่วโมง ส่วนโคนลำกับกลางลำความงอกไม่ต่างกันและงอกมากกว่าปลายลำ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 2 ชั่วโมง ส่วนโคนกับกลางลำงอกไม่ต่างกันและงอกมากกว่าที่ไม่แช่น้ำร้อน ส่วนโคนลำและกลางลำงอกมากกว่าปลายลำเล็กน้อย ส่วนปลายลำงอกได้ใกล้เคียงกับส่วนปลายที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 3 ชั่วโมง ตาที่โคนลำต้นทนความร้อนมากกว่าส่วนปลาย ส่วนปลายลำยังไม่งอก ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 4 ชั่วโมง ท่อนพันธุ์อ้อยยังไม่งอกเลยทุกส่วน

เปรียบเทียบจำนวนท่อนพันธุ์ที่งอกภายหลังการเพาะ 2 สัปดาห์

จากการใช้ท่อนพันธุ์ที่มีขนาดท่อนละ 2 ข้อจากส่วนโคน ส่วนกลางและส่วนปลายของลำมาทดสอบเปรียบเทียบ ภายหลังการเพาะ 2 สัปดาห์พบว่าท่อนพันธุ์ที่ไม่ได้แช่น้ำร้อนมีความงอกเฉลี่ย 76.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ท่อนพันธุ์จากส่วนปลายลำจะงอกมากกว่าส่วนกลางและโคนลำตามลำดับ ท่อนพันธุ์อ้อยที่แช่น้ำร้อนนาน 1 ชั่วโมงงอกหมดทุกท่อนทั้งจากส่วนโคน ส่วนกลางและปลายลำและงอกเร็วใกล้เคียงกัน ท่อนพันธุ์อ้อยที่แช่น้ำร้อนนาน 2, 3 และ 4 ชั่วโมง งอก 73.3, 46.7 และ 43.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ท่อนพันธุ์อ้อยจากปลายลำจะงอกน้อยกว่าท่อนที่ตัดจากโคนลำ แสดงว่าปกติตาอ้อยที่อยู่ส่วนปลายลำจะงอกก่อนตาอ้อยที่อยู่ส่วนโคนลำ แต่ตาอ้อยที่อยู่ส่วนโคนลำทนทานต่อความร้อนมากกว่า ดังนั้น เมื่อนำไปแช่น้ำร้อนจึงทำให้ตาอ้อยที่ส่วนปลายลำงอกช้าลง (ภาพที่ 1)

เปรียบเทียบจำนวนต้นที่งอกภายหลังการเพาะ 2 สัปดาห์

ภายหลังการเพาะ 2 สัปดาห์ เมื่อนับจำนวนต้นที่งอกจากท่อนพันธุ์ที่ตัดจากส่วนโคน ส่วนกลางและปลายลำแต่ละท่อนพันธุ์เปรียบเทียบกัน พบว่าท่อนพันธุ์ที่ไม่ได้แช่น้ำร้อนมีจำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 56.7 เปอร์เซ็นต์ จำนวนต้นที่งอกจากปลายลำจะมากกว่ากลางลำและโคนลำตามลำดับ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 1 ชั่วโมงมีจำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 76.7 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปกติที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน จำนวนต้นที่งอกจากปลายลำจะมากกว่ากลางลำและโคนลำตามลำดับ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 2 ชั่วโมง มีจำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 56.7 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน จำนวนต้นที่งอกจากปลายลำจะน้อยกว่ากลางลำและโคนลำตามลำดับ ท่อนพันธุ์แช่นานกว่านี้

ความงอกของท่อนพันธุ์จะลดลงทุกส่วน โดยท่อนพันธุ์ที่แช่นาน 3 และ 4 ชั่วโมง จำนวนต้นที่งอกลดลงเหลือ 30 และ 21.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการนับจำนวนต้นที่งอกดังกล่าวเป็นการยืนยันว่าปกติตาอ้อยที่อยู่ส่วนปลายลำจะงอกก่อนตาอ้อยที่อยู่ส่วนโคนลำ แต่ตาอ้อยที่อยู่ส่วนโคนลำทนทานต่อความร้อนมากกว่าตาที่ปลายลำอ้อย (ภาพที่ 2)

เปรียบเทียบจำนวนท่อนพันธุ์ที่งอกภายหลังการเพาะ 6 สัปดาห์

ภายหลังการเพาะ 6 สัปดาห์ พบว่าท่อนพันธุ์ที่ไม่ได้แช่น้ำร้อนมีความงอกเฉลี่ย 90 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์จากส่วนปลายลำจะงอกมากกว่าส่วนกลางและโคนลำตามลำดับ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 1 ชั่วโมงงอกหมดทุกท่อน (100 เปอร์เซ็นต์) เมื่อแช่นานกว่านี้ท่อนพันธุ์จะงอกช้าลงและน้อยลง โดยแช่นาน 2, 3 และ 4 ชั่วโมง ท่อนพันธุ์งอก 80, 66.7, และ 56.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปลายลำจะงอกน้อยกว่าโคนลำ (ภาพที่ 3)

เปรียบเทียบจำนวนต้นที่งอกภายหลังการเพาะ 6 สัปดาห์

ภายหลังการเพาะ 6 สัปดาห์ท่อนพันธุ์ที่ไม่ได้แช่น้ำร้อนมีจำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 71.7 เปอร์เซ็นต์ จำนวนต้นที่งอกจากปลายลำจะมากกว่ากลางลำและโคนลำตามลำดับ เมื่อแช่น้ำร้อนนาน 1 ชั่วโมง จำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 85 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน จำนวนต้นที่งอกจากปลายลำจะมากกว่ากลางลำและโคนลำตามลำดับ เมื่อแช่นาน 2 ชั่วโมง มีจำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 65 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน เมื่อแช่นานกว่านี้ความงอกจะลดลง โดยแช่นาน 3 และ 4 ชั่วโมง จำนวนต้นที่งอกลดลงเหลือ 50 และ 36.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อแช่นาน 2 ชั่วโมง ส่วนโคนลำ กลางลำและปลายลำมีจำนวนต้นงอกเฉลี่ย 55, 85 และ 55 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อแช่นาน 3 ชั่วโมง ส่วนโคนลำ กลางลำและปลายลำมีจำนวนต้นงอกเฉลี่ย 55, 65 และ 30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 5) เมื่อแช่นาน 3 ชั่วโมงขึ้นไปจำนวนต้นที่งอกจากปลายลำจะน้อยกว่ากลางลำและโคนลำตามลำดับ ส่วนปลายลำที่แช่นาน 4 ชั่วโมงงอกน้อยที่สุดเพียง 5 เปอร์เซ็นต์(ภาพที่ 4)

เมื่อเปรียบเทียบการงอกของตาอ้อยในท่อนพันธุ์ จากการทดลองจะเห็นได้ว่า เมื่อนำท่อนพันธุ์อ้อยไปเพาะตามปกติ ตาอ้อยที่ส่วนปลายลำจะงอกก่อนส่วนโคนลำ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน 1 ชั่วโมง ท่อนพันธุ์ที่มาจากทั้งส่วนโคนส่วนกลางและปลายลำเริ่มงอกใกล้เคียงกันและเร็วกว่าที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน อาจเนื่องจากความร้อนไปทำลายระยะพักตัว กระตุ้นให้ท่อนพันธุ์อ้อยงอกเร็วขึ้น

เมื่อแช่ท่อนพันธุ์อ้อยในน้ำร้อนนานกว่า 1 ชั่วโมง ท่อนพันธุ์จะงอกน้อยลงและช้าลงกว่าปกติ ตาอ้อยที่อยู่ส่วนโคนลำจะทนทานต่อความร้อนมากกว่าที่ปลายลำ ทำให้ส่วนปลายลำงอกช้าลงและน้อยลงกว่าส่วนโคน

เมื่อแช่ท่อนพันธุ์นาน 2-3 ชั่วโมง ท่อนพันธุ์ที่ได้จากส่วนโคนลำและส่วนกลางลำมีความงอกใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันนัก หลังการเพาะ 6 สัปดาห์ ท่อนพันธุ์อ้อยจากส่วนโคนลำและกลางลำที่แช่น้ำร้อนนาน 3 ชั่วโมงมีความงอกเท่ากับท่อนพันธุ์อ้อยจากส่วนโคนที่แช่น้ำร้อน 2 ชั่วโมง

เมื่อพิจารณาที่ท่อนพันธุ์อ้อยสรุปได้ว่าการแช่ในน้ำร้อน 50 องศาเซลเซียสนาน3ชั่วโมง ท่อนพันธุ์งอกไม่ต่างจาก2ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบจำนวนต้นที่งอกโดยรวมพบว่า จำนวนต้นในท่อนพันธุ์อ้อยที่ไม่ได้แช่น้ำร้อนมีความงอกเฉลี่ย 71.7 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่แช่น้ำร้อนนาน1ชั่วโมง ความร้อนทำให้งอกเร็วขึ้นและมากขึ้น ทั้งส่วนโคนลำ กลางลำและปลายลำ แต่เมื่อนานกว่านี้จำนวนต้นที่งอกจะลดลงและช้าลง ท่อนพันธุ์ส่วนกลางลำที่แช่น้ำร้อนนาน 2-3 ชั่วโมงมีจำนวนต้นที่งอกเท่ากับ 85 และ 65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับมากกว่า ท่อนพันธุ์ส่วนโคนที่แช่น้ำร้อนนาน 2 และ 3 ชั่วโมงซึ่งมีจำนวนต้นที่งอกเฉลี่ย 55 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน

การใช้ความร้อนจากน้ำร้อนเป็นวิธีการหนึ่งในการกำจัดเชื้อโรคอ้อยที่อาจติดมากับท่อนพันธุ์ แต่การกำจัดเชื้อโรคอ้อยในท่อนพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพนั้นมีปัจจัยอื่นที่สำคัญประกอบด้วย เช่นปริมาณเชื้อในท่อนพันธุ์ ดังนั้นท่อนพันธุ์อ้อยควรได้มาจากแปลงปลูกที่ปลอดโรคอ้อยที่สำคัญดังกล่าว แล้วจึงแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในมาตรการกักกันพืช ต่อจากนั้นจะมีมาตรการหลังการนำเข้าคือนำท่อนพันธุ์อ้อยไปปลูกในสถานกักพืชเป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือน เพื่อตรวจสอบลักษณะอาการผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น เมื่อไม่พบโรคที่ติดมากับท่อนพันธุ์แล้ว ผู้นำเข้าจึงจะได้รับอนุญาตนำท่อนพันธุ์ออกไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยส่วนโคนหรือกลางลำแช่ท่อนพันธุ์ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง ให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ส่วนปลายลำต้นแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง ดังนั้น วิธีการที่เหมาะสมคือ การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยส่วนโคนหรือส่วนกลางของลำต้นแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนาน 3 ชั่วโมง ซึ่งสามารถกำหนดเป็นเงื่อนไขประกอบการอนุญาตนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อยได้ โดยออกเป็นประกาศกรมวิชาการเกษตร กำหนดเงื่อนไขนำเข้าท่อนพันธุ์อ้อย ดังนี้

1. เงื่อนไขทางกักกันพืชก่อนส่งออกจากประเทศต้นทาง

1. ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมาด้วย

2. ในใบรับรองปลอดศัตรูพืชต้องรับรองท่อนพันธุ์อ้อยปราศจากโรค Leaf scald, Ramu stunt, Dwarf, Streak disease, โรคราน้ำค้างสาเหตุจากเชื้อรา *Peronosclerospora sacchari*,

P. philippinensis, และ *P. spontanea*

3. ต้องแช่ท่อนพันธุ์อ้อยในสารกำจัดโรคพืช triadimefon 0.5 เปอร์เซ็นต์ก่อนส่งออก

2. เงื่อนไขเมื่อท่อนพันธุ์อ้อยมาถึง

เมื่อท่อนพันธุ์อ้อยมาถึง ต้องกำจัดโรคที่อาจติดมาโดยวิธีแช่ท่อนพันธุ์อ้อยในน้ำร้อนที่ 50 องศาเซลเซียสนาน 3 ชั่วโมง ก่อนอนุญาตให้นำไปปลูกในสถานกักพืชเป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือน เมื่อไม่พบศัตรูพืชติดมาจึงอนุญาตให้นำออกจากสถานกักพืชได้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2548. สถิติการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (http://www.oae.go.th/oae_go_th/statIm_Ex.php)

Anonymous. 2002. A hot water dip treatment for certifying sugarcane stalks for entry into California has been approved by the secretary. (http://pi.cdfa.ca.gov/pqm/manual/pdf)

Egan, B.T. 1989. Chlorotic streak. p 247-256. In Ricaud C, Egan B.T, Gillaspie Jr A.G and Hughes C.G. eds. Diseases of sugar cane. Major diseases. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.

Ferreira, S.A. and Comstock, J.C. 1989. Smut. P 211-224. In Ricaud C, Egan B.T, Gillaspie Jr A.G and Hughes C.G. 1989. eds. Diseases of sugar cane. Major diseases. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.

Frison, E.A. and C.A.J. Putter (Ed). 1993. Guidelines for the safe movement of sugarcane germplasm. FAO/IBPGR Technical Guidelines. 45 pp.

Gillaspie, Jr. A.G. and Teakle, D.S. 1989. Ratoon stunting disease. P 59-74. In Ricaud C, Egan B.T, Gillaspie Jr A.G and Hughes C.G. eds. Diseases of sugar cane. Major diseases. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.

Hurt, S. 2002. Current quarantine and research activities: Sugarcane and related grasses- Saccharum species. (http://www.barc.usda.gov/psi/fl/hurt.html)

Ricaud, C. and Autrey, LJC. 1989. Gumming disease. p 21-33. In Ricaud C, Egan B.T, Gillaspie Jr A.G and Hughes C.G. eds. Diseases of sugar cane. Major diseases. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.

Ricaud, C., Egan B.T., Gillaspie AG., eds, 1989. Diseases of sugarcane: Major diseases. Elsevier, Amsterdam, pp. 59-80.

ตารางที่ 1 จำนวนตาอ้อยงอกเมื่ออายุ 9 วัน

ส่วนของอ้อย	**เวลา (ชั่วโมง)**				
	0	**1**	**2**	**3**	**4**
ปลาย	4	10	3	0	0
กลาง	1	3	5	3	0
โคน	1	4	5	3	0
รวม	6	17	13	6	0

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความงอกของท่อนพันธุ์ 2 สัปดาห์หลังปลูก

ส่วนของ	เวลา (ชั่วโมง)				
ท่อนพันธุ์	0	1	2	3	4
ปลาย	100	100	60	10	10
กลาง	80	100	80	60	60
โคน	50	100	80	70	60
เฉลี่ย	76.7	100	73.3	46.7	43.3

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ต้นงอก 2 สัปดาห์หลังปลูก

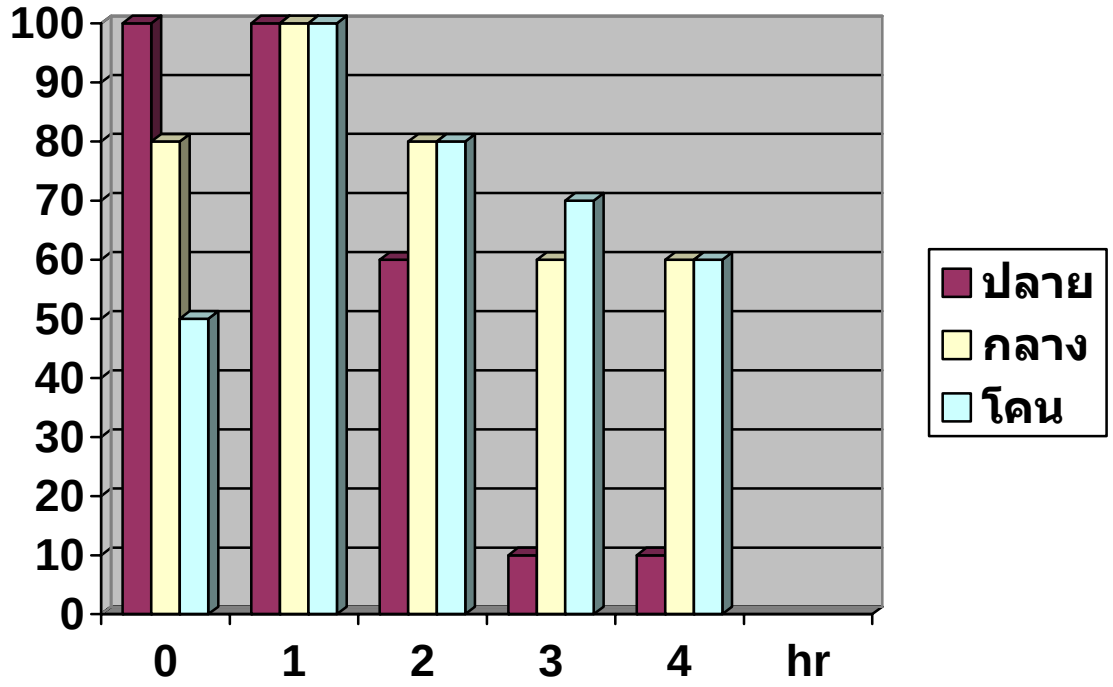
ส่วนของ	เวลา (ชั่วโมง)				
ท่อนพันธุ์	0	1	2	3	4
ปลาย	90	85	50	5	5
กลาง	50	75	65	40	30
โคน	30	70	55	45	30
เฉลี่ย	56.7	76.7	56.7	30	21.7

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ความงอกของท่อนพันธุ์ 6 สัปดาห์หลังปลูก

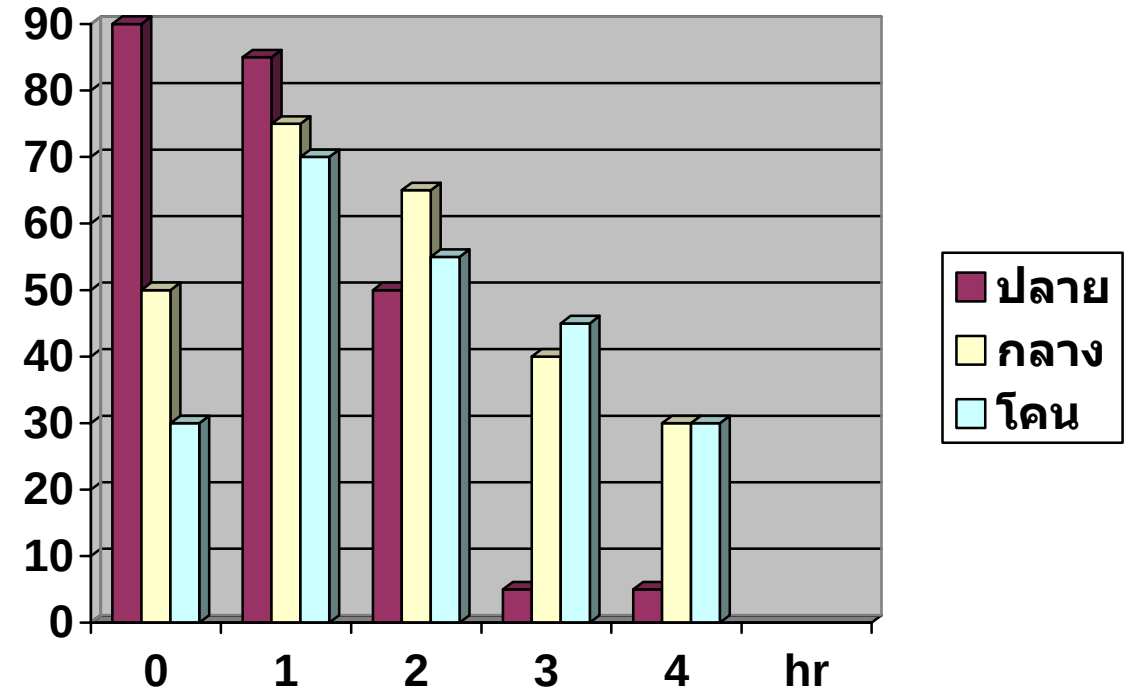
ส่วนของท่อนพันธุ์	เวลา (ชั่วโมง)				
	0	1	2	3	4
ปลาย	100	100	70	40	10
กลาง	100	100	90	90	90
โคน	70	100	80	70	70
เฉลี่ย	90	100	80	66.7	56.7

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ต้นงอก 6 สัปดาห์หลังปลูก

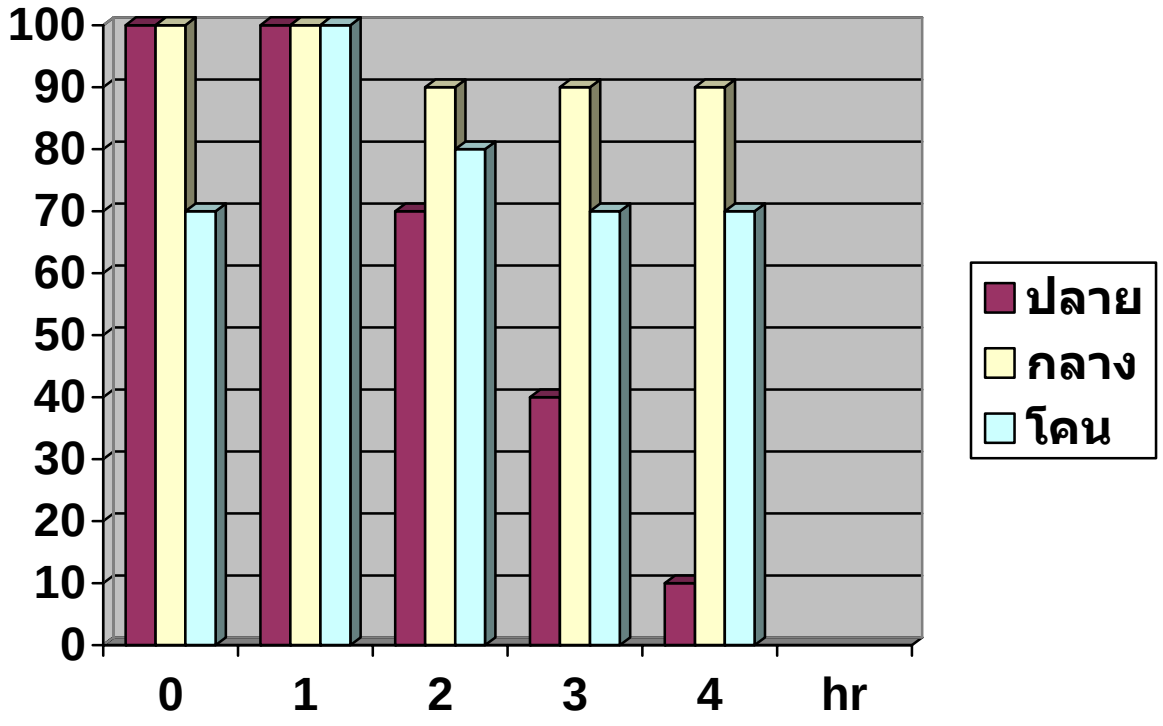
ส่วนของท่อนพันธุ์	เวลา (ชั่วโมง)				
	0	1	2	3	4
ปลาย	90	90	55	30	5
กลาง	65	85	85	65	50
โคน	60	80	55	55	55
เฉลี่ย	71.7	85	65	50	36.7



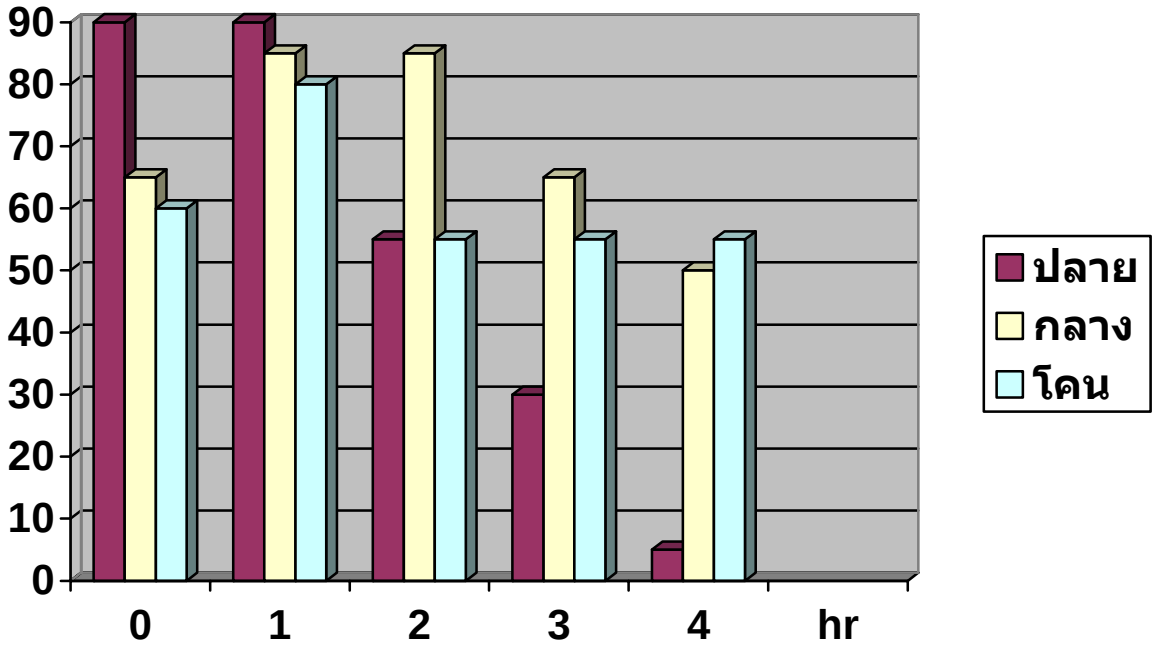
ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์ท่อนพันธุ์งอก 2 สัปดาห์หลังเพาะ



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์ต้นงอก 2 สัปดาห์หลังเพาะ



ภาพที่ 3 เปอร์เซ็นต์ท่อนพันธุ์งอก 6 สัปดาห์หลังเพาะ



ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์ต้นงอก 6 สัปดาห์หลังเพาะ

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 10

TREATMENT : 5 x 3

HOUR (H) = 5

H1 = 1h

H2 = 2h

H3 = 3h

H4 = 4h

H5 = chk

PART (P) = 3

P1 = p1

P2 = p2

P3 = p3

no of shoots

	REP1	REP2	REP3	REP4	REP5
	REP6	REP7	REP8	REP9	REP10
H1 P1	2	2	2	2	1
	2	1	2	2	2
P2	2	1	3	2	1
	1	3	1	2	1
P3	1	1	3	1	1
	3	1	1	3	1
H2 P1	0	2	1	1	2
	2	0	0	1	2
P2	2	3	2	1	0
	2	1	2	2	2
P3	0	2	1	1	1
	1	2	2	1	0
H3 P1	1	0	0	0	0
	0	0	2	1	2
P2	2	1	1	1	0
	1	2	2	1	2
P3	1	2	0	1	1
	2	2	2	0	0
H4 P1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1
P2	1	1	1	2	0
	1	1	1	1	1
P3	1	2	0	0	2
	1	0	1	2	2

H5 P1 1 2 2 2 2
2 1 2 2 2
P2 2 1 1 1 2
1 1 1 2 1
P3 3 0 0 3 1
1 0 1 2 1

REP TOTALS 19 20 17 18 14
20 15 20 22 20

REP MEANS 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1

ANALYSIS OF VARIANCE FOR no of shoots

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT	14	30.3333333	2.1666667	3.82 **
HOUR (H)	4	17.0000000	4.2500000	7.50 **
PART (P)	2	2.5733333	1.2866667	2.27 ns
HxP	8	10.7600000	1.3450000	2.37 *
ERROR	135	76.5000000	0.5666667	
TOTAL	149	106.8333333		

cv = 61.0%

** = significant at 1% level; * = significant at 5% level

ns = not significant

HxP TABLE OF MEANS FOR no of shoots
(AVE. OVER 10 REPS)

	PART (P)			
HOUR (H)	p1	p2	p3	H-MEAN
1h	1.8 a	1.7 a	1.6 a	1.7
2h	1.1 b	1.7 a	1.1 a	1.3
3h	0.6 bc	1.3 ab	1.1 a	1.0
4h	0.1 c	1.0 b	1.1 a	0.7
chk	1.8 a	1.3 ab	1.2 a	1.4
P-MEAN	1.1	1.4	1.2	1.2

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Comparison	S.E.D.	LSD(5%)	LSD(1%)
2-H*P means	0.3	0.7	0.9

□

*** END OF ANALYSIS OF VARIANCE RUN ***

ผลกระทบของสับปะรดตัดจุกหลังการรมด้วย Methyl bromide

Effect of Methyl Bromide Fumigated on Decrown Pineapple

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **พรพิมล อธิปัญญาคม**

ทวีศักดิ์ แสงอุดม[1/]

กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบของการรมสับปะรดที่ตัดจุกด้วย methy bromide ดำเนินการทดลองที่ บริษัท Dole อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี และกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่าง เดือนตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 ดำเนินการ 4 กรรมวิธี คือ ตัดจุกผลสับปะรด ตัดจุกผลสับปะรดรม methyl bromide ไม่ตัดจุกผลสับปะรด และไม่ตัดจุกผลสับปะรดรม methyl bromide การตรวจศัตรูพืชหลังจากการรม methyl bromide 7 วัน พบเพลี้ยแป้งที่ยังมีชีวิตบริเวณจุกของสับปะรดในกรรมวิธีไม่ตัดจุกและไม่รม methyl bromide นอกจากนี้พบไรแดงที่มีชีวิตจำนวนมาก กรรมวิธีไม่ตัดจุกรมด้วย methyl bromide พบเพลี้ยแป้ง และไรแดงตาย100% การตรวจเชื้อสาเหตุโรคพืชพบเชื้อรา *Penicillium*, *Phoma* sp. และ *Alternaria* sp ขึ้นบริเวณรอยตัดทุกผล

การศึกษาด้านคุณภาพของผลสับปะรดหลังการทดลองพบว่าลักษณะสีผิวเปลือก สีเนื้อในผล ความแน่นเนื้อของผล ปริมาณวิตามิน C ของแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติหลังจากการมด้วย methyl bromide เป็นเวลา 7 วัน ส่วนปริมาณของแข็งที่วัดได้ และปริมาณกรดไม่แตกต่างกันทางสถิติในกรรมวิธีตัดจุก และกรรมวิธีตัดจุกรมด้วย methyl bromide

---

รหัสการทดลอง 06-02-47-0208

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน

คำนำ

สับปะรด (Ananas comosus (L) Merr.) เป็นพืชเศรษฐกิจในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน เป็นไม้ผลที่ประเทศไทยเป็นผู้นำในการส่งออก สับปะรดเป็นพืชที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมเกษตร นอกจากใช้บริโภคสดแล้วยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรด สับปะรดแช่แข็ง สับปะรดกวน สับปะรดอบแห้งและอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง เปลือกใช้เป็นอาหารสัตว์ ใบใช้ทำเส้นใยและกระดาษ ประเทศไทยเป็นประเทศส่งออกสับปะรดเป็นรายใหญ่ของโลก ส่วนใหญ่จะเป็นการส่งออกในรูปสับปะรดกระป๋องและผลิตภัณฑ์แปรรูปในปัจจุบันผู้บริโภคสับปะรดกระป๋องมีแนวโน้มอิ่มตัว และหันมาสนใจบริโภคสับปะรดสดมากขึ้น ผลผลิตสับปะรดโลกปี 2544 มีปริมาณ 13,568,000 ตัน ประเทศไทยผลิตได้มากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2544 ผลิตได้ 1,979,000 ต้น คิดเป็นร้อยละ 14.70 ของผลผลิตสับปะรดรวมทั้งโลก ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญรองลงมาได้แก่ ฟิลิปปินส์ บราซิล จีน อินเดีย ไนจีเรีย ตามลำดับ ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกในปี 2544 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 552,456 ไร่ ผลผลิตสับปะรด 1,978,882 เมตริกตัน (นิรนาม 2546 ก; 2546 ข) แหล่งผลิตที่สำคัญในแต่ละภาค จังหวัดที่มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวสับปะรดตั้งแต่ 10,000 ไร่ ขึ้นไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่จังหวัดนครพนม และหนองคาย ภาคเหนือได้แก่ จังหวัดอุทัยธานี และลำปาง ภาคกลางได้แก่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และราชบุรี ภาคตะวันออกได้แก่จังหวัดชลบุรี ระยอง และตราด ภาคใต้ได้แก่จังหวัดชุมพร

ปัญหาการผลิตสับปะรดที่สำคัญคือศัตรูพืชซึ่งประกอบด้วย โรค แมลง และวัชพืช ศัตรูพืชที่พบบนส่วนของผลที่สำคัญได้แก่ โรค และแมลง โรคที่พบในแปลงปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ โรคหน่อเน่า (Base rot, Butt rot) สาเหตุจากเชื้อรา *Ceratocystis paradoxa* ซึ่งโดยปกติเชื้อราจะเข้าทำลายเมื่อเกิดแผลจากการเก็บเกี่ยว หรือการตัดหน่อพันธุ์ ตะเกียงหรือจุก ทำให้จุก หรือหน่อที่ตัดกองไว้เกิดอาการเน่าเป็นสีเทาหรือดำ นอกจากนี้สามารถเข้าทำลายบริเวณรอยตัดเข้าทำลายผลทำให้เกิดอาการเน่าได้เช่นกัน (พิพัฒน์, 2539; Pires de Matos, 1995; Kader,2002;) ในส่วนของแมลงที่พบบนผลได้แก่เพลี้ยแป้ง (*Daetylopius brevipes* Cockerell) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของสับปะรด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพศเมียจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณโคนกาบใบ ผล และราก นอกจากนี้เพลี้ยแป้งยังเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดเชื้อไวรัสซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยว (pineapple wilt disease) (นิรนาม, 2546) เพลี้ยแป้งมีมดเป็นพาหะในการแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของสับปะรดในประเทศไทยมีรายงานมดซึ่งเป็นตัวแพร่กระจายเพลี้ยแป้ง 2 ชนิดได้แก่ *Paratrechina* sp. และ *Solenopsis* sp. (Pitaksa, 2000)

ในปัจจุบันได้มีการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนการค้าเสรี จึงมีความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS greement) ซึ่งเป็นมาตรฐานหรือการควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สารพิษ โลหะหนัก และผลตกค้างจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปราศจากแมลง โรคพืช ตลอดจนวัชพืช เพื่อเป็นการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช

ประเทศออสเตรเลียได้อนุญาตให้มีการนำเข้าผลสับปะรดสดจากประเทศไทย ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา และหมู่เกาะโซโลมอน แล้วตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2545 โดยมีเงื่อนไขให้ตัดจุก (de-crowning) และรมสาร Methyl bromide ก่อนการส่งออก จากการหารือร่วมกันระหว่างคณะทำงานด้านการเกษตรไทยออสเตรเลียโดยไทยขอผ่อนผันในเงื่อนไขดังกล่าว และทางออสเตรเลียได้เสนอแก้ไขเงื่อนไขการรมสาร Methyl bromide ผลสับปะรดก่อนการส่งออก โดยผ่อนผันให้มีการรมผลสับปะรด ณ ด่านนำเข้าออสเตรเลีย (on-shore fumigation) ส่วนการตัดจุกยังคงต้องดำเนินการก่อนการส่งออก (off-shore de-crowning) ตามเงื่อนไขเดิม การตัดจุกผลสับปะรดสดจะทำให้เกิดรอยแผลหลังจากตัดซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายผลสับปะรดจากแผลจากการตัดดังกล่าว การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของการจุ่มผลสับปะรดหลังจากตัดจุกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์กับผลสับปะรดที่จะส่งออก ตลอดจนศึกษาผลกระทบของการตัดจุก และการรมสาร Methyl bromide ต่อคุณภาพของผลสับปะรด และอายุการจำหน่าย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช อีมาซาลิว
3. ตู้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
4. Methyl bromide และตู้รม
5. ไขเคลือบผิว
6. กล่องกระดาษลูกฟูก
7. อุปกรณ์ในการแยกและจำแนกชนิดของเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ
8. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ เครื่องวัด
9. สารเคมีและอุปกรณ์ในการวัดความเป็นกรดและวิตามิน C

วิธีการ

1. การเตรียมผลสับปะรด

คัดผลสับปะรดจากไร่โดยใช้ผลที่มีความสุกประมาณ 25 % ตัดส่วนของก้านผลให้เหลือ 2 เซนติเมตร ในผลที่ต้องตัดจุก ให้ตัดจุกออกให้หมดให้ขั้วจุกแนบกับผลสับปะรด ล้างผลสับปะรดในน้ำโดยใช้แปรงขัดเบา ๆ ทั่วทั้งผลโดยเฉพาะบริเวณรอบขั้วผล หลังจากนั้นแช่ผลสับปะรดในน้ำผสม chlorine อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที วางพักผลสับปะรดไว้เพื่อให้สะเด็ดน้ำ

2. แบบและวิธีการทดลอง

2.1 แผนการทดลองวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กล่อง

2.2 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ผลสับปะรดตัดจุกจุ่มในสารอีมาซาลิว

กรรมวิธีที่ 2 ผลสับปะรดตัดจุกจุ่มในสาร อีมาซาลิว -รมสาร Methyl bromide

กรรมวิธีที่ 3 ผลสับปะรดไม่ตัดจุกจุ่มในสารอีมาซาลิว

กรรมวิธีที่ 4 ผลสับปะรดไม่ตัดจุกจุ่มในสารอีมาซาลิว-รมสาร Methyl bromide

3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำผลสับปะรดที่ใช้ในการทดสอบทั้งผลที่ตัดจุกและไม่ตัดจุกทั้ง 4 กรรมวิธีที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วจากข้อ 1. จุ่มลงในน้ำที่ผสมสารเคลือบผิวและสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยใช้สารเคลือบผิวอัตรา 1 ลิตรต่อน้ำ 9 ลิตร และสารป้องกันกำจัดโรคพืชอีมาซาลิวอัตรา 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร จุ่มผลสับปะรดในส่วนผสมดังกล่าวเป็นเวลา 1 นาที วางผลสับปะรดลงบนรางที่ผ่านเครื่องเป่าลมเพื่อทำให้ผลแห้ง บรรจุผลสับปะรดลงในกล่องกระดาษแข็งที่มีรูระบายอากาศกล่องละ 10 ผล

วางกล่องสับปะรดทั้งหมดไว้ในตู้ที่มี อุณหภูมิ 10$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 อาทิตย์ เมื่อครบกำหนดนำผลสับปะรดกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 รมด้วยสาร Methyl bromide อัตรา 32 กรัม/ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง การรม Methyl bromide ดำเนินการที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา จากนั้นนำกล่องสับปะรดทั้ง 4 กรรมวิธีวางในห้องที่มีอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส

4. การตรวจศัตรูพืช

สุ่มผลสับปะรดแต่ละกรรมวิธี 16 ผล ออกมาตรวจเชื้อสาเหตุโรคพืชและแมลง

ตรวจเชื้อจุลินทรีย์โรคพืชที่พบบริเวณรอยตัดจุก โดยตัดส่วนรอยตัดจุกไปตรวจดูภายใต้กล้อง stereo microscope และเขี่ยส่วนของเส้นใยที่พบไปศึกษาภายใต้กล้อง microscope เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบ

การตรวจหาแมลง ดำเนินการตรวจสอบบนส่วนของผลสับปะรด และส่วนของจุกในกรรมวิธีที่ไม่ตัดจุกตรวจนับจำนวนแมลงที่ตรวจพบทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต

5. ศึกษาการเปลี่ยนสีผิวเปลือก เนื้อในผล และคุณภาพของสับปะรดหลังการรมด้วย methyl bromide

ศึกษาการเปลี่ยนสีผิวเปลือก เนื้อในผล และคุณภาพของสับปะรดในทุกกรรมวิธี หลังจากการรมด้วย methyl bromide ดังนี้

5.1 การเปลี่ยนสีผิวเปลือก เนื้อในผล โดยสังเกตจากสีของผิวเปลือก และสีของเนื้อในผลบริเวณส่วนกลางผลด้วยวิธีการเทียบสีโดยใช้แผ่นเทียบสี The Royal Horticulyural Society London

5.2 การศึกษาคุณภาพของผลสับปะรดหลังการรมด้วย methyl bromide

5.2.1 ความแน่นเนื้อของผลสับปะรด โดยการใช้เครื่องมือ penetrometer ซึ่งมีหัวเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.110 ซม. แทงลงบริเวณกลางผลตามแนว นำผลที่อ่านค่าได้มาคำนวณหาความแน่นเนื้อของผลสับปะรด เป็นหน่วย กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

โดยใช้สูตรหาพื้นที่วงกลมของหัววัด = R^2

R = รัศมีของหัววัด

จากนั้นเทียบบรรญัติไตรยางค์

พื้นที่หัววัด A ซม.^{2} มีความแน่นเนื้อ X กิโลกรัม

พื้นที่หัววัด 1 ซม.^{2} มีความแน่นเนื้อ $\frac{X \times 1}{A}$ กิโลกรัม/ตารางเซ็นติเมตร

5.2.2 ปริมาณกรด (Titratable acids)

การวัดปริมาณกรดของผลสับปะรดหลังจากการรมสาร methyl bromide ดำเนินการด้วยวิธีไตเตรทโดยใช้น้ำคั้นของเนื้อผลสับปะรด ซึ่งเตรียมโดยการผ่าผลสับปะรดออกเป็นซีกตามแนวยาวของผลเพื่อเป็นตัวแทนของผล ตัดเอาส่วนของเนื้อนำไปคั้นน้ำ

ใช้น้ำคั้นสับปะรดปริมาณ 5 มล. ผสมน้ำกลั่น 45 มล. หยด phenolphthalein 1% ลงไปในส่วนผสมที่ได้ 1-2 หยด เพื่อเป็น indicator และนำไปไตเตรทด้วยสารละลาย NaOH 0.1 N บันทึกปริมาณ NaOH 0.1 N ที่ใช้เมื่อสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู นำปริมาณ NaOH 0.1 N ที่ได้ไปคำนวณปริมาณกรด โดยเทียบกับปริมาณกรดซิตริก โดยใช้สูตร

$$\% \text{ กรดซิตริก} = \frac{\text{N.Base x มล.Base x meq.wt. ของกรดซิตริก x 100}}{\text{มล.ของน้ำคั้นที่ใช้}}$$

โดย N.Base = Normality ของสารละลายด่างมาตรฐานที่ใช้คือ NaOH

มล.Base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ในการไตเตรท

meq.wt. ของกรดซิตริก = 0.06404

5.2.3 ปริมาณวิตามิน C

ใช้น้ำคั้นจากผลสับปะรดจากข้อ 5. ใส่ใน flask ที่มี metaphosphoric acid 5 มล. แล้วไตเตรทด้วย dye solution (dichloroinodophenol) จนกระทั่งถึง end point คือสารละลายที่ได้มีสีชมพูอย่างน้อย 5 วินาที นำค่าที่อ่านได้มาคำนวณหาปริมาณวิตามินซี โดยใช้สูตร

$$\text{mg.ascorbic acid / 100 ml juice} = (X - B)(F / E)(V / Y) \times 100$$

โดย X = ปริมาตรสารตัวอย่างที่ใช้ไตเตรท (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรเฉลี่ยของ blank ที่ไตเตรทได้ (มิลลิลิตร)

F = mg.equivalent ascorbic acid/1 ml. dye solution

E = ปริมาตรของน้ำคั้นที่ใช้

V = ปริมาตรสารละลายที่ใช้ไตเตรท (มิลลิลิตร)

Y = ปริมาตรสารละลายทั้งหมดที่ใช้ไตเตรท (มิลลิลิตร)

5.2.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (Total Soluble Solids : TSS) การหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ด้วยการใช้เครื่องมือ Digital Refractometer วัดจากน้ำคั้นสับปะรดที่ดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 5. ค่าที่อ่านได้เป็นเปอร์เซ็นต์องศาบริกซ์

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546

สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บริษัท Dole อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การตรวจศัตรูพืช

1.1 การตรวจแมลง

หลังจากการรม methyl bromide นำผลสับปะรดทั้ง 4 กรรมวิธีมาตรวจไม่พบศัตรูพืชบนส่วนของรอบนอกผล จากการตรวจหาแมลงศัตรูพืชในกรรมวิธีที่ 3 ไม่ตัดจุกสับปะรด และกรรมวิธีที่ 4 ไม่ตัดจุกสับปะรดและรมด้วย methyl bromide เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ดำเนินการตัดจุกของผลสับปะรดออกมาตรวจ โดยการลอกส่วนของใบของจุกสับปะรดพบเพลี้ยแป้ง และไรแดงในจุกของสับปะรดทั้ง 2 กรรมวิธี กรรมวิธีไม่ตัดจุกไม่รม methyl bromide พบว่าหลังจากนำผลสับปะรดออกมาจากตู้อุณหภูมิ 10$\pm$ 2 องศาเซลเซียส วางผลสับปะรดไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2 เป็นเวลา 7 วัน พบเพลี้ยแป้งทุกผล จำนวนเพลี้ยแป้งตายคิดเป็นร้อยละ 0-100 เฉลี่ยพบเพลี้ยแป้งตาย 41.7 เปอร์เซ็นต์ จากผลการตรวจนับเพลี้ยแป้งที่ไม่ตายจากจุกสับปะรดทดลอง พบเพลี้ยแป้งที่มีชีวิตเฉลี่ย 67 ตัว เพลี้ยแป้งตาย 48 ตัว (ตารางที่ 1) ส่วนในกรรมวิธีไม่ตัดจุกและรมด้วย methyl bromide จากการตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งบนจุกสับปะรด พบเพลี้ยแป้งตายทุกผล นับจำนวนเพลี้ยแป้งตายโดยเฉลี่ย 158 ตัว (ตารางที่ 1)

นอกจากตรวจพบเพลี้ยแป้งบนส่วนจุกของสับปะรดแล้ว พบไรแดงในจุกสับปะรดทุกผล กรรมวิธีตัดจุกไม่รม methyl bromide พบไรแดงทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตเป็นจำนวนมาก ส่วนกรรมวิธีตัดจุกรม methyl bromide พบไรแดงตายทุกตัวเป็นจำนวนมากไม่สามารถนับจำนวนได้

จากผลการทดลองนี้กล่าวได้ว่า การตัดจุกของสับปะรดเป็นการลดปัญหาการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้งและไรแดงบนผลสับปะรดเนื่องจากจุกสับปะรดเป็นแหล่งอาศัยอย่างของเพลี้ยแป้งและไรแดงซึ่งติดมาจากแปลงปลูก การล้างทำความสะอาดผลก่อนการขนส่งไม่สามารถกำจัดเพลี้ยแป้งและไรแดงได้ ส่วนการรมสับปะรดด้วย methyl bromide ในผลสับปะรดที่ไม่ตัดจุกจะสามารถทำลายทั้งเพลี้ยแป้งและไรแดงที่อาศัยอยู่ในจุกได้เป็นเวลา 7 วัน หลังการรม

1.2 การตรวจโรคพืช

ในทุกรรมวิธีจะพบเชื้อราที่รอยตัดทุกผล เชื้อราที่พบ ได้แก่ *Penicillium* sp. , *Phoma* sp. และ *Alternaria* sp. แต่ไม่พบเชื้อรา *Ceratocystis paradoxa* ซึ่งจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลเน่า

2. การเปลี่ยนสีผิวเปลือก เนื้อในผล และคุณภาพของสับปะรดหลังการรมด้วย methyl bromide

2.1 การเปลี่ยนสีผิวเปลือกและเนื้อในผล

การเปลี่ยนสีผิวของสับปะรดหลังการรมด้วย methyl bromide 7 วัน ในทุกกรรมวิธีมีการผลสับปะรดมีการเปลี่ยนสีผิวไม่แตกต่างกัน จากการเทียบสีผิวเปลือกผลสับปะรดเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะอยู่ระหว่าง 151B -152D (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นช่วงสีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันคือ yellow green group จากการทดสอบครั้งนี้พบว่าการรมหรือไม่รม methyl bromide หลังจากการเก็บสับปะรดที่สุก 25% ไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 วัน ไม่มีผลต่อสีของผิวเปลือกสับปะรดในระยะเวลา 7 วันหลังจากการรม ซึ่งเป็นช่วงเวลาการวางขายสับปะรดในท้องตลาด เช่นเดียวกับการตัดจุกและไม่ตัดจุกก่อนการเก็บสับปะรดไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส สีผิวของสับปะรดไม่แตกต่างกันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในส่วนของสีเนื้อในผลสับปะรดพบว่ามีผลเช่นเดียวกับสีของผิวเปลือก จากการเทียบสีเนื้อในผลหลังการรมด้วย methyl bromide จะอยู่ระหว่าง 6A – 9A (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นช่วงสีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันคือ yellow group

2.2 การศึกษาคุณภาพของผลสับปะรดหลังการรมด้วย methyl bromide

5.2.1 ความแน่นเนื้อของผลสับปะรด

หลังจากรมผลสับปะรดด้วย methyl bromide และเก็บสับปะรดทดลองในห้องที่มีอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากการวัดความแน่นเนื้อของผลสับปะรดหลังการรม 1 วัน พบว่าความแน่นเนื้อของสับปะรดในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 1.78 - 2.12 กก./ตร.ซม. (ตารางที่ 3) เมื่อสิ้นสุดการทดลองก็พบว่าความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธีเช่นเดียวกัน ซึ่งมีความแน่นเนื้อเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธีระหว่าง 2.03 – 2.25 กก./ตร.ซม. (ตารางที่ 3) จากการวัดความแน่นเนื้อของผลสับปะรดในแต่ละวันหลังจากมีการรม methyl bromide ทุกวันเป็นเวลา 7 วัน พบว่าความแน่นเนื้อของสับปะรดทุกกรรมวิธีเป็นไปในทางเดียวกัน (ภาพที่ 1) แสดงให้เห็นว่าการตัดจุกผลสับปะรดก่อนการบรรจุกล่อง และการรมผลสับปะรดด้วย methyl bromide ไม่มีผลต่อความแน่นเนื้อของผลสับปะรดในช่วง 7 วันหลังจากการรม

5.2.2 ปริมาณกรด (Titratable acids)

ปริมาณกรดที่ใช้ไตเตรทในวันที่ 1 หลังจากการรมด้วย methyl bromide ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 4 กรรมวิธี คือกรรมวิธีตัดจุก กรรมวิธีตัดจุก+รม methyl bromide กรรมวิธีไม่ตัดจุก และกรรมวิธไม่ตัดจุก+รม methyl bromide วัดปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 0.59%, 0.65%, 0.61% และ 0.67% ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าการตัดจุกสับปะรดก่อนการบรรจุกล่องและขนส่งไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกรดในผลสับปะรด เมื่อทำการวัดปริมาณกรดหลังจากการรม methyl bromide 7 วัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในบางกรรมวิธี แต่จะพบว่า กรรมวิธีตัดจุก และกรรมวิธีตัดจุก+รม methyl bromide ไม่มีความแตกต่างกันคือวัด

ปริมาณกรดได้ 0.61% และ 0.56% ส่วนกรรมวิธีไม่ตัดจุก และกรรมวิธไม่ตัดจุก+รม methyl bromide ก็ไม่ความแตกต่างกันคือวัดปริมาณกรดได้ 0.54% และ 0.64% (ตารางที่ 3) จะเห็นว่าปริมาณกรดจะลดลงเล็กน้อยหลังจากรมด้วย methyl bromide 7 วัน เนื่องจากการที่สับปะรดสุกมากขึ้น สำหรับการวัดปริมาณกรดในแต่ละวันพบว่ามีการเปลี่ยนแลงไปในทางเดียวกัน (ภาพที่ 2)

5.2.3 วิตามิน C

ค่าของวิตามิน C ที่วัดได้หลังจากการรม methyl bromide 1 วัน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี หลังจากวางสับปะรดในห้องอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ค่าของวิตามิน C ที่วัดได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีคือ กรรมวิธีตัดจุก กรรมวิธีตัดจุก+รม methyl bromide กรรมวิธีไม่ตัดจุก และกรรมวิธีไม่ตัดจุก+รม methyl bromide มีปริมาณวิตามิน C วัดได้ 7.87 8.36 9.68 และ 8.86 มล./100 มล. ตามลำดับ (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ยังพบว่าค่าของวิตามิน C จะเปลี่ยนแปลงโดยลดลงจากการตรวจวัดในวันแรก เนื่องจากเมื่อผลไม้สุกปริมาณกรดจะลดลงปริมาณวิตามิน C จะลดตามไปด้วย (สุภาพร, 2538; Dull, 1971) และผลจากการวัดหาค่าวิตามินในแต่ละวันพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรรมวิธีไปในทิศทางเดียวกัน (ภาพที่ 3) การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การตัดจุกและรมด้วย methyl bromide ไม่มีผลต่อปริมาณวิตามิน C ของผลสับปะรด ในช่วง 7 วันหลังจากการรม methyl bromide

5.2.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

จากการวัดน้ำคั้นผลสับปะรดด้วยเครื่องมือ Digital Refractometer หลังการรม methyl bromide 1 วัน พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ไม่แตกต่างกันในทางสถิติทุกกรรมวิธีที่ทดลอง หลังจากวางสับปะรดในห้องอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน พบว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ 1 ตัดจุก และกรรมวิธีที่ 2 ตัดจุกรมด้วย methyl bromide ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คือ 13.7 และ 13.9 อาศาบริกซ์ (ตารางที่ 4) เนื่องจากสับปะรดเป็นผลไม้ประเภท non-Climacteric ซึ่งจะไม่มีการสะสมอาหารในรูปแป้ง แต่จะสะสมในรูปน้ำตาลดังนั้นปริมาณน้ำตาลจะไม่เพิ่มขึ้นมากนักเมื่อผลสุก (สุภาพร, 2538: Dull, 1971) และผลจากการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในแต่ละวันพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรรมวิธีไปในทิศทางเดียวกัน (ภาพที่ 4) การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การตัดจุกและรมด้วย methyl bromide ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ของผลสับปะรด ในช่วง 7 วันหลังจากการรม methyl bromide

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาผลของการตัดจุกสับปะรดและการรม methyl bromide 4 กรรมวิธี ในส่วนของศัตรูพืชพบเพลี้ยแป้งที่ยังมีชีวิตบริเวณจุกของสับปะรดในกรรมวิธีไม่ตัดจุกและไม่รม methyl bromide โดยอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 41.7% นอกจากนี้พบไรแดงที่มีชีวิตจำนวนมากกรรมวิธีไม่ตัดจุกรมด้วย methyl bromide พบเพลี้ยแป้ง และไรแดงตาย100% การตรวจเชื้อสาเหตุโรคพืชพบเชื้อรา *Penicillium* ขึ้นบริเวณรอยตัด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้จุ่มผลสับปะรดในสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบเชื้อราที่รอยตัดทุกผลเช่นกัน เชื้อราที่พบ ได้แก่ *Penicillium* sp. , *Phoma* sp. และ *Alternaria* sp.

การศึกษาด้านคุณภาพของผลสับปะรดหลังการทดลองพบว่าลักษณะสีผิวเปลือก สีเนื้อในผล ความแน่นเนื้อของผล ปริมาณวิตามิน C ของแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณของแข็งที่วัดได้ และปริมาณกรดไม่แตกต่างกันในกรรมวิธีตัดจุก และกรรมวิธีตัดจุกรมด้วย methyl bromide

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท Dole อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่และตู้เก็บสับปะรดในการดำเนินงานทดลอง ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการไพศาล รัตนเสถียร และคุณทวีศักดิ์ ชโยภาส กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการรม methyl bromide และตรวจแมลง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2546 ก. เอกสารวิชาการศัตรูสับปะรด.เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2546. 48 หน้า

นิรนาม. 2546 ข. ข้อมูลพืช กรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ www.doa.go.th กันยายน 2546.

พิพัฒน์ เชี่ยงหลิว. 2539. โรคและความผิดปกติของสับปะรด. หน้า 206-227. *ใน* : รายงานสัมมนาวิชาการสับปะรดครั้งที่ 2 วันที่ 27-29 พฤษภาคม 2539 ณ โรงแรมโนโวเทลเจมส์ จ.เพชรบุรี จัดโดย กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย.

สุภาพร โค้วนฤมิตร สมบัติ ตงเต๊า จงวัฒนา พุ่มหิรัญ และอานุภาพ ธีระกุล. 2538. หน้า 332-344 *ใน* : ผลของความสุกที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537-2538 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Dull, G.G. 1971. The pineapple. Pp. 303-324. In A.C. Hulme (ed.) The Biochemistry of Fruits and their Products vol. 2 Academic Press, London.

Kader, Adel A. 2002. Pineapple. Postharvet Technology Research & Information Center. http://rics.ucdavis.edu/postharvet/

Pires de Matos, Aristoteles. 1995. Pathological aspects of the pineapple crop with emphasis on the Fusariosis. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 21:179-197.

Pitaksa,Chamnan. Anuwat Chantarasuwan and Auranuj Kongkanjana. 2000. Ant Control in Pineapple Field. Page : 309-311 in Proceedings of the Third International Pineapple Symposium.

ตารางที่ 1 ผลการตรวจนับแมลงศัตรูที่จุกสับปะรดในกรรมวิธีไม่ตัดจุกหลังจากการรมด้วย methyl bromide 7 วัน

ผลที่	ไม่รม methyl bromide (T3)			รม methyl bromide (T4)		
	เป็น	ตาย	% ตาย	เป็น	ตาย	% ตาย
1	3	5	62.5	0	0	0
2	0	9	100	0	2	100
3	6	11	64.7	0	66	100
4	3	4	57.1	0	4	100
5	1	3	75	0	59	100
6	1	0	0	0	2	100
7	1	2	66.7	0	19	100
8	9	5	35.7	0	0	0
9	37	8	17.8	0	4	100
10	6	1	14.3	0	2	100
เฉลี่ย	**67**	**48**	**41.7**	**0**	**158**	**100**

ตารางที่ 2 สีของผิวเปลือก สีของเนื้อในผลสับปะรดหลังจากการรม methyl bromide 7 วัน โดยการเทียบสี The Royal Horticultural Society London

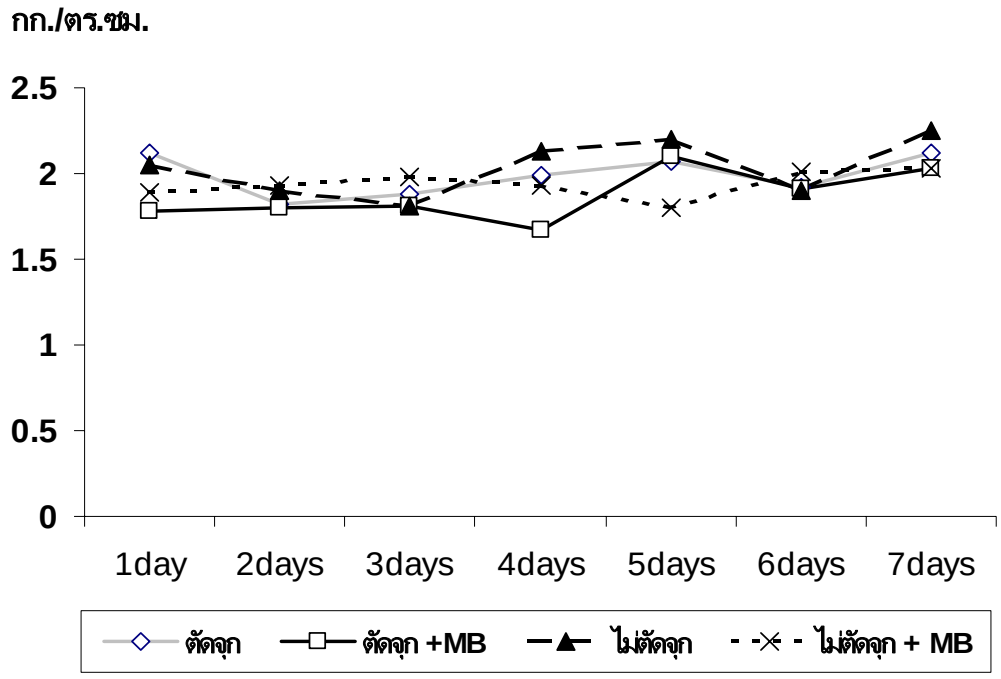
กรรมวิธี	สีผิวเปลือก	สีเนื้อในผล
1. ตัดจุก	152A -152D	6A – 9A
2. ตัดจุกรม methyl bromide	151B -152D	6A – 7A
3. ไม่ตัดจุก	151A - 152D	6A – 7A
4. ไม่ตัดจุกรม methyl bromide	152A - 152D	6A – 8A

ตารางที่ 3 ความแน่นเนื้อของ และปริมาณกรด ของผลสับปะรดหลังจากการรมด้วย methyl bromide 1 และ7 วัน

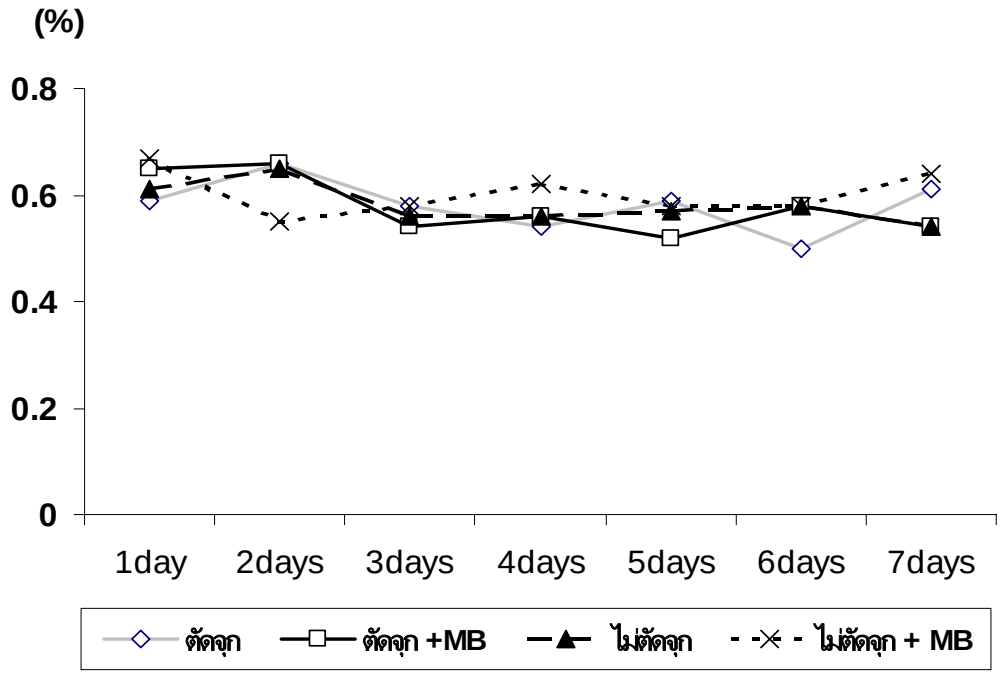
กรรมวิธี	**ความแน่นเนื้อ** (กก./ตร.ซม)		**กรด** (%)	
	1 วัน	**7 วัน**	**1 วัน**	**7 วัน**
1. ตัดจุก	2.12 a	2.12 a	0.59 a	0.61 a
2. ตัดจุกรม methyl bromide	1.78 a	2.03 a	0.65 a	0.56 ab
3. ไม่ตัดจุก	2.05 a	2.25 a	0.61 a	0.54 bc
4. ไม่ตัดจุกรม methyl bromide	1.89 a	2.03 a	0.67 a	0.64 c
%CV	28.8	16.0	7.1	8.8

ตารางที่ 4 วิตามิน C และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ของสับปะรดหลังจากการรมด้วย methyl bromide 1 และ7 วัน

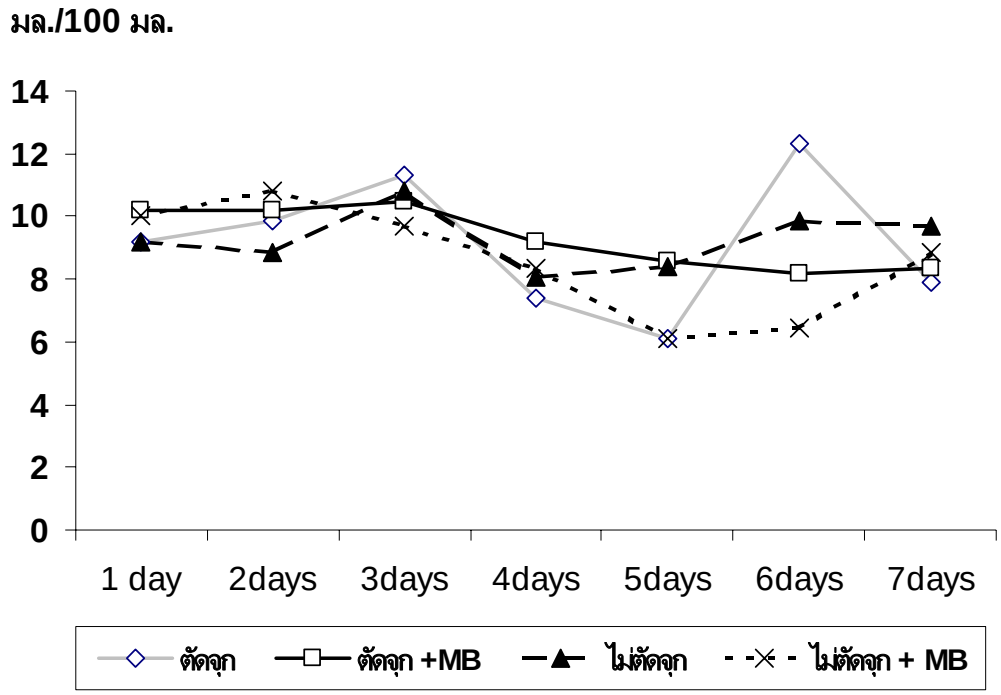
กรรมวิธี	**วิตามิน C** (มล./100 มล.)		**ปริมาณของแข็งที่ละลายได้** (% องศาบริกซ์)	
	1 วัน	**7 วัน**	**1 วัน**	**7 วัน**
1. ตัดจุก	9.19 a	7.87 a	14.05 a	13.70 a
2. ตัดจุกรม methyl bromide	10.17 a	8.36 a	13.75 a	13.90 ab
3. ไม่ตัดจุก	9.18 a	9.68 a	13.85 a	14.15 b
4. ไม่ตัดจุกรม methyl bromide	10.00 a	8.86 a	13.50 a	14.45 c
% CV	12.8	28.0	10.1	1.1



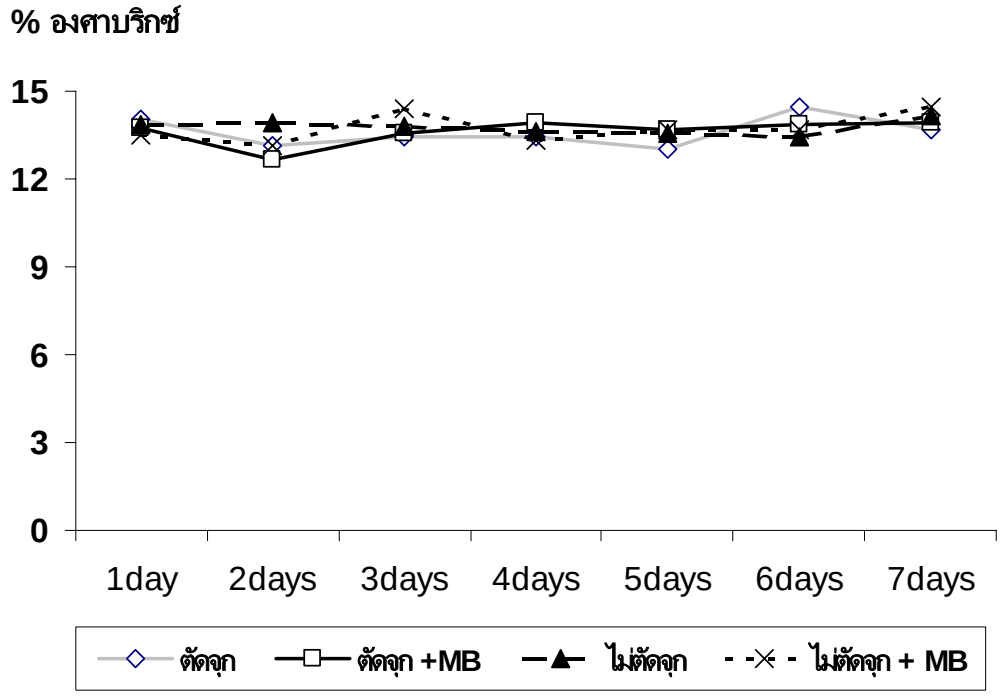
ภาพที่ 1 ความแน่นเนื้อของสับปะรดตัดจุก และไม่ ตัดจุก หลังการรมด้วย methyl bromide



ภาพที่ 2 ปริมาณกรดที่วัดได้ของสับปะรดตัดจุก และไม่ตัดจุก หลังการรมด้วย methyl bromide



ภาพที่ 3 ปริมาณวิตามินซี ในผลสับปะรดตัดจุก และไม่ตัดจุกหลังการรมด้วย methyl bromide



ภาพที่ 4 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ในผลสับปะรดตัดจุก และไม่ตัดจุก หลังการรมด้วย methyl bromide

การตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* สาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียของมะเขือเทศ โดยใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction

Detection of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* the causal agent of bacterial spot of tomato using Polymerase Chain Reaction

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[1/] ชลธิชา รักใคร่[2/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[2/] ศรีวิเศษ เกษสังข์[2/]

[1]กลุ่มวิจัยโรคพืช [2]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีศักยภาพในการเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ เพื่อการส่งออกที่สำคัญ จึงจำเป็นต้องมีเทคนิคการตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันการติดมาของเชื้อสาเหตุโรคที่สำคัญ ทั้งนี้ในขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์พ่อ-แม่จากต่างประเทศ และก่อนการการส่งออกเมล็ดพันธุ์ต้องมีการตรวจรับรองการปลอดโรคกับพืช ตลอดช่วงการเจริญเติบโตในแปลงปลูก และตรวจรับรองเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว จึงจำเป็นต้องพัฒนาและปรับใช้เทคนิคการตรวจเชื้อที่ให้ผลแม่นยำและรวดเร็ว การพัฒนาเทคนิคการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) สาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียมะเขือเทศ ด้วยเทคนิค polymerase chain reaction (PCR) โดยทดสอบไพรเมอร์ในการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอที่จำเพาะต่อเชื้อ พบว่าไพรเมอร์ RST9 (5'GGCACTATGCAATGAC TG3') และ RST10 (5'AATACGCTGGAACTGCTG3') ให้ผลของปฏิกิริยา PCR เป็นบวก สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอขนาด 355 base pairs (bp) มีความไวในการตรวจเชื้อที่ความเข้มข้นของ ดีเอ็นเอ และเซลล์แขวนลอยเชื้อ 1 นาโนกรัม และ 10^6 cfu/ml ตามลำดับ เมื่อทดสอบความจำเพาะในการตรวจเชื้อพบว่าเชื้อ Xcv. บางสายพันธุ์มีการสร้างสายดีเอ็นเอมากกว่าหนึ่งแถบ (multiple bands) ซึ่งอาจทำให้การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเชื้อผิดพลาดได้ ในการวิจัยนี้จึงได้ทำการพัฒนาไพรเมอร์ใหม่ โดยการเปรียบเทียบแถบดีเอ็นเอที่สังเคราะห์ได้ จากไพรเมอร์ RST9 และ RST10 พบว่าเชื้อ Xcv. ส่วนใหญ่ให้แถบ ดีเอ็นเอขนาด 355 bp ที่เด่นชัดเจน จึงทำการโคลนสายดีเอ็นเอ

รหัสการทดลอง 06-02-47-0301

และวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ พบว่าสายดีเอ็นเอมีขนาด 356 base เมื่อเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูลของ EMBL-EBI พบว่ามีความเหมือน 97% (355 bp) กับบริเวณ *hrp* gene ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สายพันธุ์ XC33548 ใช้โปรแกรมวิเคราะห์การออกแบบไพรเมอร์ใหม่ สังเคราะห์ไพรเมอร์ และทดสอบปฏิกิริยา PCR พบว่าไพรเมอร์ XCVF2 (5'GAAGCGTTCGTGCTGCAGGA3') และ XCVR2 (5'GGAACTGCTGACCA GCGTGA3') ให้ผลของปฏิกิริยา PCR เป็นบวก สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อ Xcv. ได้แถบดีเอ็นเอแถบเดียวมีขนาด 270 bp จากเชื้อทุกสายพันธุ์ โดยมีความไวในการตรวจเชื้อ Xcv. ที่ความเข้มข้นต่ำสุดของดีเอ็นเอ และเซลล์แขวนลอยเชื้อที่1 นาโนกรัม และ 10^6 cfu/ml ตามลำดับ เมื่อทดสอบความจำเพาะกับเชื้อ *X. campestris* pathovars อื่นๆ พบว่าปฏิกิริยา PCR สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* และ *X. campestris* pv.*citri* โดยไม่ทำปฏิกิริยากับเชื้อ *X. campestris* pv.*campestris*.

Abstract

Thailand has a potential on production of vegetable seeds for exporting. Seed health testing for detection of seed borne pathogens has become an important component in reducing the incidence of economically important diseases. The importing and exporting seed are needed the rapid and highly sensitive detection technique of quarantine pests. Development for PCR detection of *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* (Xcv.) the causal agent of bacterial spot of tomato was done by screening available primers. The primers pair of RST9 (5'GGCACTATGCAATGACTG3') and RST10 (5'AATACGCTGGAACTGCTG3') had shown a potential results. Using PCR amplification techniques approximately 355 base pairs (bp) was obtained. The sensitivity of DNA and cells suspension were 1 nanogram and 10^6 cfu/ml, respectively. However, some strains of XCV had shown multiple bands which may give confusing results. Development of new primers were done by cloning and sequencing of the dominate band, 355 bp fragment. The oligonucleotide of 356 bp was obtained and compared to the database of EMBL-EBI. The nucleotides sequence were 97% similar with *hrp* gene of *X. campestris* pv. *vesicatoria* strain XC33548. Several PCR primer sequences were designed for PCR and screened against Xcv. and others *X. campestris* pathovars. The primers XCVF2 (5'GAAGCGTTCGTGCTGCAGGA3') and XCVR2 (5'GGAACTGCTGACCAGCGTGA3') were shown to react with all strains of Xcv. results a

single band of 270 bp. The sensitivity of DNA and cells suspension were 1 nanogram and 10^6 cfu/ml, respectively. The primers XCVF2 and XCVR2 were amplified DNA of *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* and *X. campestris* pv.*citri* but not react to *X. campestris* pv.*campestris*.

คำนำ

โรคใบจุดแบคทีเรียเป็นโรคที่สำคัญของมะเขือเทศ (Jones *et al*., 1991) มีสาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Doidge) Vauterin *et al*., 1995 (ชื่อเดิม *X. campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye 1978) ซึ่งเป็นเชื้อที่สำคัญทางกักกันพืช สามารถแพร่ระบาดโดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ (seedborne) มีรายงานการแพร่ระบาดของเชื้อจากการติดไปกับเมล็ดพันธุ์และทำความเสียหายมากในประเทศอียิปส์ (Mickhail and Bishay, 1969) เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศที่แพร่ระบาดในรัฐฟลอริด้า ก่อนปี ค.ศ. 1989 จัดเป็น race 1 ซึ่งต่อมาพบการระบาดของเชื้อ race 3 ในปี ค.ศ. 1991 (Jones *et al*., 1995) การวินิจฉัยโรค โดยทั่วไปใช้วิธีการแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการ บนอาหารสังเคราะห์ เช่น Nutrient agar (NA) แล้วตรวจดูลักษณะโคโลนีของเชื้อที่มีสีเหลือง และมีลักษณะกลม นูน เป็นมัน (Anomynous, 2003) การใช้เทคนิคทางเซรุ่มวิทยาในการตรวจเชื้อมักพบปัญหาการเกิด cross reaction กับเชื้อชนิดอื่นในสกุล *Xanthomonas* (O'Brien *et al*., 1967) การใช้ DNA probes ของยีนต้านทานต่อสารประกอบทองแดง (copper resistance genes) เพื่อตรวจสอบเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* มีการตรวจพบส่วนของยีนในเชื้อ *Pseudomonas syringae* pv.*tomato* เช่นกัน แต่ปัญหาสำคัญในการใช้ DNA probes ดังกล่าวตรวจเชื้อคือการพบว่ายีนต้านทานสารประกอบทองแดงนั้นมีการถ่ายทอดสู่เชื้ออื่นได้ ซึ่งอาจทำให้การตรวจผลผิดพลาดได้มาก (Garde and Bender, 1991) ต่อมามีการศึกษาการตรวจและจำแนกสายพันธุ์เชื้อ *Xanthomonas* spp. โดยการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ hypersensitive reaction and pathogenicity (*hrp*) gene ด้วยไพรเมอร์ที่ออกแบบจาก *hrp* gene ของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จำนวน 3 คู่ พบว่าไพรเมอร์ทั้งสามคู่สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* และ *X. campestris* จำนวน 28 pathovars โดยไม่ทำปฏิกิริยากับเชื้อ *Acidovorax, Agrobacterium, Clavibacter, Erwinia, Pseudomonas* และ *Xylella* (Leite *et al*., 1994) การศึกษาการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ โดยการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์จำเพาะต่อเชื้อที่ออกแบบจากส่วน *hrp* gene มีความไวในการตรวจเชื้อระหว่าง 100-1000 cfu/ml (Leite *et al.*, 1995)

ในประเทศไทย พบการแพร่ระบาดของโรคใบจุดแบคทีเรีย ทำความเสียหายต่อพืชมากในฤดูฝนหรือช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง (จุมพล และคณะ, 2543; ศุภลักษณ์,2536) แบคทีเรียสามารถเข้าทำลายพืชได้ทั้งต้น ใบ กิ่ง ก้านดอก และผล ทำให้ผลผลิตลดลงได้มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นเชื้อที่สำคัญทางกักกันพืชของประเทศผู้ซื้อหลายประเทศ เชื้อสามารถแพร่ระบาดไปยังแหล่งปลูกทั่วประเทศได้โดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และอยู่ข้ามฤดูโดยอาศัยเศษซากพืชที่เป็นโรคที่ปล่อยทิ้งไว้ในแปลงปลูก (ศักดิ์, 2537) มีรายงานการพบโรคระบาดมากในมะเขือเทศที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (จุมพล และคณะ, 2543) และจากการสำรวจโรคในแปลงปลูกมะเขือเทศทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2547 พบว่ามีการระบาดของโรคในแปลงปลูกมะเขือเทศทั่วไป โดยเฉพาะในแหล่งปลูกมะเขือเทศสีดา ในพื้นที่ อ.มวกเหล็ก จ. สระบุรี และ อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา (ปิยรัตน์, ไม่ได้ตีพิมพ์) จากการที่ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อส่งขายไปยังตลาดต่างประเทศ มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ในขั้นตอนดังกล่าวมีความเสี่ยงต่อการนำเข้าโรคและเชื้อสาเหตุสายพันธุ์ใหม่เข้ามาในประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคนิคการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoira* ที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศได้อย่างรวดเร็ว มีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อ และมีความไวในการตรวจสูง เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้า และตรวจรับรองเมล็ดพันธุ์ส่งออก และสามารถนำไปพัฒนาเพื่อการตรวจเชื้อสาเหตุโรคเดียวกันที่ติดกับเมล็ดพันธุ์พริกได้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. **การแยกเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* และการเก็บรักษาเชื้อ**

ทำการแยกเชื้อจากมะเขือเทศที่แสดงอาการใบจุดมีวงสีเหลืองล้อมรอบ อาการแผลสะเก็ดดำ และอาการผลจุดฉ่ำน้ำ โดยตัดส่วนที่เกิดโรคเป็นชิ้นเล็กๆ ล้างด้วยน้ำกรองฆ่าเชื้อ 1-2 ครั้ง จากนั้นหยดน้ำกรองฆ่าเชื้อบนชิ้นส่วนพืช บดด้วยแท่งแก้วลนไฟฆ่าเชื้อ จนเซลล์พืชแตก ทิ้งไว้ 3-5 นาที ใช้ลูปลนไฟฆ่าเชื้อแตะไปลากบนอาหาร Yeast Extract Dextrose $CaCO_3$ (YDC) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 48-72 ชั่วโมง เลือกโคโลนีที่มีลักษณะสีเหลือง กลมนูน มาทำให้บริสุทธิ์บนอาหาร YDC หรือ Nutrient agar (NA)

ทดสอบคุณสมบัติการก่อให้เกิดโรคและคุณสมบัติทางชีวเคมี แล้วเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหารเอียง หรือน้ำนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิห้องเพื่อใช้ในการศึกษาระยะสั้น หรือเก็บเชื้อในกลีเซอรอล ที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการศึกษาระยะยาว

2. **การสกัดดีเอ็นเอ** (DNA extraction)

เตรียมเชื้อบริสุทธิ์แบคทีเรีย *X. campestris* pv. *vesicatoria* บนอาหาร NA ใช้ลูปแตะโคโลนีเดี่ยว ปลูกเชื้อลงในอาหารเหลว modified YP (3 กรัม yeast extract และ 5 กรัม peptone ในน้ำกลั่น 1 ลิตร) บ่มเชื้อบนเครื่องเขย่า (Orbit shaker : LAB-Line Instruments Inc. , ILL) ความเร็ว 125 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ดูดเซลล์แขวนลอยของเชื้อในอาหารเหลว ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองพลาสติก (eppendorf tube) ขนาด 2 มิลลิลิตร นำไปปั่นตกตะกอนเซลล์ด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich (Universal 32, Germany) ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที ทิ้งส่วนใส ล้างตะกอนเซลล์ เพื่อกำจัด โพลีแซคคาไรด์ ด้วยน้ำเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 0.85 เปอร์เซ็นต์ 3 ครั้ง เก็บตะกอนเซลล์ นำไปสกัด ดีเอ็นเอ ด้วยชุดสกัด Puregene kit (Invitrogen Inc., Minneapolis, MN) ตามกรรมวิธีของชุดสกัด โดยปรับวิธีการสกัดบางขั้นตอน ดังนี้ เติมสารละลายเซลล์ (cell lysis solution) ในหลอดตะกอนเซลล์ ปริมาณ 300 ไมโครลิตร ดูดขึ้นลงด้วยไปเปตให้ตะกอนเซลล์กระจาย บ่มหลอดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เพื่อให้ผนังเซลล์ของแบคทีเรียสลาย ทิ้งให้เย็น แล้วเติม 1.5 ไมโครลิตร RNase A เพื่อกำจัด RNA บ่มหลอดไว้ในน้ำอุ่น 37 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ทิ้งให้เย็นลง ตกตะกอนโปรตีน โดยเติมสารละลายตกตะกอนโปรตีน (protein precipitation) 100 ไมโครลิตร ปั่นอย่างแรงด้วยเครื่องผสมสาร นาน 20 วินาที แล้วหมุนเหวี่ยงเพื่อตกตะกอนที่ 14,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที ตกตะกอนดีเอ็นเอ โดยดูดสารส่วนใส ใส่หลอดใหม่ที่บรรจุ isopropanol 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันโดยการพลิกหลอดกลับไปมา จากนั้นหมุนเหวี่ยงเพื่อเก็บตะกอนดีเอ็นเอที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที ล้างตะกอนดีเอ็นเอด้วย 70 % เอทธานอล 3 ครั้ง นำไประเหยแอลกอฮอล์ในตู้อบที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นละลายตะกอนดีเอ็นเอ ด้วยบัฟเฟอร์ (TE 0.1 M pH 7.0) ปริมาตร 30 ไมโครลิตร วัดปริมาณความเข้มข้น และคุณภาพของดีเอ็นเอ ที่ช่วงคลื่น A260/A280 ด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์ (U 2001 UV/Vis, Hitachi Instruments, Inc., USA) เจือจางดีเอ็นเอของเชื้อแต่ละสายพันธุ์ให้มีความเข้มข้น 50 นาโนกรัม/ไมโครลิตร เพื่อนำไปทดสอบปฏิกิริยา PCR

3. ปฏิกิริยา PCR และความจำเพาะของไพรเมอร์ ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

สังเคราะห์ไพรเมอร์จากบริษัท QIAGEN Operon (QIAGEN, Cologne, Germany) ดังนี้

ชื่อไพรเมอร์	ลำดับเบส	ขนาด (bp)	อ้างอิง
RST9	5’ GGCACTATGCAATGACTG 3’	355	Leite และคณะ,
RST10	5’ AATACG CTGGAACTGCTG 3’		1994
RST2	5’AGGCCCTGGAAGGTGCCCTGGA3’	840	

RST3	5’ATCGCACTGCGTACCGCGCGCG3’	
RS21	5’GCACGCTCCAGATCAGCATCGAGG3’	1075
RS22	5’GGCATCTGCATGCGTGCTCTCCGA3’	

เตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบปฏิกิริยา PCR ในการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอ โดยปริมาตรรวมของปฏิกิริยา 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

สารประกอบในปฏิกิริยา PCR	ปริมาตร (ไมโครลิตร)	ความเข้มข้นสุดท้าย
10 X บัฟเฟอร์	2.5	1 X
$MgCl_2$	1.5	1.5 mM
dNTPs 2.5 mM	2	0.2 mM
ไพรเมอร์ ชนิดที่1 25 pM	1	25 pM
ไพรเมอร์ ชนิดที่ 2 25 pM	1	25 pM
Taq DNA polymerase 5 U/ ul	0.25	1.25 U
ดีเอ็นเอต้นแบบ 50 นาโนกรัม	0.5	25 ng
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	16.25	-

สังเคราะห์สายดีเอ็นเอ ด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ PE 2400 thermal cycler (Applied Biosystems, Foster City, CA) โดยใช้อุณหภูมิและเวลา ในการทำปฏิกิริยา ดังนี้

ปฏิกิริยา	อุณหภูมิและเวลาในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอโดยคู่ไพรเมอร์			
	RST9/RST10	RST2/RST3	RS21/RS22	XCVF2/XCVR2
1.เริ่มต้นแยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (initial denaturation)	94°C 1 นาที	94°C 1 นาที	94°C 1 นาที	94°C 1 นาที
2.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (denaturation)	94°C 30 วินาที	94°C 30 วินาที	94°C 30 วินาที	94°C 30 วินาที
3.ไพรเมอร์จับดีเอ็นเอแม่แบบ (annealing)	57°C 1 นาที	53°C 1 นาที	55°C 1 นาที	60°C 1 นาที
4.สังเคราะห์สายดีเอ็นเอ (extension)	72°C 1 นาที	72°C 1 นาที	72°C 1 นาที	72°C 30 วินาที
5.สังเคราะห์สายดีเอ็นเอรอบสุดท้าย (final extension)	72°C 6 นาที	72°C 6 นาที	72°C 6 นาที	72°C 6 นาที

ทุกคู่ไพรเมอร์ทำปฏิกิริยาซ้ำในขั้นตอนที่ 2-4 เป็นวงจรลูกโซ่ 30 รอบ และหยุดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ โดยนำดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยา PCR 6 ไมโครลิตร ผสมกับ loading dye (Promega,Madison, WI) 1 ไมโครลิตร แยกขนาดของสาย ดีเอ็นเอ ด้วยอะกาโรสเจลอิเลคโตรโฟริซิส ใช้ 2% อะกาโรส ใน 0.5X TBE บัฟเฟอร์ ใช้กระแสไฟฟ้าที่ค่าความต่างศักดิ์ 100 โวลต์ นาน 40 นาที ย้อมอะกาโรสเจล ด้วยเอทธิเดียมโบรไมด์ 5 นาที ตรวจแถบดีเอ็นเอใต้แสงยูวี และถ่ายภาพ ด้วย ultraviolet transiluminator model GDS 7500 (UVP, Upland, CA)

ทดสอบความจำเพาะของไพรเมอร์ โดยทดสอบปฏิกิริยา PCR ตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับในข้อ 3 ใช้ดีเอ็นเอต้นแบบจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* และเชื้อ *X. campestris* pathovars อื่นๆ เจือจางดีเอ็นเอให้มีความเข้มข้น 50 นาโนกรัม/ไมโครลิตร ใช้ตัวอย่างละ 1 ไมโครลิตร ใช้น้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อเป็นตัวเปรียบเทียบ การทำปฏิกิริยา PCR ใช้อุณหภูมิและเวลาในการสังเคราะห์เช่นเดียวกับข้างต้น ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณ ด้วยเทคนิคอิเลคโตรโฟริซิส บน 2% อะกาโรส เช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น

4. ความไว (sensitivity) ของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

ทดสอบความไวของปฏิกิริยาในการตรวจเชื้อแบคทีเรียในระดับดีเอ็นเอ โดยใช้ดีเอ็นเอต้นแบบของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จำนวน 2 สายพันธุ์ ทำการเจือจางดีเอ็นเอให้มีความเข้มข้น 10 ระดับ ตั้งแต่ 50 นาโนกรัม ถึง 1 เฟมโตกรัม ใช้ดีเอ็นเอดังกล่าวเป็นต้นแบบ เพื่อทดสอบความไวของปฏิกิริยา PCR เช่นเดียวกับวิธีในข้อ 3 โดยใช้ตัวอย่างละ 1 ไมโครลิตร

การทดสอบความไวของปฏิกิริยาในการตรวจเชื้อในระดับเซลล์ โดยเตรียมเชื้อบริสุทธิ์จำนวน 2 สายพันธุ์ บนอาหาร NA บ่มไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เขี่ยเชื้อ 1 ลูปเต็ม ละลายในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อในหลอดทดลอง 9 มิลลิลิตร นำมาเจือจาง ครั้งละ 10 เท่า ให้มีปริมาณความเข้มข้นของเชื้อตั้งแต่ 10 ถึง 10^8 colony forming unit/ milliliter (cfu/ml) นำมาทดสอบปฏิกิริยา PCR โดยใช้ตัวอย่างละ 1 ไมโครลิตรใช้น้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อเป็นตัวเปรียบเทียบ ใช้อุณหภูมิและเวลาในการสังเคราะห์เช่นเดียวกับข้างต้น โดยเพิ่มเวลาสำหรับแยกสายดีเอ็นเอแม่แบบเริ่มต้น นาน 5 นาที และเวลาในการลอกสายดีเอ็นเอ เพิ่มเป็น 1 นาที ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณ ด้วยเทคนิคอิเลคโตรโฟริซิส บน 2% อะกาโรส เช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น

5. การโคลนดีเอ็นเอ วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ออกแบบไพรเมอร์ และทดสอบปฏิกิริยา PCR

สังเคราะห์เพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอขนาด 355 bp โดยทำปฏิกิริยา PCR ด้วยคู่ไพรเมอร์ RST9 และRST10 จากนั้นทำการโคลนสายดีเอ็นเอโดย pGEM^{R}-T easy vector systems (Promega, Madison, WI) และส่งวิเคราะห์ลำดับเบสที่ Bio-service unit (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ราชเทวี กทม.) วิเคราะห์ข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ และเปรียบเทียบกับข้อมูลใน GeneBank ฐานข้อมูลของ EMBL-EBI ออกแบบไพรเมอร์ใหม่ สังเคราะห์ไพรเมอร์ และทดสอบหาปฏิกิริยา PCR ที่เหมาะสม

6. ปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* ในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

ทดสอบปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ เปรียบเทียบคู่ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 คู่ไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2 โดยสุ่มเมล็ดมะเขือเทศปลอดเชื้อ จำนวน 100 เมล็ดต่อตัวอย่าง บดในน้ำเกลือ (NaCl 0.85%) 1 มิลลิลิตร นำไปผสมกับเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* โดยเจือจางให้มีความเข้มข้นของเซลล์แขวนลอยเชื้อ 0 – 10^{8} cfu/ml นำไปทดสอบปฏิกิริยา PCR โดยใช้ตัวอย่างละ 2 ไมโครลิตร โดยใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* เป็นการทดลองเปรียบเทียบ positive control และใช้น้ำเกลือเป็น negative control ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณด้วยเทคนิคอิเลคโตรโฟริซิส บน 2% อะกาโรส เช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น

เวลาและสถานที่

2 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548
ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนปลูกพืชทดลอง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 การแยกเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศและพริก มีลักษณะสีเหลือง กลมนูน บนอาหาร YDC บนอาหาร NA และ Tween agar โคโลนีจะเหลืองใส ส่วนบนอาหาร SX โคโลนีมีสีเหลืองอมเขียวอ่อน มีขอบใสรอบโคโลนี จากการย่อยแป้งของเชื้อ (ภาพที่ 1)

ลักษณะอาการการเกิดโรคของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* บนใบเริ่มแรกจะมีจุดช้ำฉ่ำน้ำต่อมาเป็นสีน้ำตาลหรือดำเข้ม มีวงสีเหลืองล้อมรอบ ในสภาพอากาศที่เหมาะสม อาการจุดจะเป็นตุ่มนูนคล้ายแผลสะเก็ดสีน้ำตาลหรือสีดำ อาการบนผลมะเขือเทศ มีลักษณะเป็นจุดช้ำฉ่ำน้ำ ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้น และมีตุ่มนูนคล้ายสะเก็ดแผล (ภาพที่ 2)

2. การสกัดดีเอ็นเอ

เชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* ที่เจริญบนอาหารสังเคราะห์ จะสร้างเมือก หรือชั้นโพลีแซคคาไรด์มาก ในขั้นตอนการตกตะกอนเซลล์เพื่อนำมาสกัดดีเอ็นเอ จึงต้องล้างเซลล์ด้วยน้ำเกลือโซเดียมคลอไรด์ ก่อนนำมาสกัดดีเอ็นเอด้วยชุดสกัดดีเอ็นเอ

ดีเอ็นเอที่ได้จากการสกัดมีปริมาณความเข้มข้น โดยเฉลี่ยตั้งแต่ 0.2-0.7 ไมโครกรัมต่อไมโครลิตร ปริมาตร 30 ไมโครลิตรต่อตัวอย่าง ซึ่งมีปริมาณมากพอสำหรับใช้ในการทดสอบปฏิกิริยา PCR สำหรับคุณภาพของดีเอ็นเอ จากคำนวณด้วยค่าการดูดกลืนแสงที่ A260/A280 โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.6-1.7 ซึ่งมีคุณภาพดีเพียงพอสำหรับใช้ทดสอบปฏิกิริยา PCR

3. ปฏิกิริยา PCR และความจำเพาะในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

ปฏิกิริยา PCR โดยคู่ไพรเมอร์ RST2 และ RST3 สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* สายพันธุ์ 1700, PA002, PA004 และ PA010 ได้แถบดีเอ็นเอแถบเดียวขนาดประมาณ 850 bp ในขณะที่สายพันธุ์ PA003 ได้แถบเดียวขนาด 700 bp PA006 ได้ 2 แถบมีขนาด 600 และ 850 bp โดยไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากเชื้อสายพันธุ์อื่นๆ การทดสอบคู่ไพรเมอร์ RST2 และ RST3 พบว่าให้ผลไม่แน่นอนในการตรวจ และไม่สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอได้จากเชื้อทุกสายพันธุ์ ปฏิกิริยา PCR โดยคู่ไพรเมอร์ RS21 และ RS22 สังเคราะห์เพิ่มปริมาณแถบดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ได้เพียง 5 สายพันธุ์ จำนวน 2 - 6 แถบ ขนาดประมาณ 150 – 1200 bp นอกจากนั้นในแต่ละสายพันธุ์ยังมีจำนวนและขนาดของแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน ซึ่งไม่สามารถใช้คู่ไพรเมอร์ดังกล่าวในการตรวจสอบเชื้อได้ แม้ว่าผลการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอจากรายงานของ Leite *et al*. (1994) จะสามารถสังเคราะห์สายดีเอ็นเอแถบเดียวขนาด 840 bp จากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จำนวน 2 สายพันธุ์

ปฏิกิริยา PCR ของคู่ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอ ขนาดประมาณ 355 bp จากดีเอ็นเอแม่แบบของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* จำนวน 28 สายพันธุ์ โดยในสายพันธุ์ PA005 ได้แถบดีเอ็นเอ 2 แถบ มีขนาด 355 และ 400 bp สายพันธุ์ PA006 ได้ 3 แถบ ขนาด 355, 400 และ 500 bp เมื่อทดสอบปฏิกิริยา PCR กับเชื้อ

Xanthomonads สาเหตุโรคพริก คะน้า หน้าวัว และมะนาว พบว่าปฏิกิริยา PCR สามารถเพิ่มชิ้นดีเอ็นเอจากเชื้อดังกล่าวได้ (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่าผลการสังเคราะห์ดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ทุกสายพันธุ์สามารถสังเคราะห์สายดีเอ็นเอขนาด 355 bp เช่นเดียวกัน แม้ว่าเชื้อบางสายพันธุ์จะสังเคราะห์แถบดีเอ็นเอมากกว่า 1 แถบ นอกจากนี้ปฏิกิริยา PCR ยังสามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pathovars สาเหตุโรคพริก คะน้า หน้าวัว และมะนาว แสดงว่าเชื้อดังกล่าวมีลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณที่สังเคราะห์สายดีเอ็นเอได้เหมือนกัน ซึ่งเป็นส่วนของ *hrp* gene ที่เหมือนกัน

จากงานวิจัยของ Leite และคณะ (1994) ซึ่งออกแบบไพรเมอร์ทั้ง 3 คู่จากลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ทดสอบการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอจากเชื้อ *Xanthomonas* pathovars ต่างๆ พบว่าไพรเมอร์ RS21 และ RS22 สามารถสังเคราะห์สายดีเอ็นเอขนาด 1,075 bp จากเชื้อ pathovars ต่างๆ ได้มากถึงกว่า 29 pathovars รวมทั้ง *X. campestris* pv.*vesicatoria* ในขณะที่ไพรเมอร์ RST2 และ RST3 สังเคราะห์สายดีเอ็นเอขนาด 840 bp จากเชื้อได้เช่นเดียวกับไพรเมอร์ RS21 และ RS22 แต่ให้แถบดีเอ็นเอที่จางในเชื้อบางสายพันธุ์ ในขณะที่ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 สังเคราะห์สายดีเอ็นเอขนาด 355 bp ได้จากเชื้อเพียง 9 pathovars และให้ผลไม่แน่นอนในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ซึ่งต่างจากการทดลองในครั้งนี้ ซึ่งไพรเมอร์ RST9 และ RST10 ให้ผลในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ได้ดีกว่าไพรเมอร์คู่อื่นๆ แม้ว่าจะพบเชื้อบางสายพันธุ์ที่สังเคราะห์สายดีเอ็นเอมากกว่าหนึ่งแถบ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าไพรเมอร์ RST9 และ RST10 มีศักยภาพสำหรับการพัฒนาไพรเมอร์ เพื่อการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ต่อไป

4. ความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

จากการทดสอบปฏิกิริยา PCR โดยไพรเมอร์จำนวน 3 คู่ เลือกคู่ไพรเมอร์ที่มีแนวโน้มดีที่สุด คือ RST9 และ RST10 ที่สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จึงนำมาทำการทดสอบความไวของปฏิกิริยา PCR ในระดับดีเอ็นเอ และเซลล์แขวนลอยเชื้อ ผลของปฏิกิริยา พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณแถบดีเอ็นเอได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุดคือ 1 นาโนกรัม และในระดับเซลล์แขวนลอยเชื้อ สามารถเพิ่มปริมาณแถบดีเอ็นเอได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 10^6 cfu/ml (ตารางที่ 2 และ 3; ภาพที่ 4 และ 6) ทั้งนี้ในงานทดลองของ Leite *et al*. (1995) ไม่ได้ทดสอบความไวในการตรวจเชื้อระดับดีเอ็นเอของคู่ไพรเมอร์ดังกล่าว

ความไวของปฏิกิริยา PCR โดยคู่ไพรเมอร์ที่ออกแบบใหม่ XCVF2 และ XCVR2 ในการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ที่ความเข้มข้นของดีเอ็นเอ และเซลล์แขวนลอยเชื้อต่ำสุด คือ 1 นาโนกรัม และ 10^6 cfu/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และ 3; ภาพที่ 5 และ 7)

จากการเปรียบเทียบความไวในการตรวจเชื้อด้วยคู่ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 และ คู่ไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2 สามารถตรวจเชื้อได้ที่ความไวใกล้เคียงกัน ทั้งนี้คู่ไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2 มีแนวโน้มของความไวในการตรวจเชื้อมากกว่า ให้แถบดีเอ็นเอที่มีความเข้มกว่าไพรเมอร์ RST9 และ RST10 (ภาพที่ 4) และที่ความเข้มข้นของดีเอ็นเอ 100 พิโคกรัม แสดงแถบดีเอ็นเอจางๆ (ภาพที่ 5)

5. การโคลนแถบดีเอ็นเอ วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ออกแบบไพรเมอร์ และทดสอบปฏิกิริยา PCR

ผลการวิเคราะห์แถบดีเอ็นเอจากการวิเคราะห์ลำดับเบส มีขนาด 356 เบส (ภาพที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูลของ EMBL-EBI พบว่ามีความเหมือน 97% (355 bp) กับบริเวณ *hrp* gene ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สายพันธุ์ XC33548 จึงใช้โปรแกรมวิเคราะห์การออกแบบไพรเมอร์ใหม่ สังเคราะห์ไพรเมอร์ และทดสอบปฏิกิริยา PCR ที่เหมาะสม พบว่าคู่ไพรเมอร์ XCVF2 (5'GAAGCGTTCGTGCTGCAGGA3') และ XCVR2 (5'GGAACTGCTGACCAGCGTGA3') ให้ผลของปฏิกิริยา PCR เป็นบวก สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ได้แถบดีเอ็นเอแถบเดียว มีขนาด 270 bp ความจำเพาะในการตรวจเชื้อพบการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอแถบเดียวจากเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* และ *X. campestris* pv.*citri* โดยไม่ทำปฏิกิริยากับเชื้อ *X. campestris* pv.*campestris* ทั้งนี้คู่ไพรเมอร์ดังกล่าวมีแนวโน้มในการใช้ตรวจเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ได้ดีกว่าคู่ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 เนื่องจากไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2 สามารถสังเคราะห์สายดีเอ็นเอจากเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ทุกสายพันธุ์ และให้ผลเช่นเดียวกันคือ สังเคราะห์แถบดีเอ็นเอแถบเดียว ขนาด 270 bp ในขณะที่คู่ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 มีการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอมากกว่าหนึ่งสาย ในเชื้อบางสายพันธุ์

6. ปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

จากการทดสอบการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* โดยการผสมเชื้อในน้ำบดเมล็ดพันธุ์พบว่าไม่สามารถเพิ่มปริมาณแถบดีเอ็นเอได้จากทั้งไพรเมอร์ RST9 และ RST10 และคู่ไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2 โดยพบการสังเคราะห์แถบดีเอ็นเอเฉพาะตัวอย่างของเซลล์

แขวนลอยเชื้อในน้ำเกลือ 0.85% ทั้งนี้อาจเนื่องจากสายแขวนลอยเชื้อที่ใช้จากการบดเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ อาจมีสารบางชนิดที่มีผลต่อการยับยั้งการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอในปฏิกิริยา PCR ดังกล่าว ซึ่งจะต้องทำการหาทางแก้ปัญหาการเกิดปฏิกิริยายับยั้งดังกล่าวต่อไป ทั้งนี้อาจต้องทดสอบวิธีการในการล้างแยกเมล็ดจากตัวอย่างเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Leite *et al.*, 1995 โดยการแช่ล้างเมล็ด สกัดดีเอ็นเอรวมทั้งหมด (total DNA) โดยเติมสารเคมี sodium ascorbate และ insoluble polyvinylpolypyrrolidone จากนั้นจึงนำไปทดสอบปฏิกิริยา PCR ต่อไป ทั้งนี้จากการทดลองของ Leite *et al*. (1995) ในการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จากเมล็ดพันธุ์พริก และมะเขือเทศ โดยการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ด้วยไพรเมอร์จำเพาะต่อเชื้อที่ออกแบบจากส่วน *hrp* gene พบว่าคู่ไพรเมอร์RST9 และ RST10 มีความไวในการตรวจเชื้อระหว่าง 10^2 cfu/ml ในขณะที่คู่ไพรเมอร์ RST2 และ RST3 มีความไวในการตรวจเชื้อได้ต่ำกว่า 10 เท่า คือสามารถตรวจได้ต่ำสุดที่ 10^3 cfu/ml ในขณะที่การตรวจเชื้อด้วยเทคนิค ELISA มีความไวในการตรวจเชื้อที่ 10^5 cfu/ml (Leite *et al.*, 1995)

ตารางที่ 1 เชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* พืชอาศัย และแหล่งปลูก และผลการทดสอบปฏิกิริยา PCR โดยไพรเมอร์ต่างๆ

เชื้อ/ สายพันธุ์	**พืชอาศัย**	**สถานที่ปลูก (จังหวัด)**	**ผลของปฏิกิริยาPCR[1]**			
			RST2/ RST3	RST9/ RST10	RS21/ RS22	XCVF2/ XCVR2
X. campestris pv. *vesicatoria*						
PA001	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	-	+	++	+
PA002	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	+	+	-	+
PA003	มะเขือเทศ	กาญจนบุรี	+	+	-	+
PA004	มะเขือเทศ	เชียงใหม่	+	+	-	+
PA005	มะเขือเทศ	เชียงใหม่	-	++	++	+
PA006	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	-	+	-	+
Xcv691	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1643	มะเขือเทศ	สระบุรี	-	+	-	+
Xcv1644	มะเขือเทศ	สระบุรี	-	+	-	+
Xcv1646	มะเขือเทศ	สระบุรี	-	+	-	+
Xcv1662	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	-	+	-	+
Xcv1663	มะเขือเทศ	สระบุรี	-	+	-	+
Xcv1664	มะเขือเทศ	สระบุรี	-	+	-	+
Xcv1665	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	-	+	-	+
Xcv1691	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1696	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1697	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1698	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1699	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	-	-	+
Xcv1700	มะเขือเทศ	สกลนคร	+	+	-	+
Xcv1702	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1703	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1704	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1705	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1706	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	-	-	+
Xcv1707	มะเขือเทศ	สกลนค	-	+	-	+

เชื้อ/ สายพันธุ์	พืชอาศัย	สถานที่ปลูก (จังหวัด)	ผลของปฏิกิริยา PCR[1]			
			RST2/ RST3	RST9/ RST10	RS21/ RS22	XCVF2/ XCVR2
Xcv1709	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1710	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1711	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1712	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1713	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1714	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv1715	มะเขือเทศ	สกลนคร	-	+	-	+
Xcv10	พริก	สุพรรณบุรี	-	+	-	+
Xcv11	พริก	สุพรรณบุรี	-	+	-	+
X. campestris pv. campestris						
Xcc12	คะน้า	กาญจนบุรี	-	++	++	-
Xcc1675	คะน้า	กาญจนบุรี	-	+++	++	-
X.campestris **pv. *dieffenbachiae***						
Xcd14	หน้าวัว	นครราชสีมา	++	++	++	+
Xcd28	หน้าวัว	นครปฐม	-	+	-	+
X. campestris **pv. *citri***						
Xci	มะนาว	เพชรบุรี	+	+	-	+

[1]+ ผลปฏิกิริยา PCR เป็นบวกได้แถบดีเอ็นเอ, -ไม่ได้แถบดีเอ็นเอ , ++ ได้แถบดีเอ็นเอมากกว่า 1 แถบ, +++ ให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากเชื้อสายพันธุ์อื่น

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* ในระดับดีเอ็นเอ โดยไพรเมอร์ RST9 และ RST10 และไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2

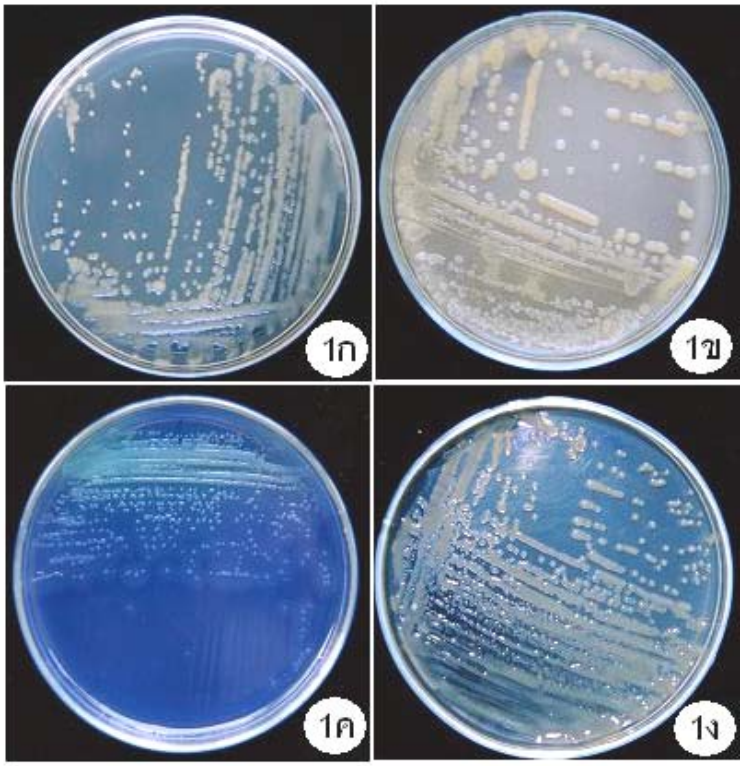
ปริมาณความเข้มข้นของดีเอ็นเอ	ผลของปฏิกิริยา PCR	
	ไพรเมอร์RST9 และ RST10[1/]	ไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2[2/]
50 นาโนกรัม	+	+
25 นาโนกรัม	+	+
5 นาโนกรัม	+	+
1 นาโนกรัม	+	+
100 พิโคกรัม	-	+(V)
10 พิโคกรัม	-	-
1 พิโคกรัม	-	-
100 เฟมโตกรัม	-	-
10 เฟมโตกรัม	-	-
1 เฟมโตกรัม	-	-
น้ำ	-	-

+ positive; [1/]แถบดีเอ็นเอขนาด 355 bp, [2/]เกิดแถบดีเอ็นเอขนาด 270 bp, +(V) เกิดแถบจางๆ - negative ไม่เกิดแถบดีเอ็นเอ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* ในระดับเซลล์แขวนลอยเชื้อ โดยไพรเมอร์ RST9 และ RST10 และไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2

ปริมาณความเข้มข้นของเซลล์แขวนลอยเชื้อ (cfu/ml)	ผลของปฏิกิริยา PCR	
	ไพรเมอร์RST9 และ RST10[1/]	ไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2[2/]
10^8	+	+
10^7	+	+
10^6	+(V)	+(V)
10^5	-	-
10^4	-	-
10^2	-	-
10	-	-
น้ำ	-	-

+ positive; [1/]แถบดีเอ็นเอขนาด 355 bp, [2/]เกิดแถบดีเอ็นเอขนาด 270 bp,
+(V) เกิดแถบจางๆ - negative ไม่เกิดแถบดีเอ็นเอ



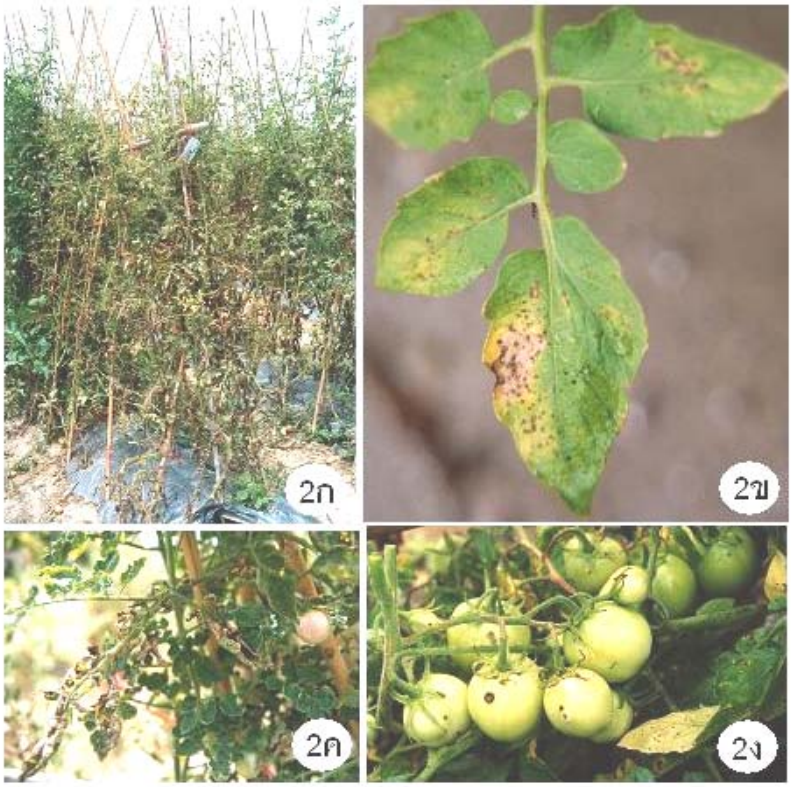
ภาพที่ 1 ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*

1ก, บนอาหาร NA โคโลนีมีสีเหลืองอ่อน รูปร่างกลมนูน ผิวเป็นมัน

1ข, บนอาหาร YDC โคโลนีมีสีเหลือง รูปร่างกลมนูน ผิวเป็นมัน

1ค, บนอาหาร SX โคโลนีมีสีเหลืองอมเขียวอ่อน เชื้อสามารถย่อยแป้งเห็นเป็นบริเวณใสรอบโคโลนี

1ง, บนอาหาร Tween medium โคโลนีมีสีขาวขุ่น รูปร่างกลม



ภาพที่ 2 ลักษณะอาการโรคใบจุด (Bacterial spot) และผลจุดของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*

2ก, ลักษณะการเข้าทำลายมะเขือเทศอย่างรุนแรงใบจะมีแผลจุด และแผลจะลามติดกันใบแห้งเหลืองทั้งต้น

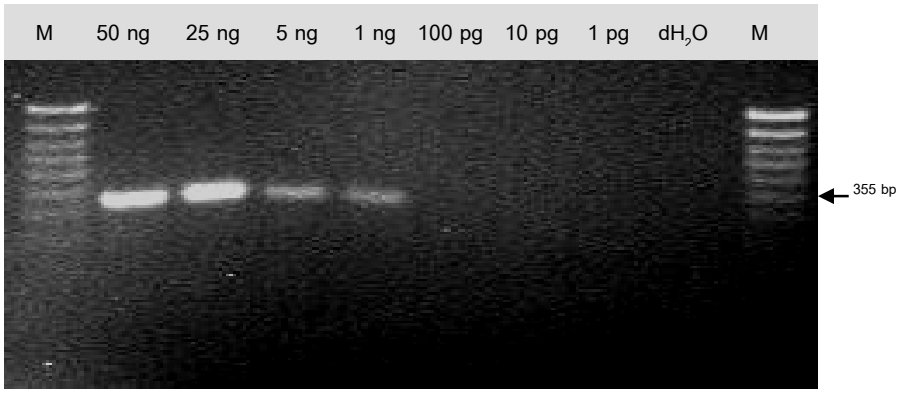
2ข, อาการแผลจุดจากการปลูกเชื้อ ใบเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มถึงดำ กลางแผลยุบตัว

2ค, อาการแผลจุดลามเข้าหากัน ทำให้ใบแห้ง

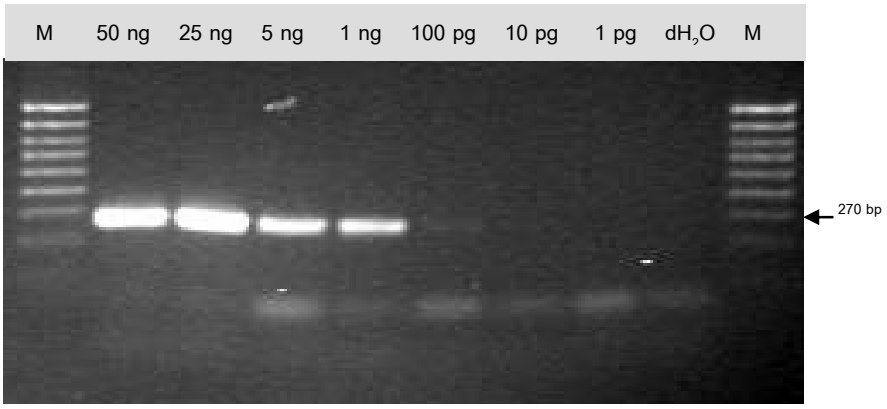
2ง, อาการผลจุดเป็นวง ช้ำฉ่ำน้ำ

```
PA001-11      GGCACTATGCAATGACTGATCCGCCGCTGCCCGCGCCTGCTCGGCAGCACGACAGGTCTC 60
PA001-14      GGCACTATGCAATGACTGATCCGCCGCTGCCCGCGCCTGCTCGGCAGCACGACAGGTCTC 60
              ************************************************************

PA001-11      GACCAGCACGGTGCGGAAGCGTTCGTGCTGCAGGATCGTATCGATATCGATCGAACCCCC 120
PA001-14       GACCAGCACGGTGCGGAAGCGTTCGTGCTGCAGGATCGTATCGATATCGATCGAACCCCT 120
              ************************************************************

PA001-11      CACGCCGGTTTTGTCCATCAGTGCTGCATCGCAGTTGGCCAAGCGCGTGGTGCAGGCCTC 180
PA001-14      CACGCCGGTTTTGTCCATCAGTGCTGCATCGCAGTTGGCCAAGCGCGTGGTGCAGGCCTC 180
              ************************************************************

PA001-11      TGCTTCCTGTCTGCACCTGGCAAGTTCGCGGTCGCAGTGTTCCAACGCACGCCTGCAGTC 240
PA001-14      TGCTTCCTGTCTGCACCTGGCAAGTTCGCGGTCGCAGTGTTCCAACGCACGCCTGCAGTC 240
              ************************************************************

PA001-11      ACTCAGGCGTTCCTGCATGCGCTCGCAGCGGCGTGCCTTGAGCTGGTGCAGCACCGACCA 300
PA001-14       ACTCAGGCGTTCCTGCATGCGCTCGCAGCGGCGTGCCTTGAGCTGGTGCAGCACCGACCA 300
              ************************************************************

PA001-11      GGTGTAGGCAGGCTCACGCATCGTCGGTCACGCTGGTCAGCAGTTCCAGCGTATTA 356
PA001-14      GGTGTAGGCAGGCTCACGCATCGTCGGTCACGCTGGTCAGCAGTTCCAGCGTATTA 356
              ********************************************************
```

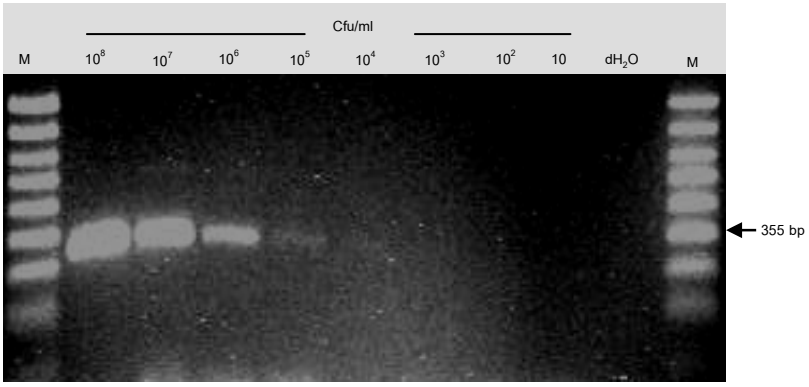
ภาพที่ 3 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* สายพันธุ์ PA001 Clone 11 และ clone 14 จากการโคลนแถบดีเอ็นเอขนาด 355 bp ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วย ไพรเมอร์ RST9 และ RST10 บริเวณที่ขีดเส้นใต้เป็นส่วนของไพรเมอร์ที่ออกแบบใหม่ XCVF2 และ XCVR2



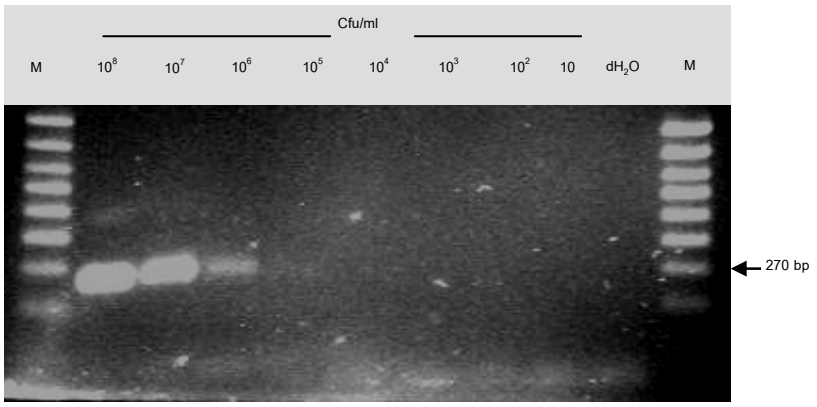
ภาพที่ 4 ความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* โดยไพรเมอร์ RST9 และ RST10, เลนที่ 1 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ, เลนที่ 2 ดีเอ็นเอ 50 นาโนกรัม เลนที่ 3 ดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม, เลนที่ 4 ดีเอ็นเอ 5 นาโนกรัม, เลนที่ 5 ดีเอ็นเอ 1 นาโนกรัม, เลนที่ 6 ดีเอ็นเอ 100 พิโคกรัม, เลนที่ 7 ดีเอ็นเอ 10 พิโคกรัม, เลนที่ 8 ดีเอ็นเอ 1 พิโคกรัม, เลนที่ 9 น้ำ, เลนที่ 10 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ



ภาพที่ 5 ความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* โดยไพรเมอร์ XCVF2 และXCVR2, เลนที่ 1 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ, เลนที่ 2 ดีเอ็นเอ 50 นาโนกรัม เลนที่ 3 ดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม, เลนที่ 4 ดีเอ็นเอ 5 นาโนกรัม, เลนที่ 5 ดีเอ็นเอ 1 นาโนกรัม, เลนที่ 6 ดีเอ็นเอ 100 พิโคกรัม, เลนที่ 7 ดีเอ็นเอ 10 พิโคกรัม, เลนที่ 8 ดีเอ็นเอ 1 พิโคกรัม, เลนที่ 9 น้ำ, เลนที่ 10 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ



ภาพที่ 6 ความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* โดยไพรเมอร์ RST9 และ RST10, เลนที่ 1 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ, เลนที่ 2 XCV 10^8 cfu/ml, เลนที่ 3 XCV 10^7 cfu/ml , เลนที่ 4 XCV 10^6 cfu/ml , เลนที่ 5 XCV 10^5 cfu/ml , เลนที่ 6 XCV 10^4 cfu/ml , เลนที่ 7 XCV 10^3 cfu/ml , เลนที่ 8 XCV 10^2 cfu/ml , เลนที่ 9 น้ำ, เลนที่ 10 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ



ภาพที่ 7 ความไวของปฏิกิริยา PCR ในการตรวจเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* โดยไพรเมอร์ XCVF2 และ XCVR2, เลนที่ 1 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ, เลนที่ 2 XCV 10^8 cfu/ml, เลนที่ 3 XCV 10^7 cfu/ml , เลนที่ 4 XCV 10^6 cfu/ml , เลนที่ 5 XCV 10^5 cfu/ml , เลนที่ 6 XCV 10^4 cfu/ml , เลนที่ 7 XCV 10^3 cfu/ml , เลนที่ 8 XCV 10^2 cfu/ml , เลนที่ 9 น้ำ, เลนที่ 10 ดีเอ็นเอเปรียบเทียบ

สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาไพรเมอร์เพื่อการตรวจเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ทำโดยการโคลนสายดีเอ็นเอที่ได้จากการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์ RST9 (5'GGCACTATGCAATGACTG3') และ RST10 (5'AATACGCTGGAACTGCTG3') ที่ออกแบบจากบริเวณ *hrp* gene ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ขนาด 356 เบส เมื่อเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูลของ EMBL-EBI พบว่ามีความเหมือน 97% (355 bp) กับบริเวณ *hrp* gene ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สายพันธุ์ XC33548

ได้ไพรเมอร์คู่ใหม่ XCVF2 (5'GAAGCGTTCGTGCTGCAGGA3') และ XCVR2 (5'GGAACT GCTGACCAGCGTGA3') ที่ออกแบบเพื่อสังเคราะห์บางส่วนของสายดีเอ็นเอบริเวณ *hrp* gene ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สามารถสังเคราะห์สายดีเอ็นเอ ได้แถบดีเอ็นเอแถบเดียว ขนาด 270 bp จากเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* มีความไวในการตรวจเชื้อต่ำสุดที่ความเข้มข้นของดีเอ็นเอ และเซลล์แขวนลอยเชื้อที่ 1 นาโนกรัม และ 10^6 cfu/ml ตามลำดับ ซึ่งจะได้ทำการพัฒนาเพื่อการตรวจเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จุมพล สาระนาค และอรพรรณ วิเศษสังข์. 2543. คู่มือนักวิชาการภาคสนาม โรคพืชผัก. กรมวิชาการเกษตร. 113 หน้า.

ศุภลักษณ์ ฮอกะวัต. 2536. โรคผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 249 หน้า.

ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 198 หน้า.

Anonymous. 2003. Crop Protection Compendium. Data sheet on quarantine pests *Xanthomonas vesicatoria*. CAB International, Wallingford, UK.

Garde, S. and C.L. Bender. 1991. DNA probes for detection of copper resistance genes in *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoiria*. Applied andEnvironmental Microbiology, 57(8): 2435-2439.

Jones, J.B.; J.P. Jones; R.E. Stall and T.A. Zitter. (eds.) 1991. Compendium of tomato diseases. APS Press. St. Paul. Minnesota, U. S. A. 73 p.

Jones, J.B.; R.E. Stall; J.W. Scott; G.C. Somodi; H. Bouzar and N.C. Hodge. 1995. A third tomato race of *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*. Plant Disease, 79(4):395-398.

Leite, R.P. JR.; G.V. Minsavage; U. Bonas and R. E. Stall. 1994. Detection and identification of phytopathogenic *Xanthomonas* strains by amplification of DNA sequences related to the *hrp* genes of *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*. Applied and Environmental Microbiology, 60(4): 1068-1077.

Leite, R.P. JR.; J.B. Jones; G.C. Somodi; G.V. Minsavage and R.E. Stall. 1995. Detection of *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* associated with pepper and tomato seed by DNA amplification. Plant Disease, 79(9): 917-922.

Mickhail, K.Y. and F. Bishay. 1969. Bacterial spot in the United Arab republic. Plant Disease Reporter, 53:85

O'Brien, L.M.; D.J. Morton; W.J. Manning and R.W. Scheetz. 1967. Serological differences between apparently typical pepper and tomato isolates of *Xanthomonas vesicatoria*. Nature 215:532-533.

วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อ Watermelon mosaic virus และCucumber mosaic virus ในเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงบางชนิด

Research and Development for detection Watermelon mosaic virus and Cucumber mosaic virus in seeds of some Cucurbitaceous Crops

ชลธิชา รักใคร่ ศรีวิเศษ เกษสังข์
สุรพล ยินอัศวพรรณ ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ ดรุณี วงศ์ศศิธร*
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ผักที่สำคัญ โดยส่งออกคิดเป็นมูลค่า 785 ล้านบาท และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์ เพื่อรับรองการปลอดเชื้อ Watermelon Mosaic Virus (WMV) และ Cucumber MosaicVirus(CMV) ลงในใบรับรองปลอดศัตรูพืช เป็นเงื่อนไขการรับซื้อเมล็ดพันธุ์ของประเทศปลายทาง ซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้เทคนิค ELISA ซึ่งบางครั้งมีข้อจำกัดในการตรวจเชื้อไวรัสที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ในระดับที่ต่ำมาก การใช้เทคนิค RT-PCR จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้เทคนิค RT-PCR ในการตรวจหาเชื้อ WMV และ CMV ในเมล็ดพันธุ์ เมลอน แตงกวาและสค๊อวชที่ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก จำนวน 32 ตัวอย่าง โดยมุ่งเน้นตรวจสอบจากเมล็ดพันธุ์โดยตรง ด้วยเทคนิค RT-PCR โดยการสกัด total Ribonucleotide acid (RNA) และทดลองใช้ไพรเมอร์ที่ออกแบบมาจากส่วนของยีนโปรตีนห่อหุ้มอนุภาค (coat protein gene) ของเชื้อCucumbermosaic virus คือ CM 1155 : 5’ GCA CTC TAG ACT CAT GGA TGC TTC TCC GCG AGC 3’ และ CM 2011: 5’ GCA ACG TCT AGA GCC GTA AGC TGG ATG GTC AAC CCG 3’ WMV 2EX 8141 GGA TCC ATG TCA GGA AAA GAA GAC AGT and WMV 2R 9799 AAG CTT GTT TAC CTA GTC TTT ACT GCG พบว่าสามารถใช้ในการตรวจหาเชื้อไวรัส และแยกความแตกต่างระหว่างพืชที่มีเชื้อไวรัส CMV กับพืชปกติได้ดีกับเมล็ดพันธุ์เมลอนก่อนการส่งออก จำนวน 6 ตัวอย่าง จากตัวอย่างทั้งหมด 28 ตัวอย่าง สำหรับเชื้อ WMV พบเฉพาะในตัวอย่างพืช ที่ระยะตอนดอกผสมเกสรและระยะก่อนเก็บเกี่ยวในแปลงผลิตเท่านั้น

รหัสการทดลอง 06-02-47-0302

* สำนักผู้เชี่ยวชาญ

Research and Development for detection Watermelon mosaic virus and Cucumber mosaic virus in seeds of some Cucurbitaceous Crops

Abstract

Thailand is a important vegetable seed producer with yearly export value of 785 million baht and trem increasing every year. Seed health (sanitary) inspection for certification on Watermelon mosaic virus (WMV) free and Cucumber mosaic virus (CMV) Free, is needed by seed importing country. In ganeral, ELISA technique is used in detecting However, It sometime has limitation in detecting low level of seed contaminating virus. Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) for detecting virus genetic materials (nucleotides), will solve that problem. This reserch work has the ojective can of studying on using the RT-PCR tecnique in detecting WMV and CMV in 32 samples of melon, cucumber and squash seed produc for export. Total RNA was extracted from CMV contaminated seed and using directly infected plant

CM 1155 : 5' GCA CTC TAG ATC CAT GGA TGC TTC TCC GCG AGC 3' andCM 2011 : 5' CCA ACG TCT AGA GCC GTA AGC TGG ATG GTC AAC CCG 3' WMV 2EX 8141 GGA TCC ATG TCA GGA AAA GAA GAC AGT andWMV 2R 9799 AAG CTT GTT TAC CTA GTC TTT ACT GCG RT-PCR is very useful in detecting the virus CMV virus was found in 6 of 28 melon seed plants WMV was found in plant samples stage and before harvest only in the stamen elimination or flower emasculation

คำนำ

ประเทศไทยเป็น แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก เพื่อการส่งออกที่สำคัญแห่งหนึ่ง ในภูมิภาคเอเชีย เพราะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิต เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพดี มีความบริสุทธิ์ ตรงตามสายพันธุ์สูง จากข้อมูลการส่งออกล่าสุดในปี 2547 พบว่ามีการส่งออก จำนวน 5,800 ตัน คิดเป็นมูลค่า 785 ล้านบาท และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกๆปี (วรินทรและไพรัตน์ 2540) ประเทศที่รับซื้อสูงสุดได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น และบราซิล ตามลำดับ ประเทศเหล่านี้มีเงื่อนไขการรับซื้อว่าต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ประเทศ ต้นทาง ให้คำรับรองเป็นกรณีพิเศษว่า ปราศจากเชื้อ Watermelon mosaic virus (WMV) และ Cucumber mosaic virus (CMV) ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ประเทศไทยส่งออกเมล็ดพันธุ์ผักจำนวนมาก จำเป็นต้องป้องกันมิให้มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชติดไปกับเมล็ดพันธุ์ การที่มีเชื้อติดไปกับเมล็ดพันธุ์ทำเกิดผลเสียหายได้หลายทางเช่นคุณภาพและผลผลิตลดลง เมล็ดสูญเสียความงอก (สมศิริ, 2538) รวมทั้งส่งเสริมการแพร่กระจายของโรคให้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (ประสาทพร, 2527) และเพื่อเพิ่มคุณภาพสินค้าเกษตรส่งออกของไทยให้เป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศ จึงจำเป็นต้องหาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อไวรัสที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมกับงานตรวจสอบศัตรูพืชทางด้านกักกันพืชที่มีปริมาณงานมากแต่มีเวลาน้อย กล่าวคือต้องมีความ สะดวก รวดเร็วและแม่นยำ สำหรับใช้ตรวจสอบและรับรองการส่งออกเมล็ดพันธุ์ วิธี ELISA เป็นวิธีทีทำได้สะดวกและรวดเร็ว แต่บางครั้งมีข้อจำกัดในการตรวจสอบเช่นทำให้เกิด false-negative ในกรณีที่ความเข้มข้นของไวรัสที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ต่ำมาก หรือทำให้เกิด false positive ในกรณีทีมี black ground สูง (Van der Vlugt et al.,1997) การใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยา เช่น RT-PCRสามารถตรวจสอบได้อย่างถูกต้องและให้ความแม่นยำสูง ในบางครั้งก็อาจจะต้องใช้หลายวิธีร่วมกันดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิจัยและพัฒนาหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่สำคัญทางกักกันพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงบางชนิดได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงบางชนิดที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เมลอน แคนตาลูปและสค๊วอช
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ปลูกพืชเช่น กระถาง ถุงพลาสติก ป้ายชื่อ
3. โรงปลูกพืชที่มีตาข่ายกันแมลง
4. พืชทดสอบโรคพืช เช่น ต้นกล้า สค๊วอช แตงกวา เมลอน และแตงโม
5. สารเคมี และบัฟเฟอร์ชนิดต่างๆ
6. เครื่องผสมสาร (Vortex mixer)
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator)
8. เครื่องหมุนเหวี่ยงความเร็วสูง (Centrifuge)
9. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม
10. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในปฏิกิริยา PCR

วิธีการ

ในการศึกษาการตรวจสอบเชื้อ WMV และCMV ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ของเมลอน สค๊วอช และแตงโม ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การตรวจสอบเชื้อ CMV และ WMV ในตัวอย่างพืช ด้วยวิธี ELISA

1.1 เก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการโรค ใบด่างจากแปลงที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (F1 Hybrid) เพื่อการส่งออก ที่ประเทศผู้ซื้อต้องการให้รับรองเป็นกรณีพิเศษก่อนการส่งออกว่าไม่มีเชื้อโรคพืชติดไปกับเมล็ดพันธุ์ โดยเก็บตัวอย่างใบพืชระยะตอนดอกผสมเกสรและระยะเจริญเติบโตเต็มที่ก่อนเก็บเกี่ยว จำนวน 42 ตัวอย่าง (ภาพที่1,2)แบ่งเป็นอาการใบด่างจากเชื้อ CMV 32 ตัวอย่าง และ อาการใบด่างจากเชื้อ WMV 1 ตัวอย่าง นำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA (Clark and Adam, 1997)

1.2 ตัวอย่างพืช และเชื้อไวรัสที่ใช้เป็น Positive control และ Negative control ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท ไบโอไซซายแอนซ์เซอร์วิส แลบจำกัด

1.3 การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA มีขั้นตอนดังนี้

การตรวจสอบเชื้อด้วยวิธี ELISA (Enzyme-linked Immunosorbant Assay) วิธีนี้เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง (Clark et al., 1976) แม้ตัวอย่างมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหัก ก็สามารถตรวจได้ให้ผลรวดเร็วแน่นอน (Korpraditskul et al., 1979) และ

ตรวจสอบได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการ ELISA ที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA (Albrechtsen, 1992) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมน้ำคั้นพืช โดยบดใบพืชที่แสดงอาการใบด่างใน General extract buffer อัตรา 1:10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) เทน้ำคั้นลงในหลอดทดสอบตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จึงนำไปหยอดลงในหลุมของภาชนะทดสอบ (microtiter plate) หลุมละ 100 μl โดยมี Negative control และ Positive control อย่างน้อยถาดละ 2 หลุม นำไปบ่มไว้ในกล่องชื้น (กล่องพลาสติกใส่กระดาษชื้น) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

2. ล้างภาชนะทดสอบด้วย PBST 3 ครั้งๆ ละ 5 นาที

3. เตรียมแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัส (anti-CMV / WMV) ที่ต้องการตรวจสอบ เตรียมใน serum buffer อัตราส่วน 1:100 ผสมให้เข้ากันดี แล้วตั้งทิ้งไว้ 15-20 นาที จากนั้น นำไปหยอดลงในหลุมที่ล้างส่วนเกินออกแล้ว หลุมละ 100μl แล้วนำไปบ่มไว้ในกล่องชื้นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

4. ล้างภาชนะทดสอบ เช่นเดียวกับข้อ 2

5. เตรียมแอนติบอดีต่อเอนไซม์ (Enzyme-labelled goat anti-rabbit conjugate) โดยเตรียมใน serum buffer อัตราส่วน 1: 1000 ผสมให้เข้ากันดี แล้วตั้งทิ้งไว้ 15-20 นาที จึงนำไปหยอดลงในภาชนะทดสอบ หลุมละ 100 μl แล้วนำไปบ่มไว้ในกล่องชื้น ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

6. ล้างภาชนะทดสอบในข้อ 1 เช่นเดียวกับข้อ 2

7. เตรียมซับสเตรท (substrate) โดยใช้ p-nitrophenol phosphate 0.5 เปอร์เซ็นต์ ละลายใน Diethanolamine buffer โดยให้เตรียมใหม่ทันทีก่อนใช้ เมื่อผสมเข้ากันดีแล้ว นำไปหยอดในภาชนะทดสอบ หลุมละ 200 μl แล้วนำภาชนะทดสอบตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมงตรวจปฏิกิริยา โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีที่เกิดขึ้น เมื่อเอนไซม์ทำปฏิกิริยากับ substrate ที่เฉพาะ

8. หยุดปฏิกิริยาด้วย 3 M NaOH หลุมละ 50 μl

9. ตรวจปฏิกิริยาโดยสังเกตการเกิดสี หากปฏิกิริยาเป็นบวก จะปรากฏสีเหลืองมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือวัดความเข้มข้นของสีด้วยเครื่องอ่านผล ELISA โดยอ่านค่า absorbance ที่ 405 นาโนเมตร ค่าที่วัดได้สูงกว่าค่าปกติ (buffer) 2 เท่าขึ้นไป ให้ถือว่าเป็นปฏิกิริยา

2. **การตรวจสอบหาเชื้อ** CMV **และ** WMV ในตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตง ด้วยวิธี RT-PCR วิธี ELISA และวิธีปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) 2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เมลอน สค๊วอช และแตงโมจากแปลงที่ตรวจพบเชื้อ CMV

และ WMVจำนวน 28 ตัวอย่าง ตามมาตรฐานการสุ่มของ International Seed testing Association (Anonymous, 2003) แต่ละการทดลองแบ่งตัวอย่างออกเป็น 6 Subsampleใช้ 50 เมล็ดต่อ Subsample

2.2 การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA จากตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ (Maury and Khetarpal, 1989) วิธดำเนินการตามข้อ 1.3 แต่ตัวอย่างที่ใช้บดจะเป็นเมล็ดแทน

2.3 การตรวจสอบด้วยวิธี RT-PCR จากตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ มีวิธีดำเนินการดังนี้

2.3.1 การสกัดอาร์เอ็นเอโดยใช้ CTAB buffer ตามวิธีการของ MacKenzie et al., (1997)

1. ชั่งตัวอย่างเมล็ดเมลอนตัวอย่างละ 200 มิลลิกรัม บดตัวอย่างในไนโตรเจนเหลว ให้เป็นผงละเอียดย้ายเมล็ดพันธุ์ที่บดแล้วใส่ลงในหลอดทดสอบ ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ที่มี CTAB buffer(2% CTAB., 100mM Tris-HCl, PH 8.0 , 20 mM EDTA, 1.4 M Nacl, 1% $Na_2 SO_3$ 2 %PVP) ปริมาตร 1มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixer

2. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

3. นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 13,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

4. ดูดส่วนใส ใส่หลอดใหม่ เติม chloroform: isoamyl alcohol (24:1)ปริมาตร 1 เท่าของส่วนผสม ให้เข้ากันแล้วนำไปหมุนเหวี่ยงที่ 13,000 รอบต่อนาที อีกครั้ง ดูดส่วนใส ใส่หลอดใหม่

5. เติม 4 M LiCi ปริมาตร 1 เท่าของส่วนใส เพื่อตกตะกอน อาร์เอ็นเอ ผสมให้เข้ากัน นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นานข้ามคืน

6. นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 13, 000 รอบต่อนาที เทสารละลายออก

7. ละลายตะกอนอาร์เอ็นเอด้วย 200 ไมโครลิตร TE buffer ที่ผสม 1 %SDS

8. เติม 100ไมโครลิตร 5 M NaCl และ 300 ไมโครลิตร isopropanol ผสมให้เข้ากัน เก็บที่ - 20 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

9. หมุนเหวี่ยงที่ 13,000 รอบต่อนาที ใช้เวลานาน 15 นาที เทสารละลายออก

10. ล้างตะกอนอาร์เอ็นเอด้วย แอลกอฮอล์ 70% หมุนเหวี่ยงที่ 13,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

11. ทำตะกอนให้แห้ง และละลายตะกอนด้วย 50 ไมโครลิตร Rnase-free water และเก็บที่ - 20 องศาเซลเซียส

2.3.2 การตรวจหาเชื้อ CMV และ WMV ด้วยเทคนิค RT-PCR

1. ออกแบบไพร์เมอร์จาก ข้อมูล Coat protein gene ของ CMV โดยไพรเมอร์ที่ออกแบบได้อยู่ที่ตำแหน่ง CM1155:5' GCA CTC TAG ACT CAT GGA TGC TTC TCC GCG AGC 3'และCM 2011: 5' GCA ACG TCT AGA GCC GTA AGC TGG ATG GTC AAC CCG 3' ซึ่งจะทำให้ได้ DNA product ขนาด 856 นิวคลีโอไทด์ ส่วนการออกแบบ ไพร์เมอร์ของ WMV โดยไพร์เมอร์ที่ออกแบบได้อยู่ที่ตำแหน่ง WMV 2EX 8141,GGA TCC ATG TCA GGA AAA GAA GAC AGT WMV 2R: AAG CTT GTT TAC CTA GTC TTT ACT GCG

2. ทำปฏิกิริยาการตรวจสอบเชื้อ CMV และ WMV ด้วยเทคนิค RT-PCR แบบ One Step มีขั้นตอนดังนี้

- ปฏิกิริยา RT-PCR

Total RNA	3.0	ไมโครลิตร
Primer PMT-R (10uM)	1.0	ไมโครลิตร
Primer PMT-F (10uM)	1.0	ไมโครลิตร
2x reaction buffer (invitrogen)	10.0	ไมโครลิตร
Enzyme mix	0.8	ไมโครลิตร
dH2O	4.2	ไมโครลิตร
total	20.0	ไมโครลิตร

- ผสมให้เข้ากันนำมาใส่เครื่อง Termal cycle ที่ตั้งอุณหภูมิดังนี้คือ

1	50 องศาเซลเซียส	นาน 30	นาที	1 รอบ
2	95 องศาเซลเซียส	นาน 15	นาที	1 รอบ
3	94 องศาเซลเซียส	นาน 1	นาที	} 1 รอบ
4	55 องศาเซลเซียส	นาน 1	นาที	
5	72 องศาเซลเซียส	นาน 1	นาที	} 1 รอบ
6	72 องศาเซลเซียส	นาน 5	นาที	

3. วิเคราะห์ขนาดดีเอนเอที่ได้จาก RT-PCR ด้วย 1.2 % Agarose gel electrophoresis

2.4 วิธีปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling sympto) เพาะเมล็ดเมลอน สค๊วอช และแตงโม บนดินที่อบฆ่าเชื้ออยู่ในตะกร้าๆละ 100 เมล็ด ต่อตัวอย่าง เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชที่มีตาข่ายกันแมลง เมื่อต้นพืชงอกจนมีใบเลี้ยง 1-2 ใบ จึงตรวจลักษณะอาการโรค ต้น

กล้าที่แสดงอาการผิดปกติสงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาการทดลอง - ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง - แปลงเกษตรกรจังหวัด สกลนคร ขอนแก่น และมหาสารคาม

- ห้องปฏิบัติการกลาง กลุ่มวิจัยการกักกันพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. **ผลการตรวจสอบหาเชื้อ CMVและ WMV ในตัวอย่างพืช** มีเมลอน สค๊วอช และแตงโม ที่แสดงอาการเป็นโรคใบด่างผิดปกติจากแปลงปลูกของเกษตรกร (ภาพที่ 1,2) ที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (F1 Hybrid) เพื่อการส่งออก จำนวน 42 ตัวอย่างระยะที่พืชเจริญเติบโตในแปลงปลูกจังหวัด สกลนคร ขอนแก่น และมหาสารคาม นำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA ในห้องปฏิบัติการ พบว่าเป็นเชื้อ CMV 28 ตัวอย่าง WMV 9 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) ภายหลังการเก็บเกี่ยว ได้ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบหาเชื้อ CMVและ WMV ทีอาจติดไปกับเมล็ดที่จะส่งออก

2. **ผลการตรวจสอบเชื้อ CMV ในเมล็ดพันธุ์** เมลอน สค๊วอช และแตงโม โดย นำเมล็ดมาตรวจสอบโดยตรงด้วยวิธี RT-PCR พบเชื้อ CMV ติดมากับเมล็ดพันธุ์ เมลอนจำนวน 6 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 28 ตัวอย่าง ด้วยไพรเมอร์ที่ออกแบบจากส่วนของ CP gene ของ CMV CM 1155:5’ GCA CTC TAG ACT CAT GGA TGC TTC TCC GCG AGC 3’และCM 2011: 5’ GCA ACG TCT AGA GCC GTA AGC TGG ATG GTC AAC CCG 3’ สามารถใช้ในการตรวจหาเชื้อ CMV ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์เมลอนได้ โดยสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเมล็ดที่มีเชื้อและเมล็ดปกติได้ เมล็ดพันธุ์ที่มีเชื้อ CMVได้ DNA ที่มีความเข้มข้นสูงและชัดเจนขนาด 856 bp เช่นเดียวกับ PCR-product ของpositive control (ภาพที่3) ส่วนวิธี ELISA นั้นผลการอ่านค่าเฉลี่ย OD ที่ 405 ของ Control ได้แก่ บัฟเฟอร์ พืชปกติ พืชเป็นโรค (Positive control) และเมล็ดที่สุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบมีค่าเฉลี่ย OD 0.58, 0.62, 6.5 และ 6.8 ตามลำดับ

3. **ผลการตรวจสอบเชื้อ WMVในพืชตระกูลแตง 3 ชนิด** เมลอน สค๊วอช และแตงโม โดยวิธีELISA ผลการตรวจสอบพบเชื้อ WMVในตัวอย่างพืชเท่านั้นไม่พบในตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เช่นเดียวกับผลการปลูก สังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้าทีระยะพืชมีใบจริง 1-2 ใบไม่พบอาการผิดปกติเช่นกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเทคนิค RT-PCR มีประสิทธิภาพในการใช้ตรวจสอบหาเชื้อCMV ได้ดีทั้งในตัวอย่างพืชและเมล็ดพันธุ์โดยตรง ในขณะที่วิธี ELISA เป็นวิธีการตรวจสอบไวรัสที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา และทำได้ง่ายเหมาะสมกับงานที่มีปริมาณมาก เช่นงานทางด้านกักกันพืชโดยเฉพาะงานตรวจสอบและรับรองการปลอดศัตรูพืชในแปลงผลิตพืชเพื่อการส่งออกแต่ถ้าต้องการให้มีการตรวจสอบและรับรองการปลอดศัตรูพืช ในตัวอย่างที่เป็นเมล็ดพันธุ์แล้วควรใช้วิธีการตรวจสอบทางอณูชีววิทยาเช่นวิธี PCR เป็นต้น จากรายงานการทดลองเปรียบเทียบโดย Takahashi *et al*.(1993) พบว่าการตรวจสอบด้วยวิธี PCR มีประสิทธิภาพสูงกว่า วิธี ELISA ถึง 103 เท่า และเป็นวิธีที่สามารถตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีปริมาณต่ำในตัวอย่างพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็วและมีความแม่นยำสูง

เอกสารอ้างอิง

ประสาทพร สมิตะมาน. 2527. โรคพืชวิทยา.ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 453 หน้า

วรินทร ปิงสุทธิวงศ์ และไพรัตน์ วัฒนกิจ. 2540. สถิตการนำเข้า ส่งออก ซึ่งเมล็ดพันธ์ควบคุมเพื่อการค้า ฝ่ายพันธุ์พืช กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

สมศิริ แสงโชติ 2538. โรคเมล็ดพันธุ์ เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 45 หน้า

Albrechtsen, S.E. 1992. Testing of seeds for virus. Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries, Denmark. 269 pp.

Anonymous. 2003. International Rules for Seed Testing. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 12 (1) : 103-116.

Clark,M.F. , Adams, A.N. and Barbara D.J. 1976. The detection of plant viruses by enzyme- linked immunosorbent assay (ELISA). Acta Hort. 67, 43-49

Clark,Mf. And Adam, A. N. 1997 . Characteristics of the microplate method for Enzyme-linked immonosorbent assay for the detection of plant viruses.J. Gen. Virol. 34:475-483

Korpraditskul, P., Casper, R. and Ksemann, D.E. 1979. Evalution of short reaction time and some characteristics of enzyme-conjugation in enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Phytopathology. 96: 281-285.

MacKenzie, D.J. ,Mclean, M.A. Mukerji, S , and Green M. 1997. Improved RNA extraction from woody plants for detection of viral pathogens by reverse transcription polymerase chain reaction. Plant Dis. 81:222-226.

Maury Y. and Khetarpal. R.H. (1998) Testing seeds for viruses wing ELISA. In: Aqnihotri. VP., Singh, N., Chaubey, H.S. Singh, U.S. and Dwivedi, T.S. (eds) Perspective in phytopathology. Today and tomorrow Printer and Publishers, New Delhi. 31-49 pp.

Takahashi, T., E.R. tiongco, P.Q. Cabayatan, S. Kogannezawa, S. Hibino and T. Omura. 1993. Detection of rice Tungro Bacilliform Virus by Polymerase chain reaction for Assessing Mild infection of Plant and Viruliferous Vector leafe Hoppers. Phytopatho. 83: 655-659.

Van der Vlugh ,R. A. A.,Berendsen, M. and K. Koenraadt. 1997. Immunocapture Reverse Trancriptase PCR For the Detection of Lettuce Mosaic Virus *In* J.D. Hutchins and J.C. Reeves (eds.) Seed Health testing NIAB Press, New York. 262 p.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอย่างพืชตระกูลแตงบางชนิดที่ตรวจพบเชื้อ CMV และWMV ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออกในจังหวัด สกลนคร ขอนแก่น และมหาสารคาม

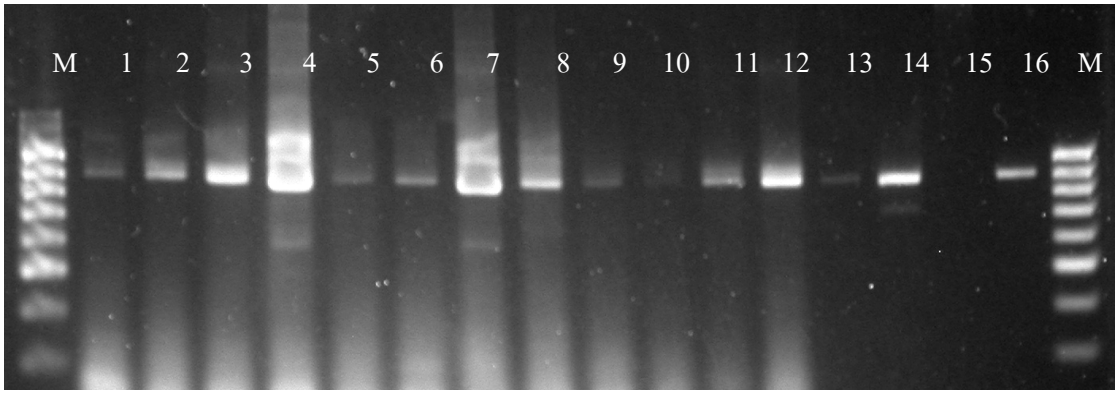
ตัวอย่างพืช	**ระยะตอนดอกผสมเกสร**		**ระยะเติบโตเต็มที่ในแปลงปลูก**	
	CMV	WMV	CMV	WMV
เมลอน	14	6	6	4
สค๊วอช	6	3	8	2
แตงโม	8	9	10	2
รวม	**28**	**9**	**24**	**8**

หมายเหตุ : แปลงที่ตรวจระยะตอนดอกผสมเกสรและระยะเจริญเติบโตเต็มที่ก่อนเก็บเกี่ยวในแปลง เดียวกัน

ภาพที่ 1 ลักษณะอาการโรคใบด่างของเมลอนเกิดจากเชื้อ Cucumber mosaic virus

ภาพที่ 2 ลักษณะอาการโรคใบด่างของเมลอนเกิดจากเชื้อ Watermalon mosaic virus

ภาพที่ 3 การวิเคราะห์ขนาดของดีเอ็นเอที่ได้จาก RT-PCR ด้วย 1.2% Agarose gel electrophoresis ที่ตรวจพบเชื้อ Cucumber mosaic virus ในตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เมลอน 6 ตัวอย่าง(ช่องที่1-12)



M	=	ดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp DNA ladder)
ช่องที่ 1	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5089-1
ช่องที่ 2	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5089-2
ช่องที่ 3	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5142-1
ช่องที่ 4	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5142-2
ช่องที่ 5	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5282-1
ช่องที่ 6	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5282-2
ช่องที่ 7	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5158-1
ช่องที่ 8	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5158-2
ช่องที่ 9	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5256-1
ช่องที่ 10	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5256-2
ช่องที่ 11	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5157-1
ช่องที่ 12	=	ตัวอย่างเบอร์ 135-142135 AD 5157-2
ช่องที่ 13	=	ตัวอย่างเมล็ดแตงกวา positive CMV
ช่องที่ 14	=	ตัวอย่างเมล็ดเมลอนปกติเบอร์13
ช่องที่ 15	=	ตัวอย่างแตงกวาพืชปกติ
ช่องที่ 16	=	ตัวอย่างเมล็ดมะเขือเทศ positive CMV

ศึกษาการปนเปื้อนสารพิษบนร่างกายผู้พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสิ่งแวดล้อม

Study on the Amount of Pesticide Exposure on Various Parts of Applicator's Body and on Surrounding Environment

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ
พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส อันธิกา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการปนเปื้อนสารพิษบนร่างกายผู้พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูส้มโอและปริมาณสารที่สูญเสียบนพื้นดินใต้ทรงพุ่มส้มโอ ที่สวนส้มโอเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคมถึง พฤศจิกายน 2547 โดยทำการพ่นสารละลายของสี conarcert tartrazine เข้มข้น 0.5% w/v (ใช้แทนสารฆ่าแมลง) กับส้มโอที่มีความสูง 4.40-5.30 เมตร ความกว้างทรงพุ่ม 5.40-6.45 เมตร ทำการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงติดตั้งบนแทรกเตอร์ ที่ 2 อัตราพ่น คือ อัตรา 5.30 ลิตร/ต้น (ใช้ก้านฉีดแบบไกปืน เจ้าหน้าที่เป็นผู้พ่น) และอัตรา 8.00 ลิตร/ต้น (ใช้ก้านฉีดธรรมดา เกษตรกรเป็นผู้พ่น) ในแต่ละอัตราพ่นใช้ผู้พ่น 2 คน เดินตามแทรกเตอร์พ่นคนละแถวส้มโอ (ซ้าย-ขวา) กับพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร Airblast อัตราพ่น 3.83 และ 5.00 ลิตร/ต้น วัดปริมาณสีที่ตกค้างบนส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งรองรับด้วยกระดาษกรองขนาด 10x10 ซม. จำนวน 17 ตำแหน่ง และปริมาณสีที่ตกบนพื้นใต้ต้นส้มโอ โดยรองรับด้วย Petri-dish ซึ่งวางด้านเหนือลม (ซ้าย-ขวา) และใต้ลม (ซ้าย-ขวา) รองรับด้านนอกและในทรงพุ่มรอบต้นส้มโอ รอบละ 4 จาน ผลการทดลองพบว่า ปริมาณสารบนร่างกายโดยเฉลี่ย จากการพ่นด้วยเครื่อง Airblast น้อยกว่าการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง กล่าวคือ การพ่นด้วยเครื่อง Airblast อัตราพ่น 3.83 และ 5.00 ลิตร/ต้น มีปริมาณสารตกเฉลี่ยทั้ง 17 จุด ระหว่าง 0.00-0.51 และ 0.00-0.72 ไมโครลิตร/ตร.ซม.หรือเฉลี่ยต่อตำแหน่ง 0.16 และ 0.15 ไมโครลิตร/ตร.ซม. และการพ่นด้วยเครื่องยนต์ชนิดแรงดันน้ำสูง ด้วยก้านฉีดธรรมดาและแบบไกปืน บนผู้พ่นคนที่ 1 กับคนที่ 2 มีปริมาณสารเฉลี่ยระหว่าง 0.12-0.86 กับ 0.37-5.11 และ 1.57-17.04 กับ 0.75-8.09 ไมโครลิตร/ตร.ซม. หรือเฉลี่ย 0.70 กับ 1.59 และ 6.31 กับ 2.73 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ หรือเฉลี่ยระหว่าง 0.12-0.86 กับ 0.37-5.11 และ 1.57-17.04 กับ 0.75-8.09 ไมโครลิตร/ตร.ซม. โดยทั้ง 4 คน พบปริมาณสีที่บริเวณ

รหัสการทดลอง 06-04-47-0105

ไหล่เป็นส่วนใหญ่ คือพบในปริมาณ 2.89, 9.09, 30.13, และ 10.5 ไมโครลิตร/ตร.ซม. หรือคิดเป็น 24.28, 33.67, 28.10 และ 22.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณสารที่สูญเสียบนพื้นใต้ทรงพุ่มส้มโอ พบว่าการพ่นสารด้วยเครื่อง Airblast มีปริมาณการสูญเสียน้อยกว่า กล่าวคือที่อัตราพ่น 3.83 และ 5.00 ลิตร/ต้น มีปริมาณการสูญเสียนอกและในทรงพุ่มเฉลี่ย 0.72 และ 0.91 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงด้วยก้านฉีดธรรมดามีปริมาณสูงสุดเฉลี่ย 6.92 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ส่วนการพ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืนมีปริมาณสูญเสียรองลงมาคือเฉลี่ย 2.98 ไมโครลิตร/ตร.ซม.

คำนำ

วิธีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ยังเป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อการปลูกพืชในเชิงพาณิชย์ การป้องกันกำจัดศัตรูส้มโอก็เช่นกัน พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงพ่นสารแบบพ่นน้ำมาก และพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง มีทั้งลากสายและติดตั้งบนแทรกเตอร์ ใช้ผู้พ่น 1-2 คน การพ่นสารด้วยวิธีการดังกล่าวค่อนข้างอันตรายต่อผู้พ่น หากไม่มีการป้องกันตนเอง เช่น สวมชุดป้องกันสารเคมี เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการสูญเสียของสาร เกิดการปนเปื้อนต่อสภาพแวดล้อมอีกด้วย ประกอบกับการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง พบว่ามีต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากใช้สารฆ่าแมลงในอัตราที่สูง ใช้แรงงานและเวลาพ่นสารมาก ทำให้บางครั้งไม่สามารถพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงได้ทัน เครื่องพ่นสารแบบ Airblast เป็นเครื่องพ่นสารที่สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูไม้ผลได้หลายชนิด (ดำรงและคณะ 2539, 2545)

และได้มีการศึกษาประสิทธิภาพเพื่อใช้ในสวนส้มโอ จึงได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาการปนเปื้อนของสารเคมีบนร่างกายผู้พ่นสารและสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะการสูญเสียบนพื้นดิน เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกรคือการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรและหน่วยงานอื่นๆ ในการป้องกันอันตรายจากการพ่นสารต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ (high pressure pump sprayer)

2. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ (Airblast) พร้อมหัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดต่างๆและอุปกรณ์อื่นๆ

3. รถแทรคเตอร์ขนาด 60 แรงม้า

4. หัวฉีดกรวยกลวงแบบ disc and core และ Tommy gun

5. ต้นส้มโอขนาดความสูง 4.40-5.30 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 5.40-6.45 เมตร

6. สี Conarcert tartrazine พร้อมสารจับใบ

7. กระดาษกรองขนาด 10x10 ซม. และชุดพ่นสาร

8. Petri dish

9. เครื่องวัดสี (colorimeter)

10. อุปกรณ์วัดความเร็วลม (pilot meter) อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และเครื่องวัดความความเร็วรอบของเครื่องพ่นสาร

11. เทปวัดระยะและวัดความสูงต้นส้มโอ

12. แก้วตวง กระบอกตวง ถุงพลาสติกและอื่นๆ

วิธีการ

1. **ทำการพ่นสารละลายของสี** Conarcert tartrazine **เ ข้มข้น** 0.5% w/v ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ และเครื่อง Airblast กับส้มโอขนาดความสูง 4.40-5.30 เมตร ขนาดความกว้างทรงพุ่ม 5.40- 6.45 เมตร ที่อัตราพ่นต่างๆดังนี้

1.1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง ติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ ใช้หัวฉีดแบบไกปืน (Tommy gun) ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดรูฉีด 1.6 มม. ซึ่งมีแผ่นกระแสวนติดกับตัวก้านฉีด ที่แรงดัน 20 บาร์ อัตราพ่น 5.30 ลิตร/ต้น ปรับมุมพ่นค่อนข้างกว้าง ใช้เจ้าหน้าที่ 2 คน พ่นโดยเดินตามรถแทรกเตอร์ แต่ละคนพ่นกันคนละแถว (ซ้าย-ขวา) โดยเดินในลักษณะตามกัน

1.2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง ติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ ใช้ก้านฉีดธรรมดา ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดรูฉีด 1.8 มม. ซึ่งมีแผ่นกระแสวนติดกับตัวก้านฉีด ที่แรงดัน 25 บาร์อัตราพ่น 8.00 ลิตร/ต้น ปรับมุมพ่นค่อนข้างแหลม ใช้เกษตรกร 2 คน พ่นโดยเดินตามรถแทรกเตอร์ แต่ละคนพ่นกันคนละแถว (ซ้าย-ขวา) โดยเดินในลักษณะตามกัน

1.3 พ่นด้วยเครื่อง Airblast (Silvan) ใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง (ยี่ห้อ Albuz สีเขียว 3 หัว สีแดง 6 หัว สีน้ำตาล 2 หัว) อัตราพ่น 3.83 ลิตร/ต้น

1.4 พ่นด้วยเครื่อง Airblast (Silvan) ใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง (ยี่ห้อ Albuz สีแดง 1 หัว สีส้ม 10 หัว อัตราพ่น 5.00 ลิตร/ต้น

2. การศึกษาปริมาณสารที่ตกตามตำแหน่งต่าง ๆ บนร่างกายผู้พ่นสาร

ใช้กระดาษกรองขนาด 10 x10 ซม. ติดที่ชุดป้องกันอันตราย สำหรับผู้พ่นสวมขณะพ่นสาร ติดตามตำแหน่งต่างๆ รวม 17 ตำแหน่งๆละ 1 แผ่น คือ 1. ศีรษะ 2. จมูกกับปาก 3. ไหล่ขวา 4. ไหล่ซ้าย 5. อก 6. ข้อพับขวา 7. ข้อศอกขวา 8. ข้อพับซ้าย 9. ข้อศอกซ้าย 10. โคนขาขวา 11. หน้าแข้งขวา 12. โคนขาซ้าย 13. หน้าแข้งซ้าย 14. หลังขวา 15. หลังซ้าย 16. ข้อมือขวา 17. ข้อมือซ้าย หลังพ่นสารตามวิธีการต่างๆ นำกระดาษกรองแต่ละตำแหน่งแยกใส่ถุงพลาสติกซึ่งบันทึกตำแหน่งต่างๆเรียบร้อยแล้ว ล้างด้วยน้ำเปล่าที่ทราบปริมาณและนำน้ำสีที่ได้วัดหาค่า O.D. ด้วยเครื่อง colorimeter เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ตกบนกระดาษกรองต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตรต่อไป

3. การศึกษาปริมาณสารที่ตกบนพื้นใต้ต้นส้มโอ

ใช้ Petri dish ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.50 ซม. เป็นวัสดุรองรับละอองสาร จำนวน 8 จาน/ต้น โดยแบ่งเป็น 4 ทิศ เหนือลม (ซ้าย-ขวา) และใต้ลม (ซ้าย-ขวา) วางบนพื้นด้านในและนอกทรงพุ่มรอบต้นส้มโอ รอบละ 4 จานรวม 8 จาน หลังพ่นสารนำ Petri dish แต่ละตำแหน่งแยกใส่ถุงพลาสติกตามตำแหน่งที่บันทึกตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว ล้างด้วยน้ำเปล่าที่ทราบปริมาณ และนำน้ำสีที่ได้วัดหาค่า O.D. ด้วยเครื่อง colorimeter เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ตกบนกระดาษกรองต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตรต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน 2547

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปริมาณสารที่ตกบนร่างกาย (ตารางที่ 1)

จากการวัดปริมาณสีที่ตกบนส่วนต่างๆของร่างกาย เมื่อคิดเฉลี่ยต่อต้น พบว่าการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง มีปริมาณสารบนร่างกายมากกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร Airblast ซึ่งมีอัตราการพ่นต่ำกว่า กล่าวคือ ปริมาณสารบนร่างกายรวมทั้ง 17 ตำแหน่ง จากการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่น 5.30 (ก้านฉีดแบบไกปืน-Tommy gun), 8.00 (ก้านฉีดธรรมดา) ลิตร/ต้น วัดปริมาณสารบนร่างกายผู้พ่น คนที่ 1 กับ 2 ได้ 107.23 กับ 46.36 และ 11.90 กับ 27.00 ไมโครลิตร/ต้น หรือเฉลี่ย 6.31(1.57-17.04 กับ 0.75-8.09 กับ 0.12-0.86 กับ 0.37-5.11) กับ 2.73 และ 0.70 กับ 1.59 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การพ่นด้วยเครื่อง Airblast ที่อัตราพ่น 3.83 และ 5.00 ลิตร/ต้น มีปริมาณสารตกบนร่างกายรวม 2.64

และ 2.53 ไมโครลิตร หรือเฉลี่ย 0.16 (0.00-0.51 และ 0.00-0.72) และ 0.15 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการพ่นสารโดยใช้ก้านฉีดธรรมดาซึ่งให้เกษตรกรเป็นผู้พ่นเองกับก้านฉีดแบบ Tommy gun ซึ่งเจ้าหน้าที่เป็นผู้พ่น พบว่าการพ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืนหรือ Tommy gun มีปริมาณสารตกบนร่างกายมากกว่าประมาณ 4 เท่าของก้านฉีดแบบธรรมดา เนื่องจากวิธีการพ่นโดยเดินตามรถแทรกเตอร์และเดินไปตามแถวส้มโอ โดยใช้ผู้พ่น 2 คน เดินตามกันนั้น ต่างจากการพ่นสารโดยใช้เครื่องชนิดลากสายที่ใช้วิธีพ่นรอบต้นและใช้ผู้พ่นเพียงคนเดียว การเดินพ่นไปตามแถวส้มโอ โอกาสที่ละอองสารฟุ้งกระจายมีมากกว่าเพราะพ่นทั้งแถวซ้ายและขวาของแถวส้มโอ ในขณะเดียวกันการใช้ก้านฉีดธรรมดา เกษตรกรนิยมปรับมุมแหลม ละอองสารโตกว่า การฟุ้งกระจายน้อยกว่า แต่ก็จะมีการสูญเสียมากกว่า จากการไหลรวมตัว (run off) ส่วนการใช้ก้านฉีดแบบไกปืนปรับมุมกว้างกว่าละอองสารเล็กกว่า โอกาสฟุ้งกระจายมีมากกว่าแต่ละอองสารก็แทรกซอนในทรงพุ่มส้มโอได้ดีกว่า การ run off น้อยกว่า การสูญเสียบนพื้นดินก็ต่ำกว่า แต่ปริมาณสารก็ตกบนร่างกายมากกว่า เนื่องจากผู้พ่นจะต้องเดินตามรถแทรกเตอร์ การส่งและส่ายหัวฉีดให้ครอบคลุมต้นส้มโอตั้งแต่ระดับยอดของต้นส้มโอ เพื่อให้ละอองสารพุ่งเข้าสู่ทรงพุ่มและฟุ้งกระจายน้อยลง ทำได้ไม่ดีเท่าการพ่นเพียงคนเดียวและเดินรอบต้น ซึ่งปริมาณสารบนร่างกายผู้พ่นจะน้อยกว่าพ่นครั้งละต้น (จีรนุชและคณะ, 2542) เมื่อพิจารณาละอองสารบนร่างกายในแต่ละตำแหน่งผู้พ่นที่ใช้ก้านฉีดแบบไกปืนทั้ง 2 คน มีปริมาณสารตกค้างบนทุกส่วนของร่างกายสูงกว่าเกษตรกรที่พ่นด้วยก้านฉีดธรรมดา ซึ่งมีก้านยาวกว่า โดยผู้พ่นคนที่ 1 ซึ่งเดินหน้านั้นพบปริมาณสารที่ศีรษะ+ปาก+จมูก+ไหล่ (ขวา+ซ้าย) อก แขน (ข้อพับ+ข้อศอก) ขา (โคนขา+หน้าแข้ง) หลัง (ขวา+ซ้าย) และข้อมือ (ขวา+ซ้าย) ในปริมาณ 20.46, 30.13, 2.55, 12.54, 9.34, 11.79 และ 20.42 ไมโครลิตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากทรงพุ่มส้มโอ มีกิ่งก้านและใบยื่นออกมาด้านข้างระหว่างแถวที่เดินพ่นค่อนข้างมาก ผู้พ่นมีโอกาสสัมผัสกับละอองสารที่ทรงพุ่มส้มโอด้วย ในทำนองเดียวกัน ผู้พ่นคนที่ 2 ซึ่งเดินเยื้องตามกันมาพ่นด้านซ้ายมือ พบปริมาณสารน้อยกว่าคนที่ 1 แต่ก็มากกว่าการใช้ก้านฉีดธรรมดา กล่าวคือพบปริมาณสารตามตำแหน่งต่างๆดังกล่าวในปริมาณ 2.77, 10.50, 2.24, 8.13, 10.83, 3.09, และ 8.80 ไมโครลิตร ตามลำดับ ส่วนการใช้ก้านฉีดธรรมดา เกษตรกรเป็นผู้พ่นคนที่ 1 เดินพ่นแถวขวาและเดินนำ พบปริมาณสารตามตำแหน่งดังกล่าวในปริมาณ 1.93, 2.89,0.72, 2.04, 2.07, 0.56 และ 1.69 ไมโครลิตร ตามลำดับ ส่วนคนที่ 2 สูงกว่าคนที่ 1 ซึ่งเดินตามและพ่นด้านซ้ายมือ พบปริมาณสารสูงกว่าในทุกส่วนของร่างกาย โดยปริมาณสาร 4.16, 9.09, 3.21, 3.42 และ 3.90 ไมโครลิตร ตามลำดับ

สำหรับการพ่นแบบน้ำน้อยด้วยเครื่อง Airblast พบว่าทั้ง 2 อัตราพ่น ปริมาณสารตกค้างบนส่วนต่างๆของร่างกายใกล้เคียงกันคือพบปริมาณค่อนข้างต่ำ บางตำแหน่งไม่พบปริมาณสารเลย

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 2 พบว่าปริมาณสารบนร่างกายจากการพ่นด้วยเครื่อง Airblast สูงใกล้เคียงกับการพ่นแบบน้ำมากแบบก้านฉีดธรรมดา ทั้งนี้เมื่อคิดเทียบจากเวลาการพ่นใน 1 ชั่วโมง ซึ่งการพ่นแบบ Airblast สามารถพ่นได้ถึง 514 ต้น ในขณะที่การพ่นด้วยเครื่องชนิดแรงดันน้ำสูงพ่นได้เพียง 60 ต้น ซึ่งมากกว่าถึง 8.5 เท่า ดังนั้นการพ่นแบบน้ำมากต้องใช้เวลามากกว่าปริมาณสารที่ตกบนร่างกายก็จะสูงเพิ่มขึ้นด้วย

ปริมาณละอองสารสูญเสียบนพื้นดินใต้ทรงพุ่มส้มโอ (ตารางที่ 3)

จากการทดลองพบว่าการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง (HP) มีปริมาณสารตกค้างบนพื้นดินมากกว่าการพ่นแบบน้ำน้อยด้วยเครื่อง Airblast และพบว่าที่อัตราพ่นสูงกว่ามีปริมาณสารตกค้างบนพื้นดินมากกว่า กล่าวคือที่อัตราพ่น 5.30 ลิตร/ต้น มีปริมาณสารตกค้างนอกและในทรงพุ่มปริมาณ 5.088 $\pm$ 2.154 และ 0.908 $\pm$ 0.752 ไมโครลิตร/ตร.ซม. และที่อัตราพ่น 8.00 ลิตรต่อต้น มีปริมาณสารตกบนพื้นดินนอกและในทรงพุ่มปริมาณ 7.793 $\pm$ 3.838 และ 6.324 $\pm$ 2.617 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนการพ่นน้ำน้อยด้วยเครื่อง Airblast ที่อัตราพ่นต่ำกว่ากลับมีปริมาณสารตกค้างบนพื้นดินมากกว่าที่อัตราพ่นที่สูงกว่า กล่าวคือ ที่อัตราพ่น 3.83 และ 5.00 ลิตร/ต้น มีปริมาณสารตกค้างบนพื้นดินด้านนอก-ในทรงพุ่มปริมาณ1.153 $\pm$ 0.575-0.706 $\pm$ 0.178 และ 0.873 $\pm$ 0.432- 0.602 $\pm$ 0.148 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การพ่นที่อัตราสูงใช้หัวฉีดที่มีขนาดเดียวกันเกือบทั้งหมด ส่วนที่อัตราพ่นต่ำใช้หัวฉีด 3 ขนาด ทำให้มีพิสัยของขนาดละอองสารกว้างกว่า จะเห็นว่าที่อัตราสูงมีขนาดละอองสม่ำเสมอกว่า (ดำรงและคณะ, 2547) ทั้ง 4 วิธีการพบว่าปริมาณสารตกค้างด้านนอกทรงพุ่มมากกว่าด้านในทรงพุ่มและมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นการพ่นแบบน้ำมากด้วยเครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบไกปืน (Tommy gun) พบว่าปริมาณสารบนพื้นดินนอกทรงพุ่มมากกว่าในทรงพุ่มถึง 5.5 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากก้านฉีดค่อนข้างสั้น และขณะทดลองผู้พ่นไม่สามารถพ่นไปยังเป้าหมายได้ตามต้องการ ผิดกับก้านฉีดธรรมดา ขณะพ่นสามารถปรับให้ละอองไปได้ไกลกว่า โอกาสที่ละอองแทรกเข้าไปในทรงพุ่มและตกบนพื้นจึงสูงกว่า

เมื่อคิดเป็นปริมาณสารที่ตกบนพื้นที่ใต้ทรงพุ่มส้มโอ การพ่นโดยใช้ก้านฉีดแบบธรรมดาแบบไกปืน และการพ่นด้วยเครื่อง Airblast อัตราการพ่น 5.00 และ 3.83 ลิตร/ต้น มีปริมาณสาร 2,069.86, 874.10, 240.53 และ 190.31 ไมโครลิตร ตามลำดับ หรือคิดเป็น 25.87, 16.49, 4.81 และ 4.97 เปอร์เซ็นต์ (จากอัตราพ่น) ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลอง ศึกษาปริมาณสารที่ตกบนร่างกายผู้พ่นสารและปริมาณสารที่ตกค้างบนพื้นดินในการพ่นสารละลายของสี conarcert tatrazine เข้มข้น 0.5 % w/v กับส้มโอ ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นชนิดแรงดันน้ำสูงติดตั้งบนแทรกเตอร์ใช้ผู้พ่นจำนวน 2 คน เดินตามรถแทรกเตอร์ และส่ายหัวฉีดพ่นไปคนละแถวส้มโอ (ซ้าย-ขวา) พ่น 2 อัตราคือ ที่อัตราพ่น 5.30 ลิตร/ต้น (ก้านฉีดแบบไกปืน-Tommy gun) และที่อัตราพ่น 8.00 ลิตร/ต้น (ก้านฉีดแบบธรรมดา ยาวประมาณ 90 ซม. เกษตรกรเป็นผู้พ่น) พบว่า การใช้ก้านฉีดแบบไกปืน พบปริมาณสารตกค้างบนร่างกายมากกว่าก้านฉีดแบบธรรมดา เฉลี่ยถึง 4 เท่า โดยผู้พ่นทั้ง 4 คน ปริมาณสารส่วนใหญ่ตกบริเวณไหล่ แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารสูญเสียบนพื้นดินกลับน้อยกว่าประมาณ 2.3 เท่า ทั้งนี้ปริมาณสารที่ตกบนร่างกาย นอกจากจะเกิดจากการฟุ้งกระจายจากตัวหัวฉีดแล้ว ผู้พ่นยังมีโอกาสที่แปดเปื้อนสารจากทรงพุ่มส้มโอที่มีกิ่งก้านยื่นออกมาระว่างแถวส้มโอที่เดินพ่นสาร ถ้าจะเดินพ่นในลักษณะเช่นนี้ ควรตัดแต่งกิ่งส้มโอระหว่างแถวให้โล่ง นอกจากนี้ยังขึ้นกับวิธีการพ่นและการเลือกใช้ก้านฉีด การใช้ก้านฉีดแบบ Tommy gun ไม่เหมาะสมกับลักษณะการพ่นแบบนี้ น่าจะเหมาะกับการพ่นแบบลากสาย พ่นรอบต้นมากกว่า ผู้พ่นสามารถยื่นก้านฉีดและปรับแนวการพ่นได้ดีกว่า (จีรนุชและคณะ, 2542)

การใช้ก้านฉีดยาวประมาณ 1.20 เมตร ปรับมุมพ่นให้กว้างและส่ายหัวฉีดจากซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายและพ่นจากด้านบนลงมา (ดำรงและคณะ, 2539) น่าจะช่วยลดปริมาณสารตกค้างบนร่างกาย และลดการสูญเสียบนพื้นดินได้

สำหรับสวนไม้ผล ที่มีพื้นที่เพาะปลูกเป็นจำนวนมาก และมีศักยภาพในการลงทุน การใช้เครื่องพ่นสาร Airblast สามารถพ่นได้รวดเร็วกว่า ประหยัดเวลา และสามารถพ่นได้เร็วกว่าถึง 8.5 เท่า ปริมาณสารที่ตกบนร่างกายและสูญเสียบนพื้นดินน้อยกว่าการใช้เครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง 7-29 และ 3.65-8.49 เท่า ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการใช้เลือกเครื่องพ่นสารทั้ง 2 แบบ จำเป็นต้องพิจารณาควบคู่ไปกับปริมาณสารที่ตกบนพื้นที่เป้าหมาย (ใบส้มโอ) ตลอดจนประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงด้วย ที่สำคัญที่สุด คือ ควรสวมชุดป้องกันสารพิษทุกครั้งที่ทำการพ่นสาร

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สมชาย อามีน ประคอง ภมร สรรชัย เพชรธรรมรส. 2542. ศึกษาประสิทธิภาพวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูลำไยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง รายงานผลการวิจัยปี 2542. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ 13 หน้า.

ดำรง เวชกิจ และ W.T. King. 2539. เปรียบเทียบการใช้เครื่องพ่นสารแบบ Airblast และเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในส้มเขียวหวาน. การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2539 ครั้งที่ 10. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 215-233.

ดำรง เวชกิจ สุพัตรา อินทวิมลศรี จีรนุช เอกอำนวย บุษบง มนัสมั่นคง สรรชัย เพชรธรรมรส และอันธิกา พลตรี. ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคศัตรูส้มโอ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2547. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารตกค้างบนร่างกายผู้พ่นสารจากการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูงติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ ผู้พ่นเดินตามใช้ก้านฉีดและ Tommy gun กับการพ่นด้วยเครื่อง Airblast

ตำแหน่ง	ปริมาณสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม./ต้น)					
	ก้านฉีดไกปืน		ก้านฉีดธรรมดา		AB1	AB2
	คนพ่น 1	คนพ่น 2	คนพ่น 1	คนพ่น 2		
1. ศีรษะ	15.92	0.75	1.46	2.31	0.51	0.00
2. ปาก+จมูก	4.54	2.02	0.47	1.85	0.00	0.12
3. ไหล่ขวา	17.04	2.41	2.06	3.98	0.12	0.00
4. ไหล่ซ้าย	13.09	8.09	0.83	5.11	0.12	0.12
5. อก	2.55	2.24	0.72	0.69	0.37	0.05
6. ข้อพับขวา	3.91	2.59	1.04	0.79	0.00	0.12
7. ข้อศอกขวา	4.54	2.55	0.16	0.37	0.09	0.05
8. ข้อพับซ้าย	1.78	1.32	0.51	0.65	0.00	0.02
9. ข้อศอกซ้าย	2.31	1.67	0.33	0.72	0.05	0.09
10. โคนขาขวา	2.27	3.91	0.72	0.97	0.12	0.30
11. หน้าแข้งขวา	3.41	2.09	0.12	0.83	0.26	0.09
12. โคนขาซ้าย	2.09	2.59	0.86	0.51	0.12	0.44
13. หน้าแข้งซ้าย	1.57	2.24	0.37	0.90	0.16	0.72
14. หลังขวา	7.11	1.81	0.37	1.25	0.16	0.00
15. หลังซ้าย	4.68	1.28	0.19	2.17	0.12	0.16
16. ข้อมือขวา	10.35	4.19	1.07	1.88	0.00	0.09
17. ข้อมือซ้าย	10.07	4.61	0.62	2.02	0.44	0.16
รวม	107.23	46.36	11.90	27.00	2.64	2.53
เฉลี่ย	6.31	2.73	0.70	1.59	0.16	0.15

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสารตกค้างบนร่างกายผู้พ่นสารจากการพ่นในส้มโอด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูง ติดตั้งบนรถแทรกเตอร์กับเครื่อง Airblast ที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (เดือนพฤษภาคม 2548)

ตำแหน่ง	ปริมาณสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม./ต้น)					
	ก้านฉีดไกปืน		ก้านฉีดธรรมดา		AB1	AB2
	คนพ่น 1	คนพ่น 2	คนพ่น 1	คนพ่น 2		
1. ศีรษะ	45.00	95.52	138.60	87.60	262.28	0.00
2. ปาก+จมูก	121.20	272.40	111.00	28.20	0.00	61.71
3. ไหล่ขวา	144.60	1,022.40	238.80	123.60	61.71	0.00
4. ไหล่ซ้าย	485.40	785.40	306.60	49.80	61.71	61.71
5. อก	134.40	153.00	41.40	43.20	190.28	25.71
6. ข้อพับขวา	155.40	234.60	47.40	62.40	0.00	61.71
7. ข้อศอกขวา	153.00	272.40	22.20	9.60	46.28	25.71
8. ข้อพับซ้าย	79.20	106.80	39.00	30.60	0.00	10.28
9. ข้อศอกซ้าย	100.20	138.60	43.20	19.80	25.71	46.28
10. โคนขาขวา	234.60	136.20	58.20	43.20	61.71	154.28
11.หน้าแข้งขวา	125.40	204.60	49.80	7.20	133.71	46.28
12. โคนขาซ้าย	155.40	125.40	30.60	51.60	61.71	226.28
13.หน้าแข้งซ้าย	134.40	94.20	54.00	22.20	82.28	370.28
14. หลังขวา	108.60	426.60	75.00	22.20	82.28	0.00
15. หลังซ้าย	76.80	280.80	130.20	11.40	61.71	82.28
16. ข้อมือขวา	251.40	621.00	112.80	64.20	0.00	46.28
17. ข้อมือซ้าย	276.60	604.20	121.20	37.20	226.20	82.28
รวม	2,781.6	5,574.12	1,317.06	714	1,357.65	1,301.07
เฉลี่ย	163.62	327.89	77.47	42.0	79.86	76.53

หมายเหตุ HP ใช้เวลาพ่น 1 นาที/ต้น 1 ชั่วโมงพ่นได้ 60 ต้น

AB ใช้เวลาพ่น 7 วินาที/ต้น 1 ชั่วโมงพ่นได้ 514 ต้น

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณสารที่ตกบน Petri-dish (ไมโครลิตร/ตร.ซม.) นอกและในทรงพุ่มส้มโอจากการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงและเครื่อง Airblast

วิธีการพ่น	ปริมาณสารบนพื้น $\pm$ SD (ไมโครลิตร/ตร.ซม.)	
	นอกทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม
HP1	5.088 $\pm$ 2.154	0.908 $\pm$ 0.752
HP2	7.793 $\pm$ 3.838	6.324 $\pm$ 2.617
AB1	1.153 $\pm$ 0.575	0.706 $\pm$ 0.178
AB2	0.873 $\pm$ 0.432	0.602 $\pm$ 0.148

HP1 พ่นด้วยเครื่องพ่น High pressure อัตราพ่น 5.30 ลิตร/ต้น (Tommy gun)

HP2 พ่นด้วยเครื่องพ่น High pressure อัตราพ่น 8.00 ลิตร/ต้น (ก้านธรรมดา)

AB1 พ่นด้วยเครื่อง Airblast อัตราพ่น 3.83 ลิตร/ต้น

AB2 พ่นด้วยเครื่อง Airblast อัตราพ่น 5.00 ลิตร/ต้น

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ปริมาณสารที่ตกบนพื้นดินใต้ต้นส้มโอจากการรองรับละอองสารนอกและในทรงพุ่ม จากการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงและเครื่อง Airblast

วิธีการพ่น[1/]	ปริมาณละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.)	ปริมาณสาร[2/] (บนพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม)	เปอร์เซ็นต์[3/] จากอัตราการพ่น
HP1	2.98	874.10	16.49
HP2	6.72	2,069.86	25.87
AB1	0.72	190.31	4.97
AB2	0.91	240.53	4.81

1/ HP1 พ่นด้วยเครื่องพ่น High pressure อัตราพ่น 5.30 ลิตร/ต้น (Tommy gun)
HP2 พ่นด้วยเครื่องพ่น High pressure อัตราพ่น 8.00 ลิตร/ต้น (ก้านธรรมดา)
AB1 พ่นด้วยเครื่อง Airblast อัตราพ่น 3.83 ลิตร/ต้น
AB2 พ่นด้วยเครื่อง Airblast อัตราพ่น 5.00 ลิตร/ต้น

2/ เป็นพื้นที่ใต้ทรงพุ่มส้มโอ คิดจากความกว้างของทรงพุ่มส้มโอ

3/ คิดเปอร์เซ็นต์ละอองสารที่ตกบนพื้นดิน โดยเทียบจากอัตราพ่น

ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดของการพ่นสารทั้ง 4 วิธีการ จากการพ่นสาร ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง และเครื่อง Airblast กับส้มโอ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2548

วิธีการ [1/]	อัตราพ่น (ลิตร/ต้น)	หัวฉีด	จำนวน	แรงดัน	อัตราการไหล
HP1	5.30	กรวยกลวง (รูฉีด 1.6 มม.)	1	20	5.30
HP2	8.00	กรวยกลวง (รูฉีด 1.8 มม.)	1	25	8.00
AB1	3.83	กรวยกลวง			
		- สีเขียว	3	10	2.44
		- สีแดง	6	10	1.91
		- สีน้ำตาล	2	10	0.66
AB2	5.00	กรวยกลวง			
		- สีแดง	1	10	1.91
		- สีส้ม	10	10	1.34

HP1 เครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง ก้านฉีด Tommy gun แผ่นกระแสวนติดก้านฉีด ปรับมุมพ่นค่อนข้างกว้าง (เจ้าหน้าที่พ่น)

HP2 เครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง ก้านฉีดธรรมดา แผ่นกระแสวนติดก้านฉีด ปรับมุมพ่นค่อนข้างแคบ (แหลม) (เกษตรกรพ่น)

AB1, AB2 เครื่องพ่นสาร Airblast ยี่ห้อ Silvan หัวฉีดยี่ห้อ Albuz

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดการทดลอง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ขนาดทรงพุ่ม จากการพ่นสารกับส้มโอ ด้วยเครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง (HP) และเครื่อง Airblast (AB) ที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (เดือนพฤษภาคม 2548)

วิธีการ	เวลาพ่น (ชม:นาที)	อุณหภูมิ (^{0}C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ความเร็วลม (เมตร/วินาที)	ทรงพุ่ม (เมตร) สูง	กว้าง
HP1	09:40-09:50	28	74	0.1	4.40-5.00	5.85-6.40
	(อัตราพ่น 5.3 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 1 นาที/ต้น)					
HP2	09:20-09:30	27	80	0	5.10-5.30	5.85-6.45
	(อัตราพ่น 8.0 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 1 นาที/ต้น)					
AB1	10:35-10:45	28	66	0	4.50-4.90	5.55-6.15
	(อัตราพ่น 3.83 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 7 วินาที/ต้น)					
AB2	10:50-11:00	28	64	0.6	5.10-5.20	5.40-6.25
	(อัตราพ่น 5.0 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 7 วินาที/ต้น)					

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง

Effectiveness of some Insecticides for Controlling Mango Seed Borer, *Noorda albizonalis* Hampton

สราญจิต ไกรฤกษ์ วรัญญา มาลี วิภาดา ปลอดครบุรี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วงโดยการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงและกรรมวิธีการห่อผลในปี พ.ศ.2547 ที่แปลงมะม่วง อ. เมือง จ.สุพรรณบุรี ในพื้นที่ 5 ไร่ รวม 8 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ วางแผนแบบ RCB ตรวจนับจำนวนหนอนก่อนและหลังการพ่นสาร ตามกรรมวิธีดังนี้ พ่น cypermethrin อัตรา 10 มิลลิลิตร lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตร carbosulfan อัตรา 20 มิลลิลิตร imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตร fipronil อัตรา 10 มิลลิลิตร chlorpyrifos อัตรา 20 มิลลิลิตร ทุกอัตราต่อน้ำ 20 ลิตร ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล และพ่นน้ำเปล่า เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อผลมะม่วงอายุ 30-45 วันหลังติดผล พ่นสารห่างกัน 7 วัน รวมพ่น 2 ครั้ง สุ่มนับการเข้าทำลายและความเสียหายจากผลมะม่วง 20 ผลต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน บันทึกผลที่ถูกทำลาย ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง 6 ชนิด เปรียบเทียบกับการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า ก่อนพ่นสารตามการทดลองพบรอยทำลายเนื่องจากหนอนเจาะผลในทุกกรรมวิธี ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลการตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ การพ่น cypermethrin อัตรา 10 มิลลิลิตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่แตกต่างจากการพ่นน้ำเปล่า การตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด เช่นเดียวกับการพ่นครั้งที่ 1 รองลงมาคือ การพ่น lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตร กรรมวิธีการพ่นสารทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า กรรมวิธีการพ่นด้วย imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร

รหัสการทดลอง 06-04-47-0401

ทดสอบประสิทธิภาพของกรรมวิธีเดิมซ้ำอีกในปี พ.ศ.2548 โดยทดสอบที่แปลงมะม่วงใน อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ ผลการตรวจนับหนอนเจาะผลและรอยทำลายจากหนอน ผลการตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ การพ่น lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตร กรรมวิธีการพ่นสารทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า ผลการตรวจนับการพ่นครั้งที่ 2 ให้ผลเช่นเดียวกับการพ่นครั้งที่ 1 จากผลการทดลองนี้ สรุปได้ว่า กรรมวิธีการพ่นด้วย imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ การพ่น lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตรแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ปัจจุบันแม้จะได้มีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน แต่ยังประสบปัญหาที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการ ปัญหาหนึ่งที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขคือ ปัญหาของแมลงศัตรูมะม่วง โดยเฉพาะหนอนเจาะผล (mango seed borer, seed borer caterpillar) ที่พบการเข้าทำลายตั้งแต่ผลอ่อนจนกระทั่งผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยว หนอนชนิดนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Noorda albizonalis* Hampton วงศ์ Pyralidae อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อมีสีน้ำตาลเข้ม ไม่มีลายบนปีกคู่หน้า ปีกคู่หลังสีน้ำตาลอ่อนกว่าคู่หน้า บริเวณขอบปีกหน้าและหลังมีสีน้ำตาลเข้ม ลำตัวยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร เมื่อกางปีกออกความยาวของปีกจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งยาว 2.5 เซนติเมตร ตัวเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ที่ขั้วผล ตัวหนอนจะเจาะผลมะม่วงบริเวณก้นเข้าไปกัดกินอยู่ภายในและเจาะเข้าไปจนถึงเมล็ดอ่อนของมะม่วงภายในผลที่ถูกทำลายจะพบหนอน 1-2 ตัวต่อผลหนอนมีสีแดงหรือน้ำตาลสลับขาวพาดไปตามขวางของลำตัว เมื่อผ่าผลมะม่วงดูจะพบรอยทำลายเป็นทางยาวเข้าเมล็ด ผลที่ถูกทำลายจะมีขี้ขุยออกมาบริเวณเปลือกของผล ทำให้ผลเน่าเสียและร่วงหล่น แต่ในบางครั้งจะไม่ร่วงเพราะระหว่างผลและก้านขั้วผลจะมีใยถักยึดไว้ตั้งแต่เมื่อหนอนเริ่มฟักออกจากไข่ (สราญจิต และคณะ, 2537) การป้องกันจะให้ผลดีกว่าการกำจัดเพราะตัวหนอนกัดกินอยู่ภายใน ทำให้ผลผลิตเสียหายได้ สราญจิต และคณะ (2540) ได้แนะนำให้ใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน และได้แนะนำในเอกสาร"เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับมะม่วง 2542" (กรมวิชาการเกษตร, 2542) คือ สารเมทามิโดฟอส ซึ่งได้ประกาศห้ามใช้แล้ว อย่างไรก็ตามการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลยังจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องศึกษาและเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง อย่างมีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภคเพื่อหาสารทดแทน และใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วง พื้นที่ 5 ไร่
2. สารฆ่าแมลง cypermethrin, lambda cyhalothrin, carbosulfan , imidacloprid, fipronil และ chlorpyrifos
3. กระดาษสีน้ำตาล
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. ปุ๋ยและอาหารเสริมตามความจำเป็น
6. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20x 24 นิ้ว
7. กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope
8. พู่กัน
9. คีมคีบ เข็มเขี่ย
10. ที่นับแมลง
11. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง
12. เครื่องพ่นสารชนิดสูบโยกสะพายหลัง

วิธีการ

แผนการทดลองแบบ RCB (Randomize Complete Block Design) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีดังนี้

1. พ่น cypermethrin (Ripcord 10% EC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น lambda cyhalothrin (Karate 2.5%) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น imidacloprid (Confidor 100 SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล
8. Control (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีปฏิบัติทดลอง เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อผลมะม่วงอายุ 30-45 วันหลังติดผล พ่นสารห่างกัน 7 วัน 2 ครั้ง สุ่มนับการเข้าทำลายและความเสียหายจากผลมะม่วง 20 ผลต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548 รวม 2 ปี

เริ่มทดลอง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ณ แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี

ตุลาคม 2547 - กันยายน 2548 ณ แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากตารางที่1 ผลการสุ่มตรวจนับหนอนเจาะผลมะม่วงก่อนการพ่นสารครั้งแรก พบว่า มีจำนวนหนอนที่อยู่ในแปลงทดลองอยู่ระหว่าง 3.11 – 6.55 ตัวต่อมะม่วง 20 ผล

การตรวจนับหนอน 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.02 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ cypermethrin, lambda cyhalothrin, carbosulfan, fipronil และ chlorpyrifos พบหนอน 0.03, 0.07, 0.15, 0.18 และ 0.21 ตัวต่อ 20 ผล กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน 0.22 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 5.60 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ cypermethrin, chlorpyrifos, carbosulfan, lambda cyhalothrin และ fipronil พบหนอน 0.03, 0.05, 0.06, 0.08 และ 0.19 ตัวต่อ 20 ผล กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน 0.25 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 7.28 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ cypermethrin, lambda cyhalothrin, carbosulfan, พบหนอน 0.02, 0.04, 0.06, 0.10 ตัวต่อ 20 ผล fipronil และ กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน พบเท่ากันคือ 0.10 ตัวต่อ 20 ผล และ chlorpyrifos พบ 0.12 ตัวต่อผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 4.04 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุดเช่นเดิม คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ carbosulfan, chlorpyrifos และ การห่อผลพบหนอน เท่ากันคือ 0.10 ตัวต่อ 20 ผล fipronil, cypermethrin และ lambda cyhalothrin พบหนอน 0.03, 0.04 และ 0.05 ตัวต่อ 20 ผล

ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 5.58 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ carbosulfan และ chlorpyrifos พบเท่ากันคือ 0.04 ตัวต่อ 20 ผล lambda cyhalothrin พบหนอน 0.05 ตัวต่อ 20 ผล cypermethrin และ fipronil พบหนอนเท่ากัน 0.06 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการห่อผล ซึ่งพบหนอน 2.05 ตัวต่อ 20 ผล และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) พบหนอน 2.01 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ lambda cyhalothrin พบ 0.02 ตัวต่อ 20 ผล cypermethrin, carbosulfan, fipronil และ chlorpyrifos พบหนอน เท่ากันคือ 0.03 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับ กรรมวิธีการห่อผล ซึ่งพบหนอน 3.03 ตัวต่อ 20 ผล และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 4.01 ตัวต่อ 20 ผล

ผลการทดสอบในปี 2548 ด้วยกรรมวิธีเช่นเดียวกันกับปี 2547 แต่ทดลองที่แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ จากตารางที่ 2 ผลการสุ่มตรวจนับหนอนเจาะผลมะม่วงก่อนการพ่นสารครั้งแรก พบว่า มีจำนวนหนอนที่อยู่ในแปลงทดลองอยู่ระหว่าง 2.50 – 5.50 ตัวต่อมะม่วง 20 ผล

การตรวจนับหนอน 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, cypermethrin, lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.05 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ carbosulfan, chlorpyrifos และ fipronil พบหนอน 0.10, 0.15 และ 0.18 ตัวต่อ 20 ผล กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน 0.20 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 6.65 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ lambda cyhalothrin, carbosulfan, cypermethrin, chlorpyrifos และ fipronil พบหนอน 0.03, 0.06, 0.08, 0.10 และ 0.15 ตัวต่อ 20 ผล กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน 0.25 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 6.25 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ

cypermethrin และ lambda cyhalothrin พบหนอน 0.02 ตัวต่อ 20 ผล carbosulfan, chlorpyrifos พบหนอน 0.04, 0.10 ตัวต่อ 20 ผล ส่วน fipronil และกรรมวิธีการห่อผลพบหนอนพบเท่ากันคือ 0.15 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 4.00 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid ไม่พบหนอนและรอยทำลาย คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ lambda cyhalothrin,พบหนอน 0.01 ตัวต่อ 20 ผล cypermethrin และ carbosulfan พบหนอน เท่ากันคือ 0.02 ตัวต่อ 20 ผล fipronil, และ chlorpyrifos พบ 0.05 ตัวต่อ 20 ผล การห่อผลพบหนอน 2.05 ตัวต่อ 20 ผล และ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 4.25 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอน คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ lambda cyhalothrin พบหนอน 0.01 ตัวต่อ 20 ผล cypermethrin พบ 0.02 ตัวต่อ 20 ผล fipronil , carbosulfan และ chlorpyrifos พบหนอน 0.04, 0.06 และ 0.08 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการห่อผล ซึ่งพบหนอน 1.15 ตัวต่อ 20 ผล และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) พบหนอน 3.20 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid ไม่พบหนอน คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ lambda cyhalothrin และ cypermethrin พบ 0.01 ตัวต่อ 20 ผล fipronil, chlorpyrifos และ carbosulfan พบหนอน 0.02, 0.03 และ 0.05 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับ กรรมวิธีการห่อผล ซึ่งพบหนอน 2.45 ตัวต่อ 20 ผล และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 6.33 ตัวต่อ 20 ผล

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง 6 ชนิด กับการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า ในกลุ่มของการพ่นสารฆ่าแมลง สาร imidacloprid ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ lambda cyhalothrin ส่วนการห่อผลนั้น สังเกตว่าหนอนสามารถชอนไชเข้าไปในถุงด้านขั้วผลได้ ซึ่งในการทดสอบในโอกาสต่อไปจะได้ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการห่อใหม่ โดยอาจจะต้องชุบสารฆ่าแมลงก่อนการห่อและชุบกระดาษห่อด้วยสารฆ่าแมลงด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในการทดสอบปีแรก ผลการตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid (Confidor 100 SL) อัตรา 10 มิลลิลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ การพ่น cypermethrin (Ripcord 10%EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (การพ่นน้ำเปล่า) การตรวจนับหลังพ่น

สารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด เช่นเดียวกับการพ่นครั้งที่ 1 รองลงมาคือ การพ่น lambda cyhalothrin (Karate 2.5% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร กรรมวิธีการพ่นสารทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า

การทดสอบในปีต่อมาให้ผลเช่นเดียวกันคือ กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือการพ่น lambda cyhalothrin จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า กรรมวิธีการพ่นด้วย imidacloprid (Confidor 100 SL) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด และ การพ่น lambda cyhalothrin (Karate 2.5% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร ให้ผลรองลงมา แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสารอื่น

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและการห่อผลในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง, *Noorda albizonalis* Hampton แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม 2547

สารฆ่าแมลง	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนเจาะผล (ตัว/20 ผล) [1/]						
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
cypermethrin	10	5.02	0.03 a[2/]	0.03 a	0.02 a	0.04 a	0.06 a	0.03 a
lambda cyhalothrin	10	3.11	0.07 a	0.08 a	0.04 a	0.05 a	0.05 a	0.02 a
carbosulfan	20	3.60	0.15 a	0.06 a	0.06 a	0.02 a	0.04 a	0.03 a
imidacloprid	10	4.62	0.02 a	0.01 a	0.01 a	0.00 a	0.00 a	0.01 a
fipronil	10	3.90	0.18 a	0.19 a	0.10 a	0.03 a	0.06 a	0.03 a
chlorpyrifos	20	4.80	0.21 a	0.05 a	0.12 a	0.02 a	0.04 a	0.03 a
ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล	-	6.25	0.22 a	0.25 a	0.10 a	0.02 a	2.05 b	3.03 b
control (พ่นน้ำเปล่า)	-	6.55	5.60 b	7.28 b	4.04 b	5.85 b	2.01 b	4.01 b
CV (%)	-	17.31	30.64	43.82	62.13	46.76	30.63	43.87

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและการห่อผลในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง, *Noorda albizonalis* Hampton แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม 2548

สารฆ่าแมลง	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนเจาะผล (ตัว/20 ผล) [1/]						
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
cypermethrin	10	3.00	0.05 a [2/]	0.08 a	0.02 a	0.02 a	0.02 a	0.01 a
lambda cyhalothrin	10	2.50	0.05 a	0.03 a	0.02 a	0.01 a	0.01 a	0.01 a
carbosulfan	20	5.00	0.10 a	0.06 a	0.04 a	0.02 a	0.06 a	0.05 a
imidacloprid	10	3.50	0.05 a	0.01 a	0.01 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
fipronil	10	3.00	0.18 a	0.15 a	0.15 a	0.05 a	0.04 a	0.02 a
chlorpyrifos	20	4.00	0.15 a	0.10 a	0.10 a	0.05 a	0.08 a	0.03 a
ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล	-	5.50	0.20 a	0.25 a	0.15 a	2.05 b	1.15 b	2.45 b
control (พ่นน้ำเปล่า)	-	4.00	6.65 b	6.25 b	4.00 b	4.25 b	3.20 b	6.33 b
CV (%)	-	52.91	45.05	50.55	28.65	30.80	48.25	81.21

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 2. กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

สราญจิต ไกรฤกษ์. 2542. แมลงศัตรูมะม่วง. น. 44-64. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร

สราญจิต ไกรฤกษ์ ชลิดา อุณหวุฒิ วิทย์ นามเรืองศรี และ สาทร สิริสิงห์. 2537. ศึกษาการทำลายของหนอนเจาะผลมะม่วง, *Noorda albizonalis* Hampton. น. 567. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผลและพืชสวนอื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สราญจิต ไกรฤกษ์ วิทย์ นามเรืองศรี และ สาทร สิริสิงห์. 2540. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2540. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ

Efficacy of Insecticides for Controlling Citrus Fruit Borer

ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย **บุษบง มนัสมั่นคง**
ยุทธนา แสงโชติ **เกรียงไกร จำเริญมา**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอที่แปลงส้มโอพันธุ์ทองดี ของเกษตรกร อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร เดือนกรกฎาคม 2547 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้ ฉีดพ่นสารฆ่าแมลง lamdacyhalothrin 5%EC อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ20ลิตร, cypermethrin/phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, prothiofos 50% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, profenofos 50%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีแนวโน้มที่ดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ lamdacyhalothrin 5%EC อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร รองลงมาคือ cypermethrin/ phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, profenofos 50%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และ prothiofos 50% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ในปี 2548 ได้ทำการสำรวจหาแปลงที่มีการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอ แต่ไม่พบการระบาดจึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

รหัสการทดลอง 06-04-47-0402

คำนำ

ส้มโอ เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง เป็นสินค้าเกษตรของประเทศไทยที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก เนื่องจากมีรสชาติดี เปลือกหนาเก็บรักษาได้นาน สามารถทนทานต่อการขนส่งทางไกล และมีคุณภาพทางโภชนาสูง เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ อัตราการส่งออกมีการขยายตัวทุกปี ประเทศที่มีการสั่งซื้อส้มโอมากที่สุดคือ ฮ่องกง จีน สิงคโปร์ ซึ่งใช้ในเทศกาล และมีความต้องการเป็นช่วงเวลา มากกว่าคุณภาพผลผลิต ส่วนการส่งออกส้มโอไปยังตลาดยุโรป เช่น เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส เบลเยี่ยม กรีซ มีปริมาณไม่แน่นอน เนื่องจากคุณภาพของส้มโอไม่ค่อยสม่ำเสมอ (กรมวิชาการเกษตร, 2005) ปัจจุบันมีพื้นที่การปลูกทั่วประเทศประมาณ 242,628 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) พันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ คือ พันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ซึ่งมีผลผลิตในปี 2543 เท่ากับ 86,243 และ 10,831 ตัน คิดเป็น 46.89 และ 5.89 % ของผลผลิตรวม การแข่งขันทางการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก (WTO) มีปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อกิจกรรมทางการค้าเพิ่มขึ้น ผลผลิตเกษตรจึงจำเป็นต้องมีคุณภาพและมาตรฐานตามที่กำหนด การใช้มาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS) เป็นอุปสรรคที่สำคัญในการขยายตลาดส่งออก เพราะฉะนั้นในการดูแลปฏิบัติในสวนส้มโอเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ได้ส้มโอมีคุณภาพสม่ำเสมอ ปราศจากโรค และแมลง และมีพิษตกค้างในผลผลิตน้อย

หนอนเจาะผลส้มโอ *Citripestis sagittiferella* Moore เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของส้มโอ โดยหนอนจะเจาะกินเข้าไปในผลส้มโอ รอยเจาะและรอยทำลายจะเห็นได้ชัดเจน เพราะมีมูลของหนอนที่ถ่ายออกมา บริเวณรอยแผลมียางไหลเยิ้ม ทำให้ผลเน่าและร่วง โดยหนอนเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ส้มโอมีอายุ 45 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากมีการระบาดรุนแรงความเสียหายอาจเกิดขึ้นได้ 100% (บุษบง, 2542) ทวีพร (2541) ได้ศึกษาชีววิทยาและศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะผลส้มโอในส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ พบว่า ระยะไข่ 4.00$\pm$0.67 วัน หนอนมี 5 ระยะ อัตราส่วนการเพิ่มขนาดความกว้างของหัวกระโหลก เท่ากับ 1.81 ตามกฎของ Dyer ระยะหนอน 11.00$\pm$ 0.82 วัน ดักแด้เพศผู้ 8.00$\pm$0.47 วัน ดักแด้เพศเมีย 9.40$\pm$0.52 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้ และตัวเต็มวัยเพศเมีย 2.10$\pm$0.32 และ 3.00$\pm$0.82 วัน ตามลำดับ การทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอในส้มโอหอมหาดใหญ่ระยะต่างๆ พบว่า ผลส้มโออายุ 1.5, 2.2, 3.3, 3.5 และ 4 เดือนถูกหนอนเจาะทำลายร้อยละ 7.66, 63.33, 59.99, 48.49, 39.33 และ 29.16 ตามลำดับ ศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะผลส้มโอ ได้แก่ แตนเบียนหนอน *Cotesia flavipes* Camaron (Hymenoptera : Braconidae) แตนเบียนดักแด้ *Clelonus* sp. (Hymenoptera : Braconidae) มด, *Solenopsis geminate* Fabricius (Hymenoptera : Formicidae) ปลวก *Euborella stali* Dolm (Isoptera : Termitidae) และแมงมุม *Zygiella calyptrate* Workman (Arachinidae : Araneidae)

ปัจจุบันวิธีการในการป้องกันกำจัดที่แนะนำในเอกสารเกษตรดีที่เหมาะสม และในเอกสารคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช คือ การฉีดพ่นสารเมทามิโดฟอส 3-4 ครั้ง ทุก 10 วัน หลังจากนั้นห่อผลด้วยถุงพลาสติก (กรมวิชาการเกษตร, 2545; กองกีฏและสัตววิทยา, 2545) แต่สารเมทามิโดฟอสได้ประกาศห้ามใช้ เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2546 ทำให้มีความจำเป็นที่ต้องหาสารทดแทนสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ เพื่อให้เป็นคำแนะนำต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงส้มโออายุ 4-6 ปี
2. เครื่องพ่นแบบแรงดันน้ำสูง
3. สารฆ่าแมลง lamdacyhalothrin (Karate 2.5%EC), carbosulfan (Posse 20%EC), cypermethrin/phosalone (Parzon 28.75% EC), prothiofos (Tokuthion 50% EC), profenofos (Supercron 50%EC)
4. สารจับใบ
5. กระบอกตวง, ถังน้ำ
6. ปากกาเคมี, ป้าย

วิธีการ

1. *แผนการทดลอง* แผนการทดลองแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี
2. *กรรมวิธี* 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lamdacyhalothrin 5%EC อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร prothiofos 50% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร profenofos 50%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

3. *วิธีปฏิบัติทดลอง* การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอดำเนินการในสวนส้มโอ อายุ 4-6 ปี ของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ตรวจนับผลส้มโอที่ถูกหนอนทำลายจากผลส้มโอที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ไม่น้อยกว่า 5 ผล/ซ้ำ ทำการปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ พ่นเมื่อส้มโอมีอายุ 45 วันขึ้น

ไป ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับจำนวนรอยทำลายที่เกิดจากหนอนเจาะผลบนผลส้มโอ จำนวนผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลาย และจำนวนกลุ่มไข่ของหนอนเจาะผลที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ ไม่น้อยกว่า 5 ผล/ซ้ำก่อนพ่นสารทุกครั้ง และ 7 และ 14 วัน หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ตามลำดับ

4. การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลจำนวนรอยทำลายที่เกิดจากหนอนเจาะผลบนผลส้มโอ จำนวนผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลาย จำนวนกลุ่มไข่ของหนอนเจาะผล ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

เวลาและสถานที่

เดือนกันยายน 2546 – ตุลาคม 2548

แปลงส้มโอของเกษตรกร อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2547

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ โดยก่อนการฉีดพ่นได้ทำเครื่องหมายไว้ที่ผลส้มโอซึ่งปราศจากรอยทำลายของแมลง ต้นละ 10 ผล หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 จากการตรวจนับที่ 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารฆ่าแมลงทุกกรรมวิธีพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอน้อยกว่ากรรมวิธีไม่ใช้สารฆ่าแมลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง lamdacyhalothrin 5%EC อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร, profenofos 50%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร} cypermethrin/phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ20ลิตร และ prothiofos 50% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีรอยทำลายที่เกิดจากหนอนเจาะผลส้มโอ 0.75, 1.75, 2.50, 2.75 และ 5.75 รู/ผล ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่ฉีดสารฆ่าแมลง เกิดรอยทำลายจากหนอนเจาะผลส้มโอ 14.25 รู/ผล หลังการพ่นสารตามกรรมวิธี 14 วัน รอยพบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารฆ่าแมลง lamdacyhalothrin เกิดรอยทำลายจากหนอนเจาะผลส้มโอน้อยที่สุดเพียง 2.50 รู/ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงcypermethrin/phosalone, profenofos และ prothiofos ซึ่งเกิดรอยทำลาย 4.50, 6.00 และ 11.25 รู/ผลตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 16.50 และ 19.50 รู/ผล (ตารางที่ 1) แต่เนื่องจากในปีนี้ไม่สามารถดำเนินการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 2 ได้ เนื่องจากเกิดฝนตกอย่างหนัก จึงทำให้ผลส้มโอร่วง จึงต้องดำเนินการทดสอบในปีถัดไป

ปี 2548

ในปี 2548 ได้ดำเนินการไปสำรวจแปลงส้มโอที่อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร รวม 4 ครั้ง แต่ไม่พบการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอ จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณคุณนพรัตน์ ฤทธิเกษร เกษตรกรอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง คุณคุณเสกสรรค์ หอมจันทร์ คุณชูชาติ ปิดประทุม และคุณสุธี มีมาก ที่ช่วยเก็บข้อมูลในแปลงทดลอง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2545. การปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น ปี 2543. กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร. 204 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับส้มโอ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. ข้อมูลพืชชนิดต่างๆ : ส้มโอ จาก http://www.doa.go.th/data-

บุษบง มนัสมั่นคง. 2542. แมลงศัตรูส้มโอ. น. 79-89. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ทวีพร บัวทอง. 2541. ชีววิทยาและศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะผลส้มโอ (*Citripestis sagittiferella* Moore) วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. หน้า.

ตารางที่ 1 จำนวนผลส้มโอที่ถูกทำลายหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร เดือนกรกฎาคม 2547

กรรมวิธี	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนผลที่ถูกทำลาย/ต้น		
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1	
			7 วัน	14 วัน
lamdacyhalothrin 5%EC	20	0	0.50	0.75
carbosulfan 20% EC	50	0	0.75	1.50
cypermethrin/phosalone 28.75% EC	40	0	0.75	0.75
prothiofos 50% EC	40	0	1.00	1.50
profenofos 50%EC	40	0	0.50	1.00
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	0	1.00	1.25

ตารางที่ 2 จำนวนรอยทำลายหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ ,*Citripestis sagittiferella* Moore อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร เดือนกรกฎาคม 2547

กรรมวิธี	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนรอยทำลาย/ผล		
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1	
			7 วัน	14 วัน
lamdacyhalothrin 5%EC	20	0	0.75 a	2.50 a
carbosulfan 20% EC	50	0	2.75 a	16.50 bc
cypermethrin/phosalone 28.75% EC	40	0	2.50 a	4.50 ab
prothiofos 50% EC	40	0	5.75 a	11.25 ab
profenofos 50%EC	40	0	1.75 a	6.00 ab
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	0	14.25 b	19.50 c
CV (%)			96.5	79.2

ตารางที่ 3 จำนวนกลุ่มไข่ของหนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore ภายหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร เดือนกรกฎาคม 2547

กรรมวิธี	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนกลุ่มไข่/ต้น		
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1	
			7 วัน	14 วัน
lamdacyhalothrin 5%EC	20	0		
carbosulfan 20% EC	50	0		
cypermethrin/phosalone 28.75% EC	40	0		
prothiofos 50% EC	40	0		
profenofos 50%EC	40	0		
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	0		

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงทดแทนสารเฝ้าระวังเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้าย

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides in order to substitute the watching lists Pesticides for Controlling Cotton Leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) on Cotton

สุเทพ สหายา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองสารฆ่าแมลงเพื่อทดแทนสารเฝ้าระวังป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ในฤดูปลูกปี 2547 และ 2548 ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ปลูกฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 2 ขนาดแปลงย่อย 5.0 x 10.0 เมตร ระยะระหว่างต้นและแถว 0.50 x 1.25 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารอัตราต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนี้ acetamiprid (Molan 20%SP) อัตรา 3 และ 5 กรัม , dinotefuran (Starkle 10%WP) อัตรา 10 และ 20 กรัม thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 10 และ 20 กรัม เปรียบเทียบกับ imidacloprid (Admire 5%EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ในปี 2547 ทำการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 30 และ 38 วัน การพ่นสารครั้งที่ 1 ก่อนพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 1.48 - 3.26 ตัว / ใบ ผลหลังพ่นสาร 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ระหว่าง 0.12 - 1.34 ตัว / ใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เฉลี่ย 1.80 ตัว/ใบ ผลหลังจากพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.26 - 0.71 ตัว/ใบ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย 2.97 ตัว/ใบ ในปี 2548 ทำการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 65 และ 73 วัน การพ่นสารครั้งที่ 1 ก่อนพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 4.01 – 5.00 ตัว / ใบ ผลหลังพ่นสาร 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.49 – 1.94 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

รหัสการทดลอง 06-04-47-0405

เฉลี่ย 3.32 ตัว/ใบ ผลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.05 – 0.45 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 2.14 ตัว/ใบ ผลการทดลองแสดงว่าการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran และ thiamethoxam มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและสามารถแนะนำทดแทนสารเฝ้าระวังได้ นอกจากนี้พบว่าสารทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวอัตราต่ำและอัตราสูงมีประสิทธิภาพเทียบเท่าสาร imidacloprid 5%EC ซึ่งแนะนำอยู่ในปัจจุบัน

คำนำ

เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (Cotton leafhopper) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amrasca biguttla biguttula* (Ishida) ชื่อเดิมคือ *Empoasca devastans* Distant จำแนกอยู่ในวงศ์ย่อย Typhlocybinae วงศ์ Cicadellidae อันดับ Homoptera เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ฝ้าย มะเขือ ปอแก้ว กระเจี๊ยบเขียว เป็นต้น การทำลายฝ้ายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะใช้ปากซึ่งมีลักษณะปลายเข็มแทงเข้าไปในเนื้อเยื่อของใบฝ้ายเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยง และปล่อยสารพิษเข้าสู่ใบทำให้ขอบใบฝ้ายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนกระทั่งสีแดง ใบงองุ้มลง ใบจะเหี่ยวแห้งและร่วงไปในที่สุด ถ้าระบาดรุนแรงในระยะฝ้ายต้นอ่อนสามารถทำให้ฝ้ายไม่เจริญเติบโต หรือตายได้ ถ้าระบาดรุนแรงเมื่อฝ้ายโตแล้ว ใบฝ้ายจะแห้งกรอบและร่วงเป็นเหตุให้ใบฝ้ายขาดใบปรุงอาหารเลี้ยงดอกและสมอ ทำให้ดอกและสมอร่วง ผลผลิตฝ้ายลดลง การป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เกษตรกรนิยมใช้วิธีการพ่นสารฆ่าแมลงเนื่องจากเป็นวิธีการที่สะดวกและเห็นผลรวดเร็ว อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ดี ควรเป็นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึม เนื่องจากในระยะไข่ และตัวอ่อนจะอยู่บริเวณใต้ใบ ทำให้สารประเภทถูกตัวตายมักใช้ไม่ได้ผล ในอดีตที่ผ่านมาพบว่า monocrotophos, methamidophos และ endosulfan เป็นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ดี หลังจากที่มีการห้ามนำเข้าและจำหน่ายในประเทศไทยทำให้เกษตรกรมีทางเลือกในการใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายน้อยลง ปัจจุบันสารฆ่าแมลงที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยาแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้ายมีเพียง 3 ชนิด คือ omethoate , fenpropathrin และ imidacloprid (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา , 2547) สำหรับ omethoate และ fenpropathrinมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ปานกลาง ในขณะที่ imidacloprid มีประสิทธิภาพดี ดังนั้น เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกการใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพดี ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และมีสารฆ่าแมลงมาทดแทนสารที่ถูกประกาศห้ามใช้ และสารที่อยู่ในบัญชีสารเฝ้าระวัง จึงจำเป็นต้องนำสารฆ่าแมลงที่มีพิษเฉพาะเจาะจงมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อแนะนำให้เกษตรกร นักวิชาการ และนักส่งเสริมการเกษตร ทราบข้อมูลต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดฝ้ายพันธุ์ ตากฟ้า 2
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15
4. สารฆ่าแมลง acetamiprid (Molan 20%SP) , dinotefuran (Starkle 10 %WP), thiamethoxam (Actara 25 %WG) และ imidacloprid (Admire 5%EC)
5. สารกำจัดวัชพืช alachlor (Lasso 48 %SC)

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ชนิดและอัตราสารฆ่าแมลงต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนี้

1.	acetamiprid 20%SP	อัตรา 3 กรัม
2.	acetamiprid 20% SP	อัตรา 5 กรัม
3.	dinotefuran 10 %WP	อัตรา 10 กรัม
4.	dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม
5.	thiamethoxam 25 %WG	อัตรา 10 กรัม
6.	thiamethoxam 25 %WG	อัตรา 20 กรัม
7.	imidacloprid 5%EC.	อัตรา 20 มิลลิลิตร (ใช้เป็นสารเปรียบเทียบ)
8.	ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

ปลูกฝ้ายพันธุ์ ตากฟ้า 2 โดยวิธีหยอดหลุม ขนาดแปลงย่อย 5.0 x 10.0 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 0.50 x 1.25 เมตร หลังปลูกพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor อัตรา 400 มิลลิลิตร/ไร่ หลังฝ้ายงอกถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 และ 1 ต้น เมื่อฝ้ายอายุ 20 และ 30 วันหลังงอกตามลำดับ พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งพูนโคนต้นฝ้าย

เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อตรวจพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระบาดเฉลี่ยประมาณ 2 ตัว/ใบ ซึ่งในปี 2547 พ่นสารครั้งแรก เมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน และพ่นสารครั้งที่ 2 เมื่อฝ้ายอายุ 38 วัน ในปี 2548 พ่นสารครั้งแรกเมื่อฝ้ายอายุ 65 วัน และพ่นสารครั้งที่ 2 เมื่อฝ้ายอายุ 73 วัน การตรวจนับแมลงใช้วิธีการสุ่มนับตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายโดยตรงด้วยสายตาก่อนพ่นสารฆ่าแมลง 1 วันและหลังพ่นสารฆ่าแมลง 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยตรวจนับจากใบอ่อนส่วนยอด 2 ใบ ส่วนกลาง 2 ใบ ส่วนล่างของต้นฝ้าย 1 ใบ รวมต้นละ 5 ใบ แปลงย่อยละ 10 ต้น จาก 4 แถวกลางของแปลง

ย่อย นำจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมาแปลงข้อมูลด้วยค่า square root X + 0.5 ก่อนนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ (X คือจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย) หลังการพ่นสารใช้วิธีวิเคราะห์แบบ variance ถ้าจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่พบก่อนพ่นสารระบาดสม่ำเสมอไม่แตกต่างกันทางสถิติ และวิเคราะห์แบบ covariance ถ้าก่อนพ่นสารพบว่าจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากนั้นวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan 's New Mutiple Range test โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม 2547 – ธันวาคม 2548 ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ฤดูปลูกปี 2547

มีการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน ครั้งที่ 2 เมื่อฝ้ายอายุ 38 วัน

การทดลองพ่นสาร ครั้งที่ 1 (ตารางที่ 1) ก่อนพ่นสารมีจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นหว่าง 1.48 – 3.26 ตัว/ใบ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี covariance

หลังพ่นสาร 1 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.14 – 0.44 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.70 ตัว/ใบ แสดงให้เห็นว่าสารทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ acetamiprid, dinotefuran และ thiamethoxam รวมทั้งสารเปรียบเทียบ imidacloprid เป็นสารที่ออกฤทธิ์เร็ว (fast knock down effect)

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.09 – 0.30 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.86 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า การพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.24 และ 0.23 ตัว/ใบ ตามลำดับ การพ่นสาร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.20 และ 0.09 ตัว/ใบ ตามลำดับ การพ่นสาร thiamethoxam อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.30 และ 0.23 ตัว/ใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าว

ข้างต้น จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.22 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.23 – 0.82 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.76 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า การพ่นสาร dinotefuran อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราสูงพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.23 ตัว/ใบพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.64 ตัว/ใบ ในขณะที่การพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ ได้แก่ acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.82 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.12 – 1.34 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.80 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า การพ่นสาร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.30 และ 0.12 ตัว/ใบ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.79 ตัว/ใบ การพ่นสาร thiamethoxam อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.34 ตัว/ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ในขณะที่การพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ ได้แก่ การพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.70, 0.81 และ 0.94 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid

การทดลองพ่นสาร ครั้งที่ 2 (ตารางที่ 1) เป็นการพ่นสารเมื่ออายุฝ้าย 38 วัน หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 1 วัน การพ่นสารทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้แตกต่างจากการไม่พ่นสารอย่างชัดเจน โดยพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.05 – 0.26 ตัว/ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.26 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.13 – 0.34 ตัว/ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร แต่น้อยกว่า

และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.34 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.63 ตัว/ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.63 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.71 ตัว/ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.97 ตัว/ใบ

จากผลการทดลอง หลังพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน เมื่อพิจารณาจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่างวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงอื่นๆ เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง imidacloprid 5%ECซึ่งเป็นสารเปรียบเทียบในการทดลองครั้งนี้ พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดและอัตรามีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นได้ลดลงต่ำกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร อย่างไรก็ตามจำนวนตัวอ่อนที่พบในกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid และ thiamethoxam ทั้งอัตราต่ำและอัตราสูง มีแนวโน้มเพิ่มปริมาณขึ้นจนใกล้เคียงกับ 1 ตัว/ใบ (0.71 – 1.34 ตัว/ใบ) ในขณะที่การพ่นสาร dinotefuran ทั้งอัตราต่ำและอัตราสูงยังคงควบคุมการระบาดของเพลี้ยจักจั่นได้ดี (พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.30 และ 0.12 ตัว/ใบ ตามลำดับ) แต่เมื่อตรวจดูสภาพการทำลายพบใบฝ้ายมีอาการใบไหม้เนื่องจากการทำลายของเพลี้ยจักจั่นก่อนทดลองครั้งแรกมีปริมาณสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ จึงตัดสินใจพ่นสารครั้งที่ 2 ต่อเนื่องกันทันที และพบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีสามารถลดปริมาณของตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นน้อยกว่า 1 ตัว/ใบ ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารแล้วทุกครั้งที่มีการตรวจนับ ในขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่าจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 2.26, 2.34, 2.63 และ 2.97 ตัว/ใบ ที่ 1, 3, 5 และ 7 วัน ภายหลังการพ่นสาร ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีใบฝ้ายเริ่มเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารสภาพใบฝ้ายแสดงอาการใบไหม้เพิ่มขึ้น

ฤดูปลูกปี 2548

มีการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อฝ้ายอายุ 65 วัน ครั้งที่ 2 เมื่อฝ้ายอายุ 73 วัน

การทดลองพ่นสาร ครั้งที่ 1 (ตารางที่ 2) ก่อนพ่นสารมีจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นหว่าง 4.01 – 5.00 ตัว/ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี variance

หลังพ่นสาร 1 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 1.03 – 3.19 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 4.78 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่า การพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 3.19 ตัว/ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1.33 ตัว/ใบ ส่วนการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ ได้แก่ acetamiprid อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 1.03 –1.74 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.61 – 1.27 ตัว/ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.75 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.42 – 0.93 ตัว/ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.96 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.49 – 1.94 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 3.32 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า การพ่นสาร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.67 และ 0.49 ตัว/ใบ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.61 ตัว/ใบ ในขณะที่การพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ ได้แก่ การพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นระหว่าง 1.32 - 1.94 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid

การทดลองพ่นสาร ครั้งที่ 2 (ตารางที่ 2) เป็นการพ่นสารหลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายหลังพ่นสารด้วยวิธี covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 1 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.32 – 1.39 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 3.32 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่า กรรมวิธีการพ่นสาร acetamiprid อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง

0.37 – 0.84 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.32 ตัว/ใบ ส่วนการพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1.39 และ 1.08 ตัว/ใบ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.85 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 1.72 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam อัตรา10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.45 – 0.49 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.38 ตัว/ใบ ส่วนการพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.85 และ 0.57 ตัว/ใบ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.12 – 0.92 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.10 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam อัตรา10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.12 – 0.92 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.24 ตัว/ใบ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอยู่ระหว่าง 0.05 – 0.45 ตัว/ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 2.14 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร acetamiprid อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam อัตรา10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่าง 0.05 – 0.45 ตัว/ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid ที่พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 0.20 ตัว/ใบ

จากผลการทดลอง หลังพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน เมื่อพิจารณาจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระหว่างวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงอื่นๆ เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง imidacloprid 5%ECซึ่งเป็นสารเปรียบเทียบในการทดลองครั้งนี้ พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดและอัตรามีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นได้ลดลงต่ำกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร อย่างไรก็

ตามจำนวนตัวอ่อนที่พบในกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid และthiamethoxam ทั้งอัตราต่ำและอัตราสูง รวมทั้งสารเปรียบเทียบ imidaclopridมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณขึ้นจนใกล้เคียงกับ 2 ตัว/ใบ (1.32 – 1.94 ตัว/ใบ) ในขณะที่การพ่นสาร dinotefuran ทั้งอัตราต่ำและอัตราสูงยังคงควบคุมการระบาดของเพลี้ยจักจั่นได้ดี (พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 0.67 และ 0.49 ตัว/ใบ ตามลำดับ) แต่เมื่อตรวจดูสภาพการทำลายพบใบฝ้ายมีอาการใบไหม้เนื่องจากการทำลายของเพลี้ยจักจั่นก่อนทดลองครั้งแรกมีปริมาณสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ จึงพ่นสารครั้งที่ 2 ต่อเนื่องกันทันที และพบว่าการพ่นสาร acetamiprid , dinotefuran และthiamethoxam ทั้งอัตราต่ำและสูงสามารถลดปริมาณของตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นได้ใกล้เคียงกับการพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid โดยหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นน้อยกว่า 1 ตัว/ใบ ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ในขณะที่หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วันกรรมวิธีไม่พ่นสารยังคงพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นมีจำนวนมากกว่าระดับเศรษฐกิจ และยังพบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีใบฝ้ายเริ่มเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารสภาพใบฝ้ายแสดงอาการใบไหม้เพิ่มขึ้น

จากผลการทดลองเมื่อใช้ข้อมูลของปี 2547 และ 2548 พบว่าสารฆ่าแมลง acetamiprid, dinotefuran และ thiamethoxam การใช้ในอัตราต่ำมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่แตกต่างจากการใช้อัตราสูง และการใช้ในอัตราต่ำมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid ดังนั้นอัตราการใช้ที่เหมาะสมของสารชนิดดังกล่าวควรใช้อัตราต่ำ คือ acetamiprid, dinotefuran และ thiamethoxam อัตรา 3, 10 และ 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเนื่องจากสารฆ่าแมลงทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งสาร imidacloprid เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่มเดียวกัน คือกลุ่ม neonicotinoid หรือ chloronicotinyl (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi , 1996; Yamamoto, 1996: Yaguchi and Sato, 2001) ซึ่งจะออกฤทธิ์ทำลายแมลง (mode of action) ใกล้เคียงกัน ดังนั้นการแนะนำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้ป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ควรเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่งข้างต้น ไม่เกิน 2 ครั้ง และใช้สารที่ออกฤทธิ์แตกต่างจากสารในกลุ่มนี้พ่นสลับ เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เช่น buprofezin ซึ่งเป็นสารกลุ่มยับยั้งการสร้างไคติน หรือสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง (สุพจน์ และคณะ, 2542) หรือสาร omethoate ซึ่งเป็นสารในกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส

(เกศราและคณะ , 2545)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลง acetamiprid 20 %SP อัตรา 3 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10 %WP อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 และ 20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเทียบเท่าสารเปรียบเทียบ imidacloprid 5%EC อัตรา 20 มล. /น้ำ 20 ลิตร ดังนั้นอัตราที่เหมาะสมสำหรับสารทั้ง 3 ชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้าย คือ acetamiprid 20 %SP อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10 %WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม /น้ำ 20 ลิตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา . 2547 . คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 . เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร , กรุงเทพ ฯ . 284 หน้า .

เกศรา จีระจรรยา สุเทพ สหายา ลักขณา บำรุงศรี และสุพจน์ กิตติบุญญา. แมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญและการบริหาร. เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 52 หน้า .

สุพจน์ กิตติบุญญา สุเทพ สหายา และเกศรา จีระจรรยา. 2545. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย. ว. กีฏ. สัตว. 24 (1) : 39 – 47.

นิรนาม . 2544 . แอคทารา : สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช . บริษัท ซินเจนทา คอร์ปโปรเทคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ . 52 หน้า.

Anonymous. 2005. Confidor®. Technical information, Bayer. 38 Pages.

Anonymous. 2005. Dinotefuran : A Novel Systemic Insecticide . Mitsui Chemicals, Inc. 15 Pages.

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1996. Mospilan® (acetamiprid, NI-25) – A New Systemic Insecticides. Agrochemicals Japan . NO . 68 : 20 – 21 .

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (Bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan . NO . 79 : 14 – 16 .

Yamamoto , I . 1996 . Neonicotinoids : Mode of Action and Selectivity . Agrochemicals Japan . NO . 68 : 14 – 15 .

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายจากการพ่นสารชนิดและอัตราต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2547

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัว/ใบ) [1/]								
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)				หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			
			1	3	5	7	1	3	5	7
acetamiprid 20%SP	3	1.99 ab	0.44 a	0.24 ab	0.49 abc	0.70 bc	0.26 a	0.28 a	0.38 a	0.70 a
acetamiprid 20%SP	5	1.48 a	0.21 a	0.23 ab	0.29 ab	0.81 c	0.20 a	0.22 a	0.42 a	0.64 a
dinotefuran 10%WP	10	2.61 ab	0.14 a	0.20 ab	0.55 abc	0.30 ab	0.07 a	0.22 a	0.47 a	0.26 a
dinotefuran 10%WP	20	3.26b	0.25 a	0.09 a	0.23 a	0.12 a	0.05 a	0.13 a	0.29 a	0.27 a
thiamethoxam 25%WG	10	2.66 ab	0.24 a	0.30 b	0.82 c	1.34 d	0.18 a	0.34 a	0.63 a	0.71 a
thiamethoxam 25%WG	20	1.57 a	0.20 a	0.23 ab	0.54 abc	0.94 cd	0.11 a	0.18 a	0.53 a	0.66 a
imidacloprid 5%EC	20	2.59 ab	0.24 a	0.22 ab	0.64 bc	0.79 c	0.07 a	0.16 a	0.40 a	0.49 a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	2.86 ab	1.70 b	1.86 c	1.76 d	1.80 e	2.26 b	2.34 b	2.63 b	2.97 b
CV (%)		40.30	56.70	37.60	39.90	35.70	69.20	56.70	33.30	36.60
RE (%)		-	91.10	146.30	91.20	110.40	63.60	69.60	65.50	65.40

1/ ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan ' s New Multiple Range Test

หมายเหตุ จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายจากการพ่นสารชนิดและอัตราต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2548

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัว/ใบ) [1/]								
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)				หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			
			1	3	5	7	1	3	5	7
acetamiprid 20%SP	3	4.67	3.19 b	1.27 a	0.93 a	1.94 c	1.39 c	0.85 c	0.92 bc	0.45 b
acetamiprid 20%SP	5	4.03	1.63 a	1.24 a	0.85 a	1.32 bc	0.84 abc	0.57 b	0.47 b	0.33 ab
dinotefuran 10%WP	10	4.04	1.39 a	0.65 a	0.43 a	0.67 ab	0.37 a	0.49 ab	0.20 ab	0.11 ab
dinotefuran 10%WP	20	4.01	1.03 a	0.61 a	0.42 a	0.49 a	0.40 a	0.49 ab	0.12 a	0.05 a
thiamethoxam 25%WG	10	4.35	1.58 a	1.25 a	0.82 a	1.44 bc	1.08 bc	0.47 ab	0.45 b	0.28 ab
thiamethoxam 25%WG	20	5.00	1.74 a	0.72 a	0.72 a	1.42 bc	0.57 ab	0.45 ab	0.31 ab	0.19 ab
imidacloprid 5%EC	20	4.38	1.33 a	1.04 a	0.79 a	1.61 c	0.32 a	0.38 a	0.24 ab	0.20 ab
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	4.48	4.78 c	2.75 a	1.96 b	3.32 d	3.32 d	1.72 d	2.10 d	2.14 c
CV (%)		13.60	27.00	33.70	37.80	32.60	36.30	25.00	36.50	51.40
RE (%)		-	-	-	-	-	74.50	114.80	61.70	60.60

1/ ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan ' s New Multiple Range Test

หมายเหตุ จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลของสารสกัดจากเทียนหยดต่อไมยราบยักษ์ที่อายุต่าง ๆ กัน

(Effect of Golden Dew Drop on Giant Sensitive Plant at various age)

ศิรพร ซึงสนธิพร ชอุ่ม เปรมัษเฐียร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดลองใช้สารที่ได้จากการแช่ใบเทียนหยดแห้ง 100 กรัม ในน้ำ 400 มิลลิลิตร ฉีดพ่นให้ไมยราบยักษ์ อายุ อายุ 1, 2, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร พบว่า ไมยราบยักษ์อายุ 1- 3 สัปดาห์ มีน้ำนักสดและแห้งน้อยกว่าพืชที่อายุเท่ากันที่ไม่ได้รับสาร (ชุดควบคุม) แต่ไมยราบยักษ์อายุ 5-9 สัปดาห์ มีน้ำหนักสดและแห้งมากกว่าพืชที่ไม่ได้รับสาร โดยไมยราบยักษ์อายุ 1, 2, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ที่ได้รับสารมีน้ำหนักสดเป็นร้อยละ 71, 85, 90, 110, 103 และ 113 ของชุดควบคุม และมีน้ำหนักแห้งคิดเป็นร้อยละ 73, 76, 81, 94, 77 และ 94 ของชุดควบคุม ตามลำดับ

คำนำ

เทียนหยดเป็นไม้ประดับที่นิยมปลูกทั่วไปในประเทศไทย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยไม่มีศัตรูธรรมชาติ การศึกษาเบื้องต้นพบว่าสารสกัดหยาบจากใบเทียนหยดด้วยเมทานอล สามารถยับการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชหลายชนิดในห้องปฏิบัติการ สารสกัดหยาบจากเทียนหยดยังคงมีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกและเจริญของเทียนหยดเมื่อทำให้ร้อน 121 องศาเซลเซียส ภายใต้ความชื้นและความดัน เป็นเวลานาน 10 นาที หรือเก็บไว้นาน 8 เดือนในสภาพอุณหภูมิห้อง สารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อพืชอื่นที่พบในเทียนหยดนี้เป็นสารพวกซาโปนิน 3 ชนิด เรียกคือ durantanin I, II และ III ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 1222, 1354 และ 1222 ตามลำดับ (Hiradate *et a*l, 1999) ซึ่งเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ สามารถละลายน้ำได้ เมื่อทดลองนำใบเทียนหยดแห้งแช่น้ำและมาทดสอบ พบว่าสารละลายที่ได้สามารถยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของวัชพืชได้เช่นกัน จากการรวบรวมเทียนหยดที่มีปลูกเป็นไม้ประดับในประเทศไทย พบว่าลักษณะสีของดอกแตกต่างกัน คือ ดอกสีม่วง และสีขาว ในแต่ละสียังมีลักษณะทรงต้นที่

รหัสการทดลอง 06-05-47-0102

แตกต่างกัน คือ ทรงต้นธรรมดา แบบโน้มคือกิ่งโน้มลง ดอกออกเป็นช่อ และทรงแคระ ระยะห่างใบสั้น ใบรวมกันเป็นกระจุก นอกจากนี้ยังมีเทียนใบด่าง เทียนทองคำ และเทียนญี่ปุ่น ซึ่งทุกชนิดมาคุณสมบัติในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบใกล้เคียงกัน (Zungsontiporn and Premasthira, 1999) ดังนั้นหากสามารถนำสารที่มีในเทียนหยดมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืชได้ จะเกิดประโยชน์อย่างมาก จึงทำการศึกษาถึงปัจจัยจำกัดต่างๆ เช่น อายุการออกฤทธิ์ของสารในสภาพเรือนทดลอง อายุของวัชพืชที่ไวต่อการใช้สารจากเทียนหยดควบคุม เพื่อหาทางนำเทียนหยดมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืชต่อไป

ไมยราบยักษ์ เป็นวัชพืชยืนต้น อายุหลายปี วงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mimosa pigra* L.มีชื่อสามัญหลายชื่อ เช่น amourette violet, bashful plant, black mimosa, catclaw mimosa, dormilona, giant mimosa, giant sensitiveplant, giant sensitivetree, thorny sensitiveplant, zaraz มีถิ่นกำเนิดทวีปอเมริกา ตอนกลางและใต้ นำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2495 เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ในภาคเหนือ ต่อมาในปี พ.ศ. 2517 หรือประมาณ 22 ปี หลังการนำเข้า ได้กลายเป็นปัญหาร้ายแรงในภาคเหนือ และปัจจุบันพบวัชพืชชนิดนี้กระจายตัวทั่วทุกภาคของประเทศไทย ไมยราบยักษ์มีเมล็ดไข่แบน เขียวปนน้ำตาล ขนาดกว้างประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ผิวหนา เป็นมัน ทำให้น้ำซึมผ่านได้ยาก เมื่อทำให้น้ำซึมผ่านเมล็ด จะสามารถงอกได้ถึงร้อยละ 98 และเนื่องจากเมล็ดพืชชนิดนี้สามารถเก็บรวบรวมได้ง่าย กระตุ้นให้งอกได้ง่าย สะดวกต่อการปฏิบัติงาน นอกจากนี้พืชชนิดนี้ยังไวต่อการความเป็นพิษของสารสกัดจากเทียนหยด จึงเลือกไมยราบยักษ์เป็นพืชทดสอบ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บรวบรวมใบเทียนหยดดอกสีม่วงจากบริเวณกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในบริเวณเกษตรกลาง บางเขน ตากให้แห้งในที่ร่ม และบดให้ละเอียด เก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องจนกว่าจะใช้

การเตรียมสารสกัดจากใบเทียนหยด ชั่งใบเทียนหยดแห้งที่บดแล้ว 100 กรัม แช่ในน้ำประปา 400 มิลลิลิตร เป็นเวลานานประมาณ 12 ชั่วโมง กรองกากออกด้วยผ้าขาวบาง ทำ 3 ซ้ำ

การเตรียมพืชทดสอบ นำเมล็ดไมยราบยักษ์แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นานประมาณ 10 ชั่วโมง เลือกแต่เมล็ดที่เต่งพอง 80 เมล็ด ปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 10 นิ้ว บรรจุดินจนถึงระดับห่างจากขอบกระถาง 1 นิ้ว เป็นระยะเวลา

65 51 37 23 16 และ 9 วันก่อนการทดสอบ ครั้งละ 6 กระถาง หลังจากพืชทดสอบงอกแล้ว ประมาณ 5-10 วัน ถอนให้เหลือ 50 ต้น

การฉีดพ่นสารจากเทียนหยดให้พืชทดสอบ นำพืชทดสอบที่อายุต่างๆ กัน อย่างละ 1 กระถาง วางในกรอบสี่เหลี่ยม กว้าง - ยาว 1 เมตร (พื้นที่ 1 ตารางเมตร) นำน้ำแช่ใบเทียนหยดที่กรองกากออกแล้ว ปริมาตรเทียบเท่า 50 กรัมของใบเทียนหยด เติมด้วยสารจับใบ (Tension7) 2 หยด เขย่าให้เข้ากันดี แล้วนำไปฉีดพ่นในกรอบสี่เหลี่ยมพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่มีพืชทดสอบวางอยู่ให้ทั่วจนหมด สำหรับชุดควบคุม ปฏิบัติเช่นเดียวกัน แต่ใช้น้ำกลั่นแทนสารสกัดจากใบเทียนหยด เมื่อฉีดพ่นแล้ว ปล่อยกระถางพืชทดสอบทิ้งไว้ประมาณ 3 ชั่วโมง หรือจนสารละลายที่ฉีดพ่นให้พืชทดสอบแห้ง จนย้ายพืชทดสอบเข้าที่ รดน้ำวันละครั้ง ในช่วงเช้า โดยมิให้น้ำถูกต้นพืชทดสอบ นานสองสัปดาห์

การเก็บผล สังเกตุอาการพืชทดสอบ เมื่อครบ 2 สัปดาห์หลังฉีดพ่น นำพืชทดสอบล้างดินออก นับจำนวนต้นพืชที่ตาย แยกเฉพาะพืชที่ยังเขียวอยู่ ชั่งน้ำหนักสด และนำไปอบที่ 70 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน นำมาชั่งน้ำหนักแห้ง คำนวณเปรียบเทียบกับพืชทดสอบที่อายุเท่ากัน แต่ไม่ได้รับสาร (ชุดควบคุม)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ใบเทียนหยดแห้ง 100 กรัม แช่ในน้ำประปา 400 มิลลิลิตร เป็นเวลานานประมาณ12 ชั่วโมง เมื่อนำมากรองกากออก จะได้น้ำสกัดปริมาตรประมาณ 220 – 240 มิลลิลิตร แบ่งสารละลายที่ได้ออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน นำส่วนหนึ่ง (110- 120 มิลลิลิตร) ไปผสมกับสารจับใบ และฉีดพ่นให้พืชทดสอบ

เมล็ดไมยราบยักษ์ที่ดูดซึมน้ำเข้าเมล็ดอย่างเต็มที่ เมื่อนำไปโรยบนผิวดิน และให้ได้รับความชื้นมากพอ จะงอกภายใน 1-2 วัน ต้นอ่อนที่มีอายุต่างๆ กันนี้มีความสูงและจำนวนใบแตกต่างกัน แต่ต้นอ่อนไมยราบยักษ์ที่ใช้ในการทดสอบนี้ทั้งหมดมีใบจริงแล้ว โดยไมยราบยักษ์ที่มีอายุ 1 สัปดาห์ มีใบจริง 1-2 ใบ สูงประมาณ 2-3 เซนติเมตร บางต้นยังมีใบเลี้ยงติดอยู่ ส่วน ต้นอ่อนไมยราบยักษอายุ 2 สัปดาห์ มีใบจริง 2-3 ใบ ความสูงประมาณ 3-4 เซนติเมตร ต้นอ่อนอายุ 3 สัปดาห์ มีใบ 3-4 ใบ สูงประมาณ 6 เซนติเมตร เมื่อพืชอายุ 5 สัปดาห์ จะมีใบ 5-7 ใบ ความสูง 8-10 เซนติเมตร ต้นอ่อนอายุ 7 สัปดาห์มีใบ 4-8 ใบ ความสูงประมาณ 12-15 เซนติเมตร ส่วนไมยราบยักษ์อายุ 9 สัปดาห์ มีใบ 4-10 ใบ สูง 15-18 เซนติเมตร และบางต้นเริ่มมีใบร่วงแล้ว

เมื่อต้นอ่อนเหล่านี้ได้รับสารสกัดจากเทียนหยดมีการตอบสนองคล้ายคลึงกัน คือใบส่วนที่ได้รับสารสกัดจากเทียนหยดจะมีสีซีดลงเมื่อเทียบกับไมยราบยักษ์ที่มีอายุเท่ากัน (ภาพที่ 1) ใบเป็นสีเขียวอ่อน เหลือง บางต้นอาจมีอาการรุนแรงเหลืองแห้ง และร่วงในที่สุด อย่างไรก็ตามใบที่งอกมาใหม่ก็จะมีสีเขียวเหมือนพืชที่ไม่ได้รับสาร แต่พืชทดสอบไม่ถึงกับตายแต่อย่างใด

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะต้นอ่อนไมยราบยักษ์ที่ได้รับสารกับพืชที่ไม่ได้รับสาร (ชุดควบคุม)

เมื่อนำพืชทดสอบล้างดินออก นับจำนวนต้นที่ยังมีชีวิตอยู่ นำมาชั่งน้ำหนักสด และนำไปอบแห้งที่ 70 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน ชั่งน้ำหนักแห้ง คำนวณค่าเฉลี่ยต่อต้น เปรียบเทียบกับพืชอายุเท่ากัน ที่ไม่ได้รับสาร (ชุดควบคุม) ได้ผลดังตารางที่ 1

อายุเมื่อฉีดพ่น (สัปดาห์)	จำนวนต้น (พืชที่ไดรับสาร)	น้ำหนักสด			น้ำหนักแห้ง		
		ชุดควบคุม	ได้รับสาร		ชุดควบคุม	ได้รับสาร	
			(กรัม)	% ชุดควบคุม		กรัม	% ชุดควบคุม
1	50	0.109	0.078	71.06	0.032	0.024	73.21
2	49.67	0.235	0.200	85.28	0.072	0.055	76.10
3	50	0.343	0.310	90.48	0.109	0.088	80.66
5	50	0.295	0.324	109.95	0.104	0.098	94.00
7	50	0.356	0.366	102.91	0.131	0.100	76.77
9	50	0.514	0.581	113.19	0.191	0.180	94.21

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนต้น น้ำหนักแห้ง และน้ำนักสดของไมยราบยักษ์อายุต่างๆ กันที่ได้รับสาร จากเทียนหยด (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

ไมยราบยักษ์อายุ 1 2 และ 3 สัปดาห์ ที่ได้รับสารจากเทียนหยดมีน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อต้นน้อยกว่าพืชชนิดเดียวกันที่ไม่ได้รับสาร คือมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 0078 0.200 และ 0.310 กรัมต่อต้น คิดเป็นร้อยละ 71.06 85.28 และ 90.48 ของชุดควบคุม พืชทดสอบที่อายุ 5 7 และ 9 สัปดาห์เมื่อได้รับสาร มีนำหนักสดเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ .310 0.324 0.366 และ 0.581 กรัมต่อต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 109.96 102.91 และ 113.91 ตามลำดับ

เมื่อนำไปอบแห้ง ปรากฏว่าน้ำหนักแห้งของพืชทดสอบน้อยกว่าปรากฏว่าน้ำหนักแห้งของพืชที่ได้รับสารสกัดจากเทียนหยดมีค่าน้อยกว่าพืชที่อายุเท่ากัน แต่ไม่ได้รับสาร โดยไมยราบย้กษ์อายุ 1 2 3 5 7 และ 9 สัปดาห์ เมื่อได้รับสารมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 0.024 0.055 0.088 .098 0.100 และ 0.180 กรัมต่อต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 73.21 76.10 80.66 94.00 76.77 และ 94.21 ตามลำดับ

การที่ไมยราบยักษ์อายุมากกว่า 3 สัปดาห์ ได้รับสารมีน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าไมยราบยักษ์ที่อายุเท่ากันในชุดควบคุมนั้น แต่น้ำหนักแห้งกลับน้อยกว่านั้น แสดงให้เห็นว่ามวลแท้จริงของไมยราบยักษ์ที่ได้รับสารนั้นน้อยกว่าพวกที่ไม่ได้รับสาร น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อต้นที่สูงกว่านั้น อาจได้จากส่วนใบ ซึ่งถึงแม้จะมีใบที่ได้รับสารร่วงหลุดไปก็ตาม แต่ไมยราบยักษ์ที่ไม่ได้รับสารก็มีใบที่หลุดร่วงตามอายุขัยเช่นกัน เพียงแต่การหลุดร่วงนี้จะเกิดช้ากว่าพวกที่ได้รับสาร

เมื่อนำค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพืชที่ใช้ในการทดสอบมาเทียบสัดส่วนน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งของพืชต่อต้นนั้น พบว่าพืชที่ได้รับสารจากเทียนหยด เมื่ออายุ 1 2 3 5 7 และ 9 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 3.627 3.520 3.466 3.490 และ 3.226 ส่วนพืชในชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 3.405 3.237 3.138 2.829 2.719 และ 2.685 ตามลำดับ ทั้งพืชที่ได้รับสารสกัดจากเทียนหยดและชุดควบคุม มีแนวโน้มไปทางเดียวกัน คือเมื่ออายุมากขึ้นจะมีค่าสัดส่วนน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งลดลง แต่พืชที่ได้รับสารจากใบเทียนหยดมีการลดลงน้อยกว่าพืชในชุดควบคุม แสดงว่าการสร้างมวลของพืชที่ได้รับสารมีน้อยกว่าพืชที่อายุเท่ากันที่ไม่ได้รับสาร หรือมีการเจริญเติบโตน้อยกว่า นั่นคือสารสกัดจากเทียนหยดสามารถยับยั้งและชะลอการเจริญเติบโตของไมยราบยักษ์ได้ แต่การยับยั้งนี้น้อยลงเมื่ออายุของไมยราบยักษ์เพิ่มขึ้น เมื่อพืชอายุมากกว่า 1 เดือน หรือ 5 สัปดาห์นั้น การยับยั้งจะลดลงมาก หรืออาจกล่าวได้ว่าการใช้สารสกัดจากเทียนหยดเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของไมยราบยักษ์อายุ 2-4 สัปดาห์ จะมีประสิทธิภาพมากกว่าไมยราบยักษ์ที่อายุมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER)

http://www.hear.org/pier/species/mimosa_pigra.htm

Hiradate. S., H. Yada, T. Ishii, N. Nakajima, M. Oshinishi-Lameyama, H. Suie, S. Zungsontiporn and Y. Fujii, 1999. Three Plant Growth Inhibiting Saponis from *Duranta repens*. *Phytochemistry*. **7**(7): 1223-1228.

Zungsontiporn S., and C. Premasthira.1999. Allelopathic effect of *Duranta repers* Linn. on *Mimosa pigra* Linn. In: *Proceeding of 1999 Annual Meeting of Botany and Weed Science Division*, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

วิจัยประสิทธิภาพของสาบเสือในการป้องกันกำจัดวัชพืช: I ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากสาบเสือให้ได้สารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงสด

Research on Efficacy of Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson) Extract for Weed Control: I. Appropiated Period of Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson) Extraction for the highest Phytoxicity Substances

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร ศิริพร ซึงสนธิพร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากสาบเสือให้ได้สารสกัดที่มีประสิทธิสูงสุดนั้นได้ทำการทดลองสกัดสารจากสาบเสือด้วยน้ำโดยสกัดสารจากส่วนของสาบเสือทั้งต้น (ลำต้น+ใบ) ส่วนลำต้นและส่วนใบของสาบเสือโดยแช่ส่วนต่างๆของสาบเสือในน้ำไว้ระยะเวลาต่างๆกัน แล้วนำสารสกัดฯที่ได้มาทดสอบความเป็นพิษต่อหญ้าข้าวนก และผักกาดหอม พบว่าสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นและจากใบสาบเสือเมื่อแช่น้ำ 1 สัปดาห์ให้สารที่มีพิษต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกมากกว่าสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นและจากใบสาบเสือเมื่อแช่น้ำ 2 3 4 5 และ 6 สัปดาห์คือ ความยาวรากหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 73 35 50 และ30 %และ ความยาวรากผักกาดหอมถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 70 42 51 และ 49%เมื่อได้รับสารสกัดอัตรา 3%จากส่วนของสาบเสือทั้งต้นที่แช่น้ำไว้ 1 2 3 และ4 สัปดาห์ตามลำดับ และความยาวรากหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 65 55 57 59 42 และ 40%และ ความยาวรากผักกาดหอมถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 89 78 94 94 95 และ 68เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดอัตรา 3%จากใบสาบเสือที่แช่น้ำไว้ 1 2 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ตามลำดับ ส่วนสารสกัดฯอัตรา 3%จากส่วนของลำต้นเมื่อแช่น้ำไว้ 1 2 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ ยับยั้งความยาวรากหญ้าข้าวนก 11 31 40 18 38 และ 36%และ ยับยั้งความยาวรากผักกาดหอม 54 35 63 50 85 และ 88%ตามลำดับ จากผลการทดลองสรุปได้ว่าในการสกัดสารจากสาบเสือด้วยน้ำเพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชต้องใช้เวลาในการสกัดต่างกันขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนของสาบเสือส่วนของสาบเสือทั้งต้นและใบของสาบเสือจะต้องใช้เวลาในการแช่น้ำอย่างน้อย 1

รหัสการทดลอง 06-05-47-0102

สัปดาห์ และส่วนของลำต้นสาบเสือต้องใช้เวลาในการแช่น้ำอย่างน้อย 2 สัปดาห์ สารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นและจากส่วนใบสาบเสือยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเมื่อแช่น้ำไว้ 1-4สัปดาห์ และสารสกัดจากส่วนของลำต้นยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเมื่อแช่น้ำไว้ 2-6 สัปดาห์

คำค้น (Keywords) สาบเสือ Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson), สารสกัดด้วยน้ำ(water extracted substance), ความเป็นพิษ(Phytotoxicity) ระยะเวลาสกัดสาร(Extracted substance period)

คำนำ

วัชพืชเป็นปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อผลลิตของพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีการควบคุมวัชพืชที่ปฏิบัติง่ายและได้ผลดี แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชติดต่อกันเป็นระยะเวลานานหรือถ้าใช้ไม่ถูกวิธีจะก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมเช่นทำให้ขาดสมดุลของจุลินทรีย์และ ธาตุอาหาร ในดินตลอดจนเปลี่ยนคุณสมบัติทางกายภาพของดินเป็นผลให้ผลผลิตของพืชลดลง การใช้สารธรรมชาติเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ถูกค้นคว้าเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมวัชพืช เนื่องจากพืชปลูกและวัชพืชสามารถสร้างสารขึ้นมาได้ด้วยตัวของมันเองและสารฯที่พืชสร้างขึ้นมานั้นมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช จุลินทรีย์และแมลง ซึ่งเรียกสารฯเหล่านั้นว่า สารอัลลิโลพาธิกหรืออัลลิโลเคมิก (allelopathic or allelochemic substances) และเรียกขบวนการที่พืชสร้างสารและปล่อยสารออกมามีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช จุลินทรีย์และแมลงฯลฯนั้นว่า อัลลิโลพาธี่(Allelopathy) สารที่พืชสร้างขึ้นมานั้นจะถูกปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อมและมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช จุลินทรีย์และแมลงได้หลายทางเช่นปล่อยออกมาทางราก จากการชะล้างและจากการสลายตัวของชิ้นส่วนพืชที่ตายแล้ว ฯลฯ(Rice,1984) ซึ่งสารที่ได้จากการปล่อยออกมาจากพืชนี้สามารถที่จะนำมาวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรได้ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ให้น้อยลงและเป็นประโยชน์ต่อการทำการเกษตรแบบยั่งยืน Anaya and Jimenez. 2002) รายงานว่ามีการใช้พืชตระกูลถั่วเช่น *Mucuna spp*.เป็นพืชที่มีสารอัลลิโลพาธิกซึ่งมีฤทธิ์รุนแรงมาใช้กำจัดวัชพืชประเภทไม้พุ่มในพื้นที่ก่อนทำการเกษตรและสารที่ชะล้างออกมาจาก *Mucuna* นี้ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช นอกจากนี้ใบของ *Mucuna deeringianum* และ *Canavalia ensiformis* ที่สลายตัวในดินจะลดปริมาณไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุของโรคนรากมะเขือเทศได้ด้วย Irons and Burnside(1982) พบว่าพืชปลูกทานตะวันปล่อยสารออกมาทางรากมีผลทำให้ความสูง น้ำหนักสดของข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง และทานตะวันลดลง และการสลายตัวของรากคื่นฉ่ายจะปล่อยสารออกมาเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

(Shilling et. al., 1992) เป็นต้น วัชพืชเป็นพืชที่ไม่ต้องการและมีวัชพืชหลายชนิดเป็นวัชพืชที่มีสารอัลลิโลพาธิกซึ่งน่าจะได้นำมาศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืช

สาบเสือเป็นวัชพืชใบกว้างที่มีอายุข้ามปีที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลางแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในเขตร้อนสาบเสือเป็นวัชพืชที่มีรากแก้วลึกจึงแพร่พันธุ์ได้ทั้งทางเมล็ดและการแตกกิ่งจากต้นเดิมทำให้มีความคงทนและเจริญเติบโตได้ในทุกสภาพแวดล้อม(Holm et al. 1977) และจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าสาบเสือเป็นวัชพืชที่มีสารออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอย่างรุนแรง (ชอุ่ม และคณะ 2528) และสาบเสือเป็นวัชพืชที่พบได้ทั่วไป สาบเสือจึงเป็นวัชพืชที่มีศักยภาพที่จะนำมาพัฒนาใช้ในการควบคุมวัชพืชได้และเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จึงทำการสกัดสารจากสาบเสือด้วยน้ำและเพื่อให้การสกัดสารจากสาบเสือด้วยน้ำได้สารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุดจึงหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากสาบเสือให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สาบเสือ
- ถ้วยพลาสติกพร้อมฝาปิด
- ถังพลาสติกพร้อมฝาปิด
- เมล็ดหญ้าข้าวนก
- เมล็ดผักกาดหอม
- วุ้น
- ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่ใช้เวลาในการสกัดสารฯต่างๆกัน

เก็บสาบเสือสดทั้งต้นซึ่งมีใบเจริญเติบโตเต็มที่มาตัดเป็นท่อนเล็กๆประมาณ 1 นิ้ว แบ่งสาบเสือเป็น ถุงๆละ 100 กรัมน้ำหนักสด นำสาบเสือมาสกัดสารฯรด้วยน้ำโดยทุกๆสัปดาห์นำสาบเสือแต่ละถุงมาแช่น้ำ คือสาบเสือ100กรัมแช่น้ำ 500 มิลลิลิตร แช่สาบเสือไว้เป็นระยะเวลาต่างๆกันคือ 1 2 3 4 5 6 7 และ 8 สัปดาห์เมื่อแช่สาบเสือในน้ำตามเวลาที่กำหนดแล้ว แยกสารสกัดฯที่ได้ออกจากกากสาบเสือแล้วนำสารสกัดฯที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารฯดังกล่าวโดยใช้หญ้าข้าวนกและผักกาดหอมเป็นพืชทดสอบโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด

ชุดที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นโดยใช้หญ้าข้าวนกเป็นพืชทดสอบนำสารสกัดฯที่ได้จาการแช่น้ำไว้ในแต่ละสัปดาห์มาใส่ในถ้วยแก้วซึ่งบรรจุวุ้น 20 มิลลิลิตร โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดฯ 3 อัตรา คือ 1 % 2%และ 3% และปลูกพืชทดสอบ
การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่ได้จากการแช่น้ำ1 สัปดาห์มีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกหญ้าข้าวนกไม่ใส่สารสกัดสาบเสือเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกหญ้าข้าวนกในสารสกัดสาบเสือที่แช่น้ำ1 สัปดาห์ความเข้มข้น 1 %

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกหญ้าข้าวนกในสารสกัดสาบเสือที่แช่น้ำ1 สัปดาห์ความเข้มข้น 2 %

กรรมวิธีที่ 4 ปลูกหญ้าข้าวนกในสารสกัดสาบเสือที่แช่น้ำ1 สัปดาห์ความเข้มข้น 3 %

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่ได้จากการแช่น้ำ 2-8 สัปดาห์ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่ได้จากการแช่น้ำ 1 สัปดาห์

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่ได้จากการแช่น้ำ1-8 สัปดาห์ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ทุกกรรมมี 4 ซ้ำ นำแก้วทดลองปิดฝาและนำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสให้แสงตลอดเวลา แล้ววัดความยาวของรากและยอดพืชทดสอบเมื่อ 7 วันหลังปลูก

ชุดที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นโดยใช้ผักกาดหอมเป็นพืชทดสอบ นำสารสกัดฯที่ได้จาการแช่น้ำไว้ในแต่ละสัปดาห์มาใส่ในถ้วยแก้วซึ่งบรรจุวุ้น 20 มิลลิลิตร โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดฯ 3 อัตรา คือ 1 % 2%และ 3% และปลูกพืชทดสอบ
การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่ได้จากการแช่น้ำ 1 สัปดาห์มีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกผักกาดหอมไม่ใส่สารสกัดสาบเสือเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกผักกาดหอมใส่สารสกัดสาบเสือที่แช่น้ำ1 สัปดาห์ความเข้มข้น 1 %

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกผักกาดหอมใส่สารสกัดสาบเสือที่แช่น้ำ1 สัปดาห์ความเข้มข้น 2%

กรรมวิธีที่ 4 ปลูกผักกาดหอมใส่สารสกัดสาบเสือที่แช่น้ำ1 สัปดาห์ความเข้มข้น 3%

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่ได้จากการแช่น้ำ2-8 สัปดาห์ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่ได้จากการแช่น้ำ 1 สัปดาห์

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่ได้จากการแช่น้ำ1-8 สัปดาห์ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม ทุกกรรมมี 4 ซ้ำ นำแก้วทดลองปิดฝาและนำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสให้แสงตลอดเวลา แล้ววัดความยาวของรากและยอดพืชทดสอบเมื่อ 7 วันหลังปลูก

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากลำต้นสาบเสือที่ใช้เวลาในการสกัดต่างๆกัน

เก็บสาบเสือสด นำเฉพาะส่วนของลำต้นสาบเสือมาตัดเป็นท่อนเล็กๆประมาณ 1 นิ้ว แบ่งสาบเสือเป็น ถุงๆละ 100 กรัมน้ำหนักสด นำสาบเสือมาสกัดสาฯรด้วยน้ำโดยทุกๆสัปดาห์ นำสาบเสือแต่ละถุงมาแช่น้ำ คือสาบเสือ100กรัมแช่น้ำ 500 มิลลิลิตรเมื่อสกัดสารฯด้วยน้ำตามเวลาที่กำหนดแล้ว แยกสารสกัดฯออกจากกากสาบเสือแล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบ

ประสิทธิภาพของสารดังกล่าวโดยใช้หญ้าข้าวนกและผักกาดหอมเป็นพืชทดสอบโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด คือ

ชุดที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากลำต้นสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ชุดที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากลำต้นสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

ปฏิบัติทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่ใช้เวลาในการสกัดต่างๆกัน

เก็บสาบเสือสด นำเฉพาะส่วนของใบสาบเสือมาตัดเป็นท่อนเล็กๆประมาณ 1 นิ้ว แบ่งสาบเสือเป็น ถุงๆละ 100 กรัมน้ำหนักสด นำสาบเสือมาสกัดสาฯรด้วยน้ำโดยทุกๆสัปดาห์นำสาบเสือแต่ละถุงมาแช่น้ำ คือสาบเสือ100กรัมแช่น้ำ 500 มิลลิลิตรเมื่อสกัดสารฯเมื่อสกัดสารด้วยน้ำตามเวลาที่กำหนดแล้ว แยกสารสกัดฯออกจากกากสาบเสือแล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารดังกล่าวโดยใช้หญ้าข้าวนกและผักกาดหอมเป็นพืชทดสอบโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด

ชุดที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก

ชุดที่2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

ปฏิบัติทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่สกัดโดยแช่น้ำไว้ระยะเวลาต่างๆกันต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกแสดงดังรูปที่ 1 พบว่าสารสกัดที่ได้จากการแช่สาบเสือทั้งต้นไว้ 1 สัปดาห์มีความเป็นพิษต่อความยาวรากหญ้าข้าวนกสูงโดยหญ้าข้าวนกมีความยาวราก 49.59 33.31 และ 27.47 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อแช่สาบเสือทั้งต้นไว้ 3 สัปดาห์ สารสกัดฯที่ได้ยับยั้งความยาวรากหญ้าข้าวนกน้อยลงหญ้าข้าวนกมีความยาวราก 65.81 59.21 และ 48.90 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อแช่สาบเสือทั้งต้นไว้ 6 สัปดาห์ สารสกัดฯที่ได้ยับยั้งความยาวรากของหญ้าข้าวนกลดลงหญ้าข้าวนกมีความยาวราก 65.81 59.21 และ 48.90 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ส่วนยอดของหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งการเจริญเติบโตน้อยกว่าราก ยอดหญ้าข้าวนกยาว 88.04 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 3 เปอร์เซ็นต์

ประสิทธิภาพของสารสกัดเหล่านี้ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพบว่าสารสกัดที่ได้จากการแช่สาบเสือทั้งต้นไว้ 1 สัปดาห์มีความเป็นพิษต่อความยาวรากผักกาดหอมสูงเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 2 ผักกาดหอมมีความยาวราก 31.81 39.76 และ 29.08 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและความเป็นพิษของสารสกัดลดลงเมื่อแช่น้ำนาน 3 สัปดาห์ผักกาดหอมมีความยาวราก 80.19 47.91 และ 49.32 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนยอดผักกาดหอมได้รับความเป็นพิษจากสารสกัดเหล่านี้น้อยกว่าส่วนของราก ผักกาดหอมมีความยาวราก 82.42 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 3 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากลำต้นสาบเสือที่สกัดโดยแช่น้ำไว้ 1 สัปดาห์มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก ดังรูปที่ 3 หญ้าข้าวนกมีความยาวราก 85.08 86.34 และ 89.2 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากลำต้นสาบเสือที่อัตรา 1 2และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อแช่ลำต้นสาบเสือในน้ำไว้ 3 สัปดาห์ สารสกัดฯที่ได้ยับยั้งความยาวรากหญ้าข้าวนกมากขึ้น หญ้าข้าวนกมีความยาวราก 91.93 74.98 และ 60.22 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากลำต้นสาบเสือที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และหญ้าข้าวนกมีความยาวราก 87.21 80.36 และ 63.87 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากลำต้นสาบเสือที่แช่น้ำไว้ 6 สัปดาห์ที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ส่วนความยาวของยอดหญ้าข้าวนกไม่ถูกยับยั้งการเจริญเติบโต เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นอัตรา 3 อัตรา

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากลำต้นสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมแสดงดังรูปที่ 4 พบว่าสารสกัดที่ได้จากการแช่ส่วนลำต้นของสาบเสือไว้ 1 สัปดาห์มีความเป็นพิษต่อความยาวรากและยอดผักกาดหอม ผักกาดหอมมีความยาวราก 43.13 31.82 และ 46.35 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากลำต้นสาบเสือที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและความเป็นพิษของสารสกัดฯเมื่อแช่น้ำนาน 3 สัปดาห์ทำให้ผักกาดหอมมีความยาวราก 176.64 67.18 และ 37.28 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และผักกาดหอมที่ได้รับสารสกัดจากการแช่ลำต้นสาบเสือไว้ 6 สัปดาห์ที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์จะมีความยาวราก 116.77 43.82 และ 12.27 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและเมื่อแช่ลำต้นสาบเสือในน้ำนาน 7-8 สัปดาห์ความเป็นพิษของสารสกัดฯลดลง

ส่วนยอดผักกาดหอมไม่ได้รับความเป็นพิษจากสารสกัดเหล่านี้

การทดลองที่ 3 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดโดยแช่น้ำไว้ 1 สัปดาห์มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกมากกว่าสารสกัดจากใบสาบเสือที่แช่น้ำไว้ 2-8 สัปดาห์ หญ้าข้าวนกมีความยาวราก 56.46 43.77 และ 35.41 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากใบสาบเสือที่อัตรา 1 2และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อแช่ใบสาบเสือไว้ 3 สัปดาห์ สารสกัดฯที่ได้ยับยั้งความยาวรากหญ้าข้าวนก 64.39 48.79 และ 43.39 เปอร์เซ็นต์ที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และหญ้าข้าวนกมีความยาวราก 79.35 63.64 และ 60.62 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากใบสาบเสือที่แช่น้ำไว้ 6 สัปดาห์ที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อแช่ใบสาบเสือ 7-8 สัปดาห์ความเป็นพิษของสารสกัดที่ได้ลดลง ส่วนยอดของหญ้าข้าวนกเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือที่แช่ไว้ 1-8 สัปดาห์ยอดของหญ้าข้าวนกได้รับการส่งเสริมการเจริญเติบโตเมื่อได้รับสารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นที่อัตรา 1 2และ3% อัตรา(รูปที่ 5)

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมแสดงดังรูปที่ 6พบว่าสารสกัดที่ได้จากการแช่ส่วนใบของสาบเสือไว้ 1 สัปดาห์มีความเป็นพิษต่อความยาวรากและยอดผักกาดหอม ผักกาดหอมมีความยาวราก 64.38 20.19 และ 11.72 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากใบสาบเสือที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและความเป็นพิษของสารสกัดฯเมื่อแช่น้ำนาน 3 สัปดาห์ทำให้ผักกาดหอมมีความยาวราก 49.1 11.13 และ 6.04 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯจากใบสาบเสือที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และผักกาดหอมที่ได้รับสารสกัดจากการแช่ใบสาบเสือไว้ 6 สัปดาห์ที่อัตรา 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์จะมีความยาวราก 140.17 81.51 และ 32.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและเมื่อแช่ใบสาบเสือในน้ำนาน 8 สัปดาห์สารสกัดที่ได้ยังประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของรากผักกาดหอม ผักกาดหอมมีความยาวราก 75.52 52.67 และ 52.67 เปอร์เซ็นต์ที่ความเข้มข้นของสารสกัดฯ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนยอดผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือที่แช่น้ำไว้ 1 สัปดาห์ที่อัตรา 1 2 และ 3 ผักกาดหอมมีความยาวราก 100.6 49.5 และ 61.94 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อแช่ใบสาบเสือในน้ำนาน3-6 สัปดาห์สารที่สกัดได้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าการสกัดสารยับยั้งการเจริญเติบโตจากสาบเสือด้วยน้ำโดยการแช่สาบเสือไว้ในน้ำเป็นระยะเวลาต่างๆกันจะให้สารที่มีระดับความเป็นพิษแตกต่างกัน และการสกัดสารจากส่วนต่างๆของสาบเสือด้วยน้ำให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูงต้องใช้ระยะเวลาในการแช่วัตถุดิบแตกต่างกันส่วนของสาบเสือทั้งต้นและใบของสาบเสือจะต้องใช้เวลาในการแช่น้ำอย่างน้อย 1 สัปดาห์ และส่วนของลำต้นสาบเสือต้องใช้เวลาในการแช่น้ำอย่างน้อย 2 สัปดาห์ สารสกัดฯจากสาบเสือทั้งต้นและจากส่วนใบสาบเสือยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเมื่อแช่น้ำไว้ 1-4สัปดาห์ และสารสกัดจากส่วนของลำต้นยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเมื่อแช่น้ำไว้ 2-6 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

ชอุ่ม เปรมัษเสฺียร ศิริพร ซึงสนธิพร และ จิโร ฮาราดะ 2528. การหาสารที่เป็นพิษต่อพืชในต้นวัชพืช I.วัชพืชใบกว้างในไร่. รายงานค้นคว้าวิจัยปี 2528 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 719-726

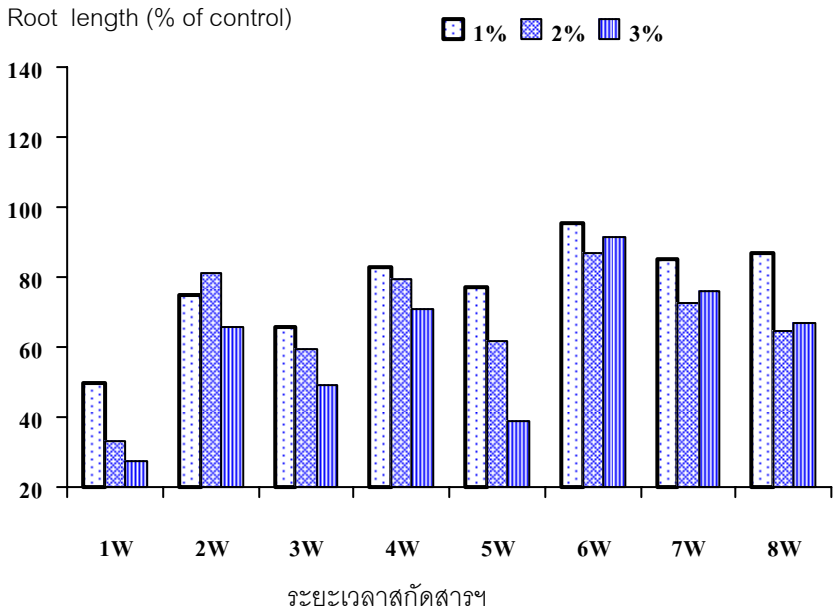
Anaya, A.L. and J.J. Jimenez-Osornio. 2002. Perspective on the use of some allelopathic plants as bioregulators for weed control in agricultural management. Abstracts of The Second World Congress on Allelopathy: Critical Analysis & Future Prospects. Lakehead University Canada 8-13 August 2002, P 51

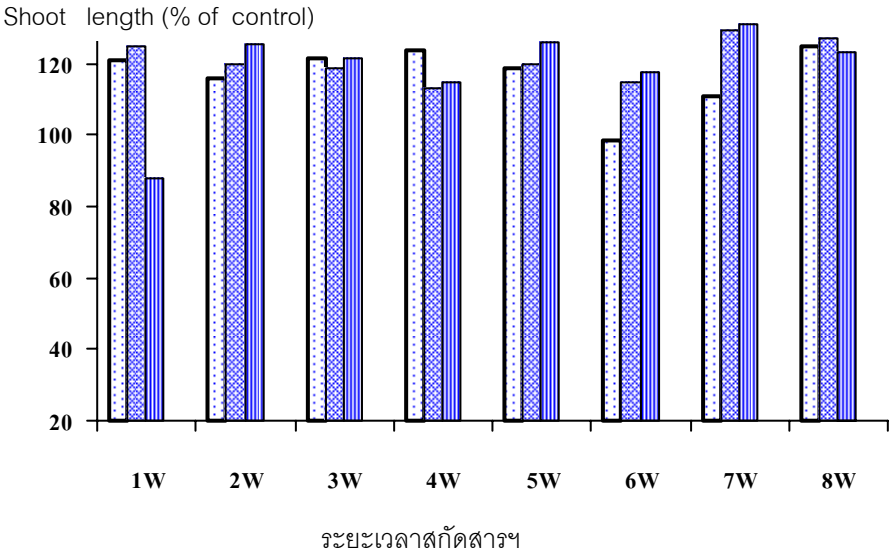
Holm, L.G.,D.L. Plucknett, J.V. Pancho and J. P. Herberger. 1977. The World 's Worst Weeds. Universityof Hawaii Press, Honolulu. 609p.

Irons, S.M. and O.C. Burnside. 1982. Competitive and allelopathic effects of sunflower(*Helianthus annuus*) Weed Sci. 30: 372-377.

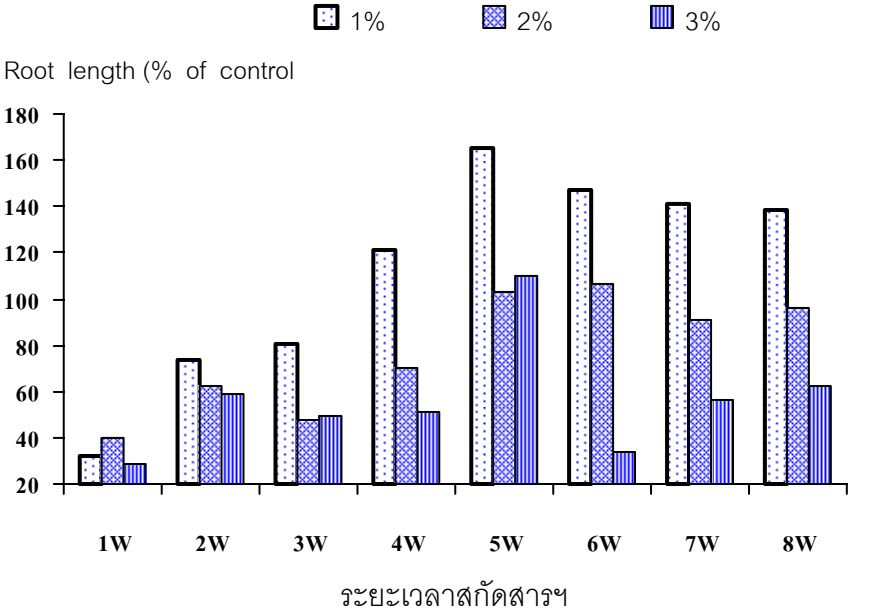
Rice, E.L. 1984 Allelopathy Second Edition,Academic Press, Inc. Orlando. 422p.

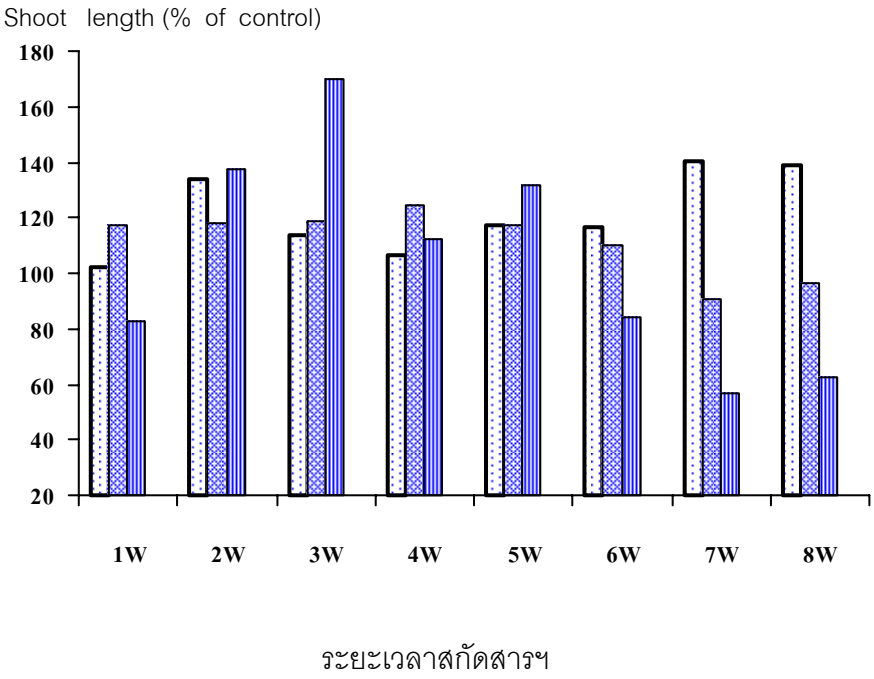
Shilling, D.G., J.A. Dusky, M.A. Mossier and T.A. Bewick. 1992. Allelopathic potential of celery residues on lettuce. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 117(2): 308-312.



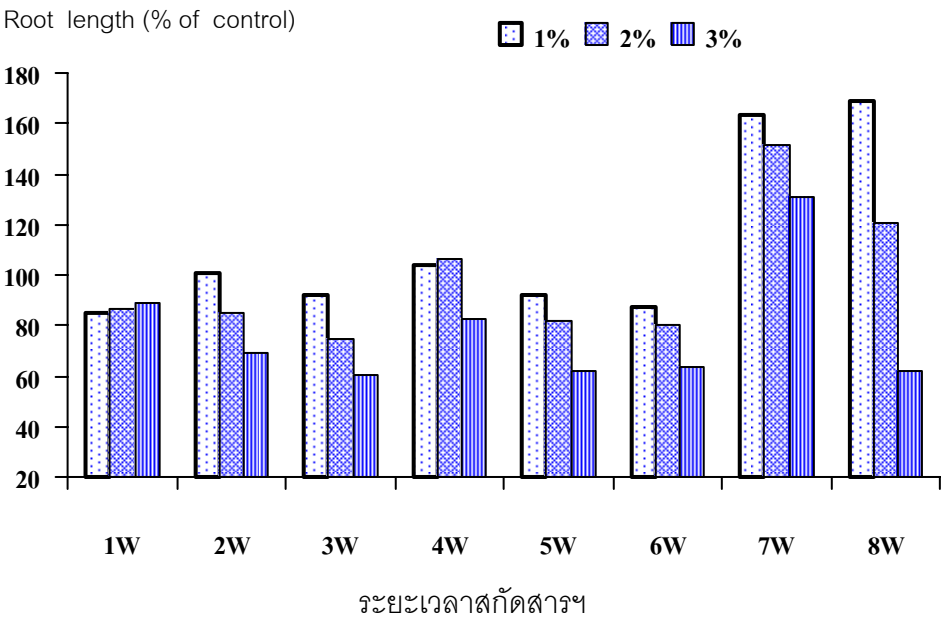


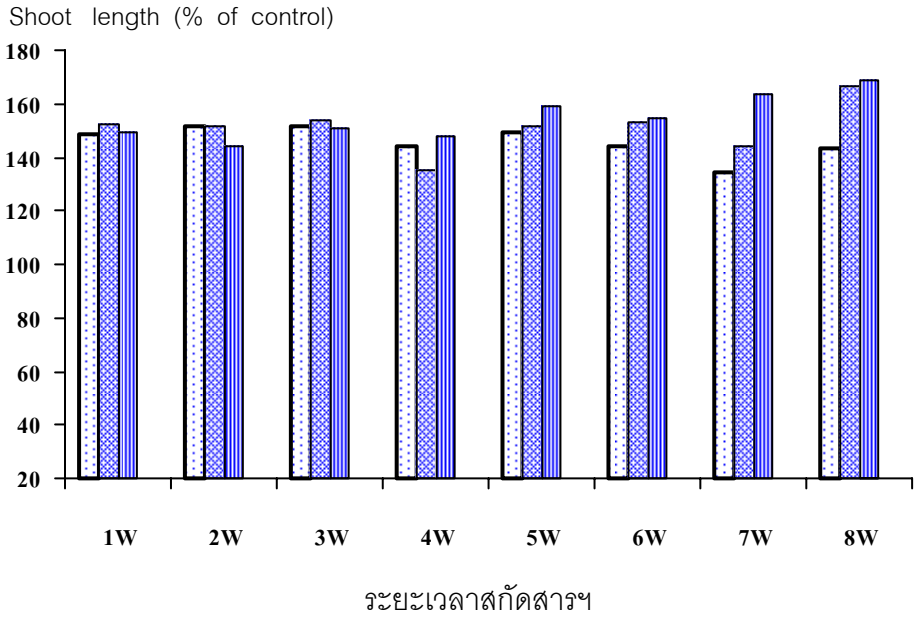
รูปที่ 1. ความยาวรากและยอดของหญ้าข้าวนกที่ได้รับสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นและใช้เวลาในการสกัดสารฯแตกต่างๆกัน



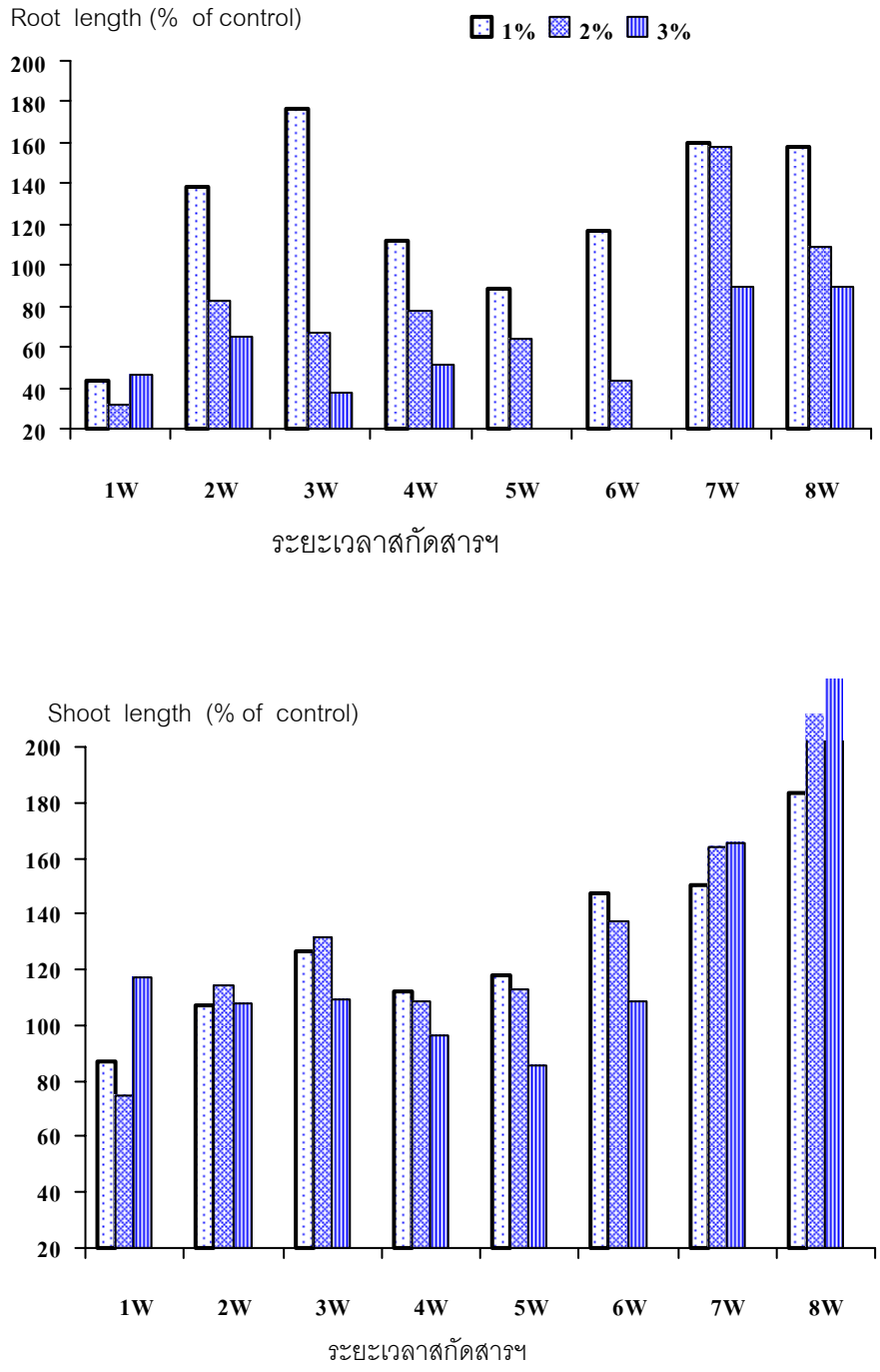


รูปที่ 2. ความยาวรากและยอดของผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดจากสาบเสือทั้งต้นที่และใช้เวลาในการสกัดสารฯแตกต่างฯกัน

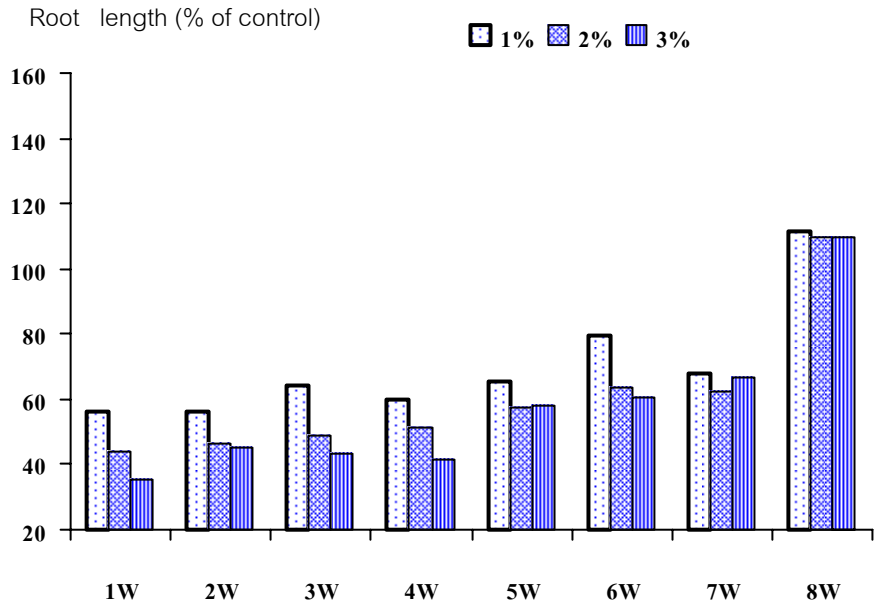


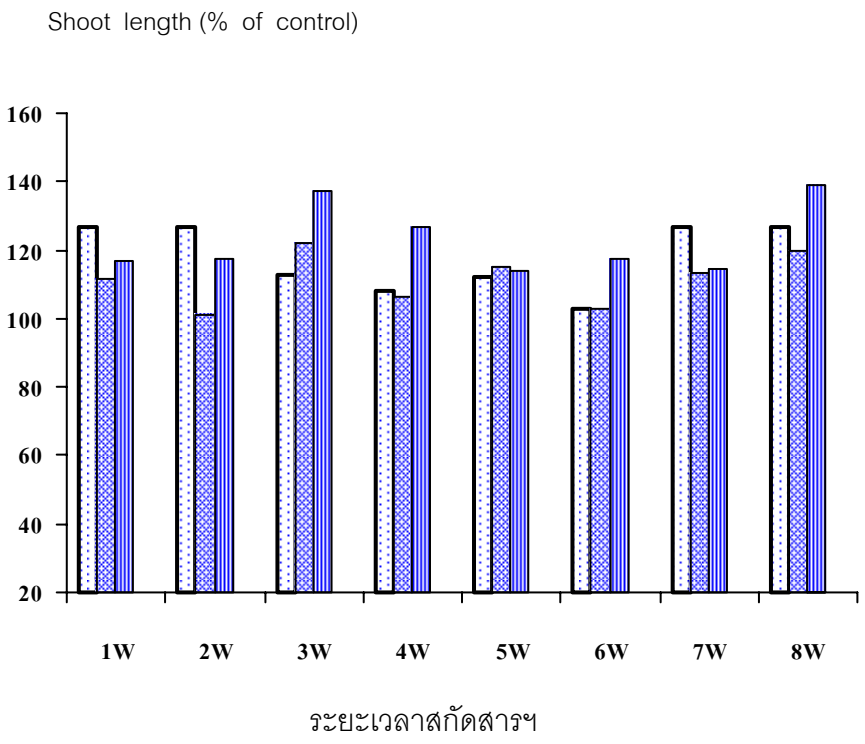


รูปที่ 3. ความยาวรากและยอดของหญ้าข้าวนกเมื่อได้รับสารสกัดจากลำต้นสาบเสือที่ใช้เวลาในการสกัดสารฯแตกต่างๆกัน

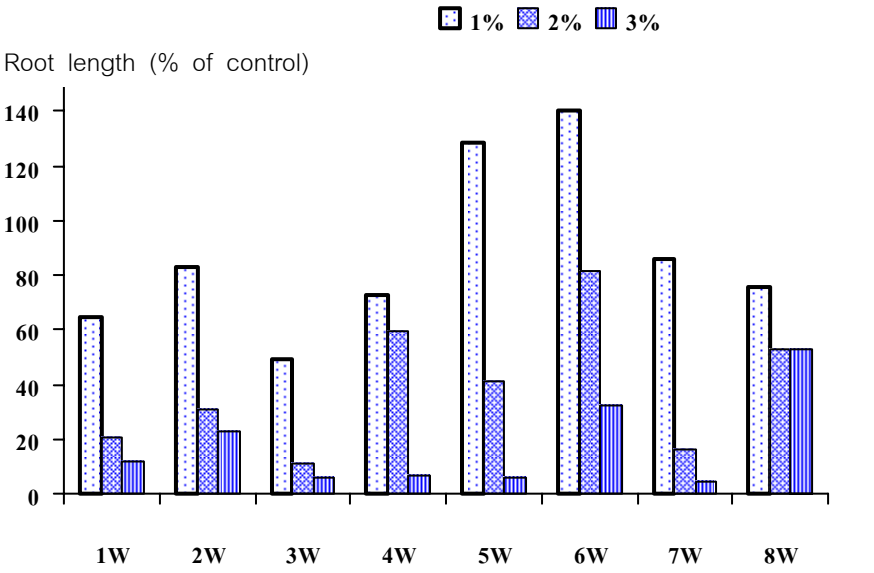


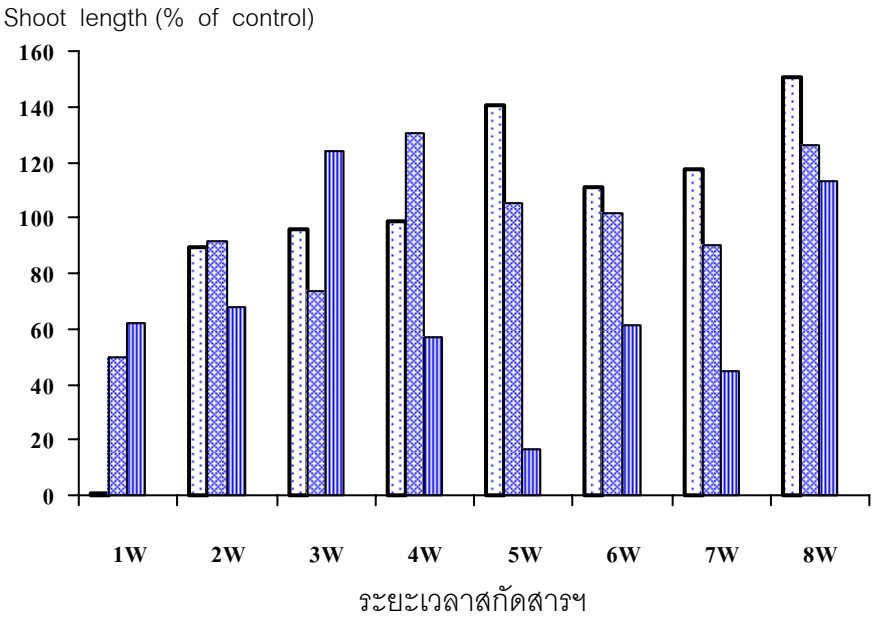
รูปที่ 4 ความยาวรากและยอดของผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดจากลำต้นสาบเสือที่ใช้เวลาในการสกัดสารฯแตกต่างๆกัน





รูปที่ 5 ความยาวรากและยอดของหญ้าข้าวนกเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือที่ใช้เวลาในการสกัดสารฯแตกต่างๆกัน





รูปที่ 6 ความยาวรากและยอดของผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือที่ใช้เวลาในการสกัดสารฯแตกต่างๆกัน

วิจัยประสิทธิภาพของสาบเสือในการป้องกันกำจัดวัชพืช : II ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือที่เก็บไว้ในสภาพธรรมชาติ

Bio-Efficacy of Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson) Extracted on Weed Control :II. Efficacy of Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson) Water Extracted Substances Stored in Room Temperature

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร ศิริพร ซึงสนธิพร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในการหาระยะเวลาเก็บสารสกัดจากสาบเสือไว้ในสภาพธรรมชาติ(อุณหภูมิห้อง)โดยที่สารฯนั้นยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ดี ได้นำใบของสาบเสือ มาสกัดด้วยน้ำแล้วเก็บสารสกัดฯที่ได้ไว้ ณ อุณหภูมิห้อง ตามระยะเวลาต่างๆกันคือ 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ แล้วนำสารสกัดเหล่านี้มาทดสอบความเป็นพิษต่อหญ้าข้าวนกและผักกาดหอมเพื่อทราบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่างๆโดยวัดการเจริญเติบโตของรากและยอดของหญ้าข้าวนกและผักกาดหอมหลังจากได้รับสารสกัดฯเหล่านั้นแล้ว 7 วัน ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากสาบเสือที่สกัดด้วยน้ำและเก็บไว้ ณ.อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 (ใช้ทันทีหลังสกัด) 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ที่ความเข้มข้น 1 % ยับยั้งการเจริญเติบโตของรากหญ้าข้าวนก 64, 64, 67, 56 และ 58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนสารสกัดความเข้มข้น 2 % ที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่างๆดังกล่าวยับยั้งการเจริญเติบโตของรากหญ้าข้าวนก 79, 79, 78, 68 และ 79 เปอร์เซ็นต์และรากหญ้าข้าวนกถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 83, 82, 77, 80 และ 88 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับที่ความเข้มข้นของสารสกัด 3 % ส่วนรากของผักกาดหอมถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 89 58 54 67 43 % เมื่อได้รับสารสกัดฯความเข้มข้น 1 % ที่เก็บไว้ ณ.อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 (ใช้ทันทีหลังสกัด) 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 2 %และ 3 % ของสารสกัดฯ รากผักกาดหอมถูกยับยั้งการเจริญเติบโต 93 59 64 71 57 และ 95, 84, 80, 100 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากผลการทดลองแสดงว่าการเก็บสารสกัดฯในสภาพธรรมชาติ ที่อุณหภูมิประมาณ 28-33 องศาเซลเซียสประสิทธิภาพของสารสกัดฯลดลงกว่าสารสกัดฯที่ใช้ทันทีหลังจากสกัดฯ สารแต่สกัดที่เก็บไว้ ณ.อุณหภูมิห้องเป็นระยะ 1-4 สัปดาห์ ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชสูง

รหัสการทดลอง 06-05-47-0102

คำค้น (Keywords) สาบเสือ Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson), สารสกัดด้วยน้ำ(Water extracted substances), ระยะเวลาการเก็บรักษา(Storage timing) ความเป็นพิษ(Phytotoxicity) อุณหภูมิห้อง(Room temperature)

คำนำ

สารที่พืชสร้างหรือสารอัลลิโลพาธิกเป็นสารอินทรีย์ที่เกิดระหว่างการทำงานของขบวนการเมตะลิซึมของพืช ส่วนมากจะเป็นสารทุติยภูมิ(secondary compounds) และสารเหล่านี้จะมีอยู่ในทุกส่วนของพืช(Fraenkel,1959; Whittaker and and Feeney, 1971) สารอัลลิโลพาธิกมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายด้าน เช่นมีผลต่อการสังเคราะห์แสง การปิดเปิดของปากใบ การหายใจ การแบ่งตัว การยืดตัว และการเจริญเติบโตของเซลล์ ฯลฯ ประสิทธิภาพของสารอัลลิโลพาธิกที่มีต่อพืชนั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้น จุลินทรีย์ในดิน ฯลฯ เป็นต้น(Rice, 1984) สาบเสือเป็นพืชที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหรือเรียกว่าเป็น allelopathic weed สารจากสาบเสือเป็นสารพวก ฟีโนลิค (phenolic) และอัลคาลอยด์ (alkaloids) ซึ่งสารเหล่านี้จะถูกปล่อยออกมาจากใบโดยการชะล้าง หรือปล่อยออกมาทางรากและออกมาจากการสลายตัวของชิ้นส่วนสาบเสือที่ตายแล้ว สาบเสือที่เจริญเติบโตติดต่อกันในพื้นที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโของวัชพืชในพื้นที่นั้นๆถ้าเจริญติดต่อกันเป็นเวลานานความเป็นพิษจะมีมากขึ้น (Ambika,2002) สารสกัดจากสาบเสือมีระดับความเป็นพิษต่อพืชและวัชพืชแตกต่างกัน ผักกาดหอมแสดงความเป็นพิษมากกว่า ผักกวางตุ้ง แตงกวา และข้าว วัชพืชหญ้าตีนกาได้รับพิษมากกว่า หญ้าข้าวนก ไมยราบเลื้อยและไมยราบยักษ์(ชอุ่ม และ ศิริพร 2544) ดังนั้นสาบเสือจึงเป็นวัชพืชที่มีศักยภาพที่จะนำมาพัฒนาใช้ในการควบคุมวัชพืชได้ และเพื่อให้เกษตรกรสามารถที่จะนำวิธีการนี้ไปปฏิบัติได้ จึงทำการสกัดสารจากสาบเสือด้วยน้ำโดยใช้ระยะเวลาการสกัดต่างๆกันและพบว่าถ้าจะสกัดสารจากสาบเสือทั้งต้นและจากใบสาบเสือต้องแช่น้ำไว้อย่างน้อย 1 สัปดาห์ ถ้าจะใช้เฉพาะส่วนลำต้นต้องแช่น้ำไว้อย่างน้อย2 สัปดาห์(ชอุ่ม และ ศิริพร 2547) และเนื่องจากสารธรรมชาติจากพืชจะสลายตัวเร็วกว่าสารสังเคราะห์ ดังนั้นเพื่อใช้สารสกัดจากสาบเสือได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงวิจัยประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาบเสือด้วยน้ำว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อสกัดสารจากสาบเสือแล้วยังไม่ได้ใช้สารสกัดฯนั้นทันทีและเก็บไว้ในธรรมชาติ ณ. อุณหภูมิห้อง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

สาบเสือ

ถ้วยพลาสติกพร้อมฝาปิด

วุ้น

ถังพลาสติกพร้อมฝาปิด

ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

เมล็ดหญ้าข้าวนก

เมล็ดผักกาดหอม

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 สกัดสารจากสาบเสือเพื่อเก็บสารสกัดไว้ ณ. อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลาต่างๆกัน

เก็บสาบเสือที่เจริญเติบโตเต็มที่ แล้วนำเฉพาะใบซึ่งเป็นส่วนที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตมากที่สุดมาชั่งแยกเป็นถุงๆละ100 กรัมเพื่อนำมาสกัดสารที่มีในสาบเสือด้วยน้ำโดยทุกสัปดาห์นำสาบเสือแต่ละถุงมาสกัดสารฯโดยแช่น้ำอัตราส่วนสาบเสือ 100 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร แช่สาบเสือไว้ 1 สัปดาห์ซึ่งเป็นระยะที่ได้สารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงแล้วกรองเพื่อแยกสารสกัดฯออกจากกากสาบเสือ และนำสารสกัดที่ได้เก็บไว้ในห้องซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง 28-33 องศาเซลเซียส ทุกสัปดาห์ทำการสกัดสารจากใบสาบเสือและเก็บสารสกัดนั้นไว้ ณ อุณหภูมิเป็นเวลาต่างๆกันโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นจะได้สารสกัดที่เก็บไว้ ณ. อุณหภูมิห้องดังนี้

1 เก็บสารสกัดไว้ ณ อุณหภูมิ 1 สัปดาห์

2 เก็บสารสกัดไว้ ณ อุณหภูมิ 2สัปดาห์

3 เก็บสารสกัดไว้ ณ อุณหภูมิ 3 สัปดาห์

4 เก็บสารสกัดไว้ ณ อุณหภูมิ 4 สัปดาห์

5 เก็บสารสกัดไว้ ณ อุณหภูมิ 0 สัปดาห์คือหลังจากสกัดสารฯนำสารสกัดนั้นมาทดสอบประสิทธิภาพทันที

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่เก็บไว้ ณ. อุณหภูมิห้องเป็นเวลาต่างๆกัน

นำสารสกัดฯที่เก็บไว้ ณ.อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลาต่างๆกันคือ 1 2 3 และ 4 สัปดาห์มาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อพืชทดสอบได้แก่หญ้าข้าวนกและผักกาดหอมโดยใช้อัตราของสารสกัดฯ 1 2 และ 3 % ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพของสารที่สกัดฯและเก็บไว้ ณ. อุณหภูมิห้องแต่ละสัปดาห์จะแบ่งการทดสอบเป็น 2 ชุด

ชุดที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่มีต่อหญ้าข้าวนก

ชุดที่2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่มีต่อผักกาดหอม

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพทันทีหลังจากสกัดฯ (0 สัปดาห์)ชุดที่ 1 ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯต่อหญ้าข้าวนกโดยปลูกหญ้าข้าวนกในแก้วซึ่งบรรจุวุ้นไว้ 20 มิลลิลิตรซึ่งจะมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธี1 ปลูกหญ้าข้าวนกโดยไม่มีสารสกัดฯ

กรรมวิธี2 ปลูกหญ้าข้าวนกโดยใส่สารสกัดฯที่เก็บไว้ 0 สัปดาห์อัตรา 1 %

กรรมวิธี3 ปลูกหญ้าข้าวนกโดยใส่สารสกัดฯที่เก็บไว้ 0 สัปดาห์อัตรา 2 %

กรรมวิธี4 ปลูกหญ้าข้าวนกโดยใส่สารสกัดฯที่เก็บไว้ 0 สัปดาห์อัตรา 3 %

ทุกกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำและเก็บแก้วเหล่านี้ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิให้แสงตลอดเวลาแล้ววัดประสิทธิภาพของสารสกัดฯโดยวัดความยาวของรากและยอดหญ้าข้าวนกเมื่อ 7 วันหลังปลูก

ชุดที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯต่อผักกาดหอม ทำการปลูกผักกาดหอมในแก้วซึ่งบรรจุวุ้นไว้ 20 มิลลิลิตรซึ่งจะมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธี1 ปลูกผักกาดหอมโดยไม่มีสารสกัดฯ

กรรมวิธี2 ปลูกผักกาดหอมโดยใส่สารสกัดฯที่เก็บไว้ 0 สัปดาห์อัตรา 1 %

กรรมวิธี3 ปลูกผักกาดหอมโดยใส่สารสกัดฯที่เก็บไว้ 0 สัปดาห์อัตรา 2 %

กรรมวิธี4 ปลูกผักกาดหอมโดยใส่สารสกัดฯที่เก็บไว้ 0 สัปดาห์อัตรา 3 %

ทุกกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำและเก็บแก้วเหล่านี้ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิให้แสงตลอดเวลาแล้ววัดประสิทธิภาพของสารสกัดฯโดยวัดความยาวของรากและยอดผักกาดหอมเมื่อ 7 วันหลังปลูก

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดฯที่นำไปเก็บไว้ ณ. อุณหภูมิในแต่ละสัปดาห์เป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ ต่อการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและผักกาดหอมปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่ใช้ทันทีหลังการสกัดฯและวัดประสิทธิภาพของสารสกัดฯโดยวัดการเจริญเติบโตของพืชทดสอบที่ 7 วันหลังปลูก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือด้วยน้ำที่เก็บไว้ตามธรรมชาติ ณ อุณหภูมิห้องประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส เก็บสารสกัดฯเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ โดยใช้อัตรา 1 2และ 3 %ของสารสกัดฯที่เก็บไว้ ณ อุณหภูมิห้องแต่ละสัปดาห์ ผลดังรูปที่ 1 ปรากฏว่าหญ้าข้าวนกเมื่อได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือที่เก็บไว้ ณ. อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ที่อัตราความเข้มข้น 1% หญ้าข้าวนกมีความยาวราก 35.58 35.47 32.5 43.6 และ

42.25 เปอร์เซ็นต์ของหญ้าข้าวนกที่ไม่ได้รับสารสกัดตามลำดับ และเมื่อได้รับสารสกัดฯอัตราความเข้มข้น 2% หญ้าข้าวนกมีความยาวราก 21.51 2.58 22.01 28.22 และ 20.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และหญ้าข้าวนกมีความยาวราก 17.27 17.89 23.48 20.08 และ 11.79 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับสารสกัดฯอัตราความเข้มข้น 3% จากใบสาบเสือ ที่เก็บไว้ ณ. อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ ส่วนความยาวของยอดหญ้าข้าวนกที่ได้รับสารสกัดฯจากใบสาบเสือที่เก็บไว้ ณ. อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ที่อัตราความเข้มข้น 1 2 และ 3% ไม่ถูกยับยั้งการเจริญเติบโตแต่ยอดหญ้าข้าวนกได้รับการส่งเสริมการเจริญเติบโต

ส่วนผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดฯจากใบสาบเสือที่เก็บไว้ ณ อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ที่อัตราความเข้มข้น 1% รากผักกาดหอมมีความยาวราก10.92 42.1 45.7 33.28 56.9 เปอร์เซ็นต์ของผักกาดหอมที่ไม่ได้รับสารสกัดฯตามลำดับและเมื่อความเข้มข้นของสารกัดเป็น 2และ 3 % ผักกาดหอมมีความยาวราก 7.43 40.97 35.61 28.53 22.56 และ 5.2 16.09 20.9 0 0% ตามลำดับส่วนยอดของผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดจากสาบเสือที่เก็บไว้ ณ อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ที่อัตราความเข้มข้น 1และ 2 % ยอดของผักกาดหอมได้รับการส่งเสริมการเจริญเติบโต แต่เมื่อได้รับสารสกัดเหล่านั้นที่ความเข้มข้น 3 % ความยาวยอดผักกาดหอมถูกยับยั้งการเจริญเติบโตเล็กน้อยจากสารสกัดที่ใช้ทันทีหลังจากสกัดฯ (รูปที่ 2)

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดด้วยน้ำซึ่งเก็บไว้ในที่ร่ม ณ อุณหภูมิประมาณ 28-33 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 1-4 สัปดาห์ ยังมีความเป็นพิษต่อหญ้าข้าวนก 56-67, 68-79 และ 77-88 เปอร์เซ็นต์ที่อัตราความเข้มข้น 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีความเป็นพิษต่อผักกาดประมาณ 43-89, 59-92 และ 79-100 เปอร์เซ็นต์ที่อัตราความเข้มข้น 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังนั้นพอสรุปได้ว่าสารกัดด้วยน้ำจากใบสาบเสือถ้าใช้ทันทีหลังจากสกัดจะมีประสิทธิภาพสูงสุดและถ้าเก็บสารสกัดฯไว้ ณ อุณหภูมิห้องประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส ในระยะ 1-4 สัปดาห์สารสกัดจะมีประสิทธิภาพลดลงเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในระดับที่ยับยั้งการเจริญเติบโตหญ้าข้าวนกและผักกาดหอมได้ดี

เอกสารอ้างอิง

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2544. สารอัลลิโลพาธิกจากสาบเสือต่อการเจริญเติบโตของพืชและวัชพืช. การประชุมการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 5 อารักขาพืช: ผลิตอาหารเพื่อประชากรโลก 21-23 พฤศจิกายน 2544 โรงแรมเฟลิกซ์ริเวอร์แคว อ.เมือง จ. กาญจนบุรี หน้า 275-282.

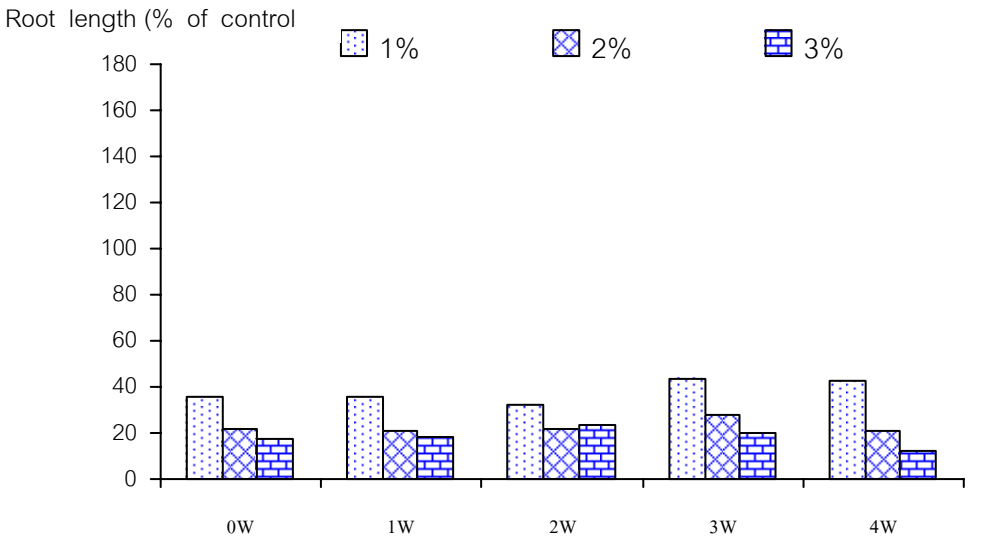
ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2547. วิจัยประสิทธิภาพของสาบเสือในการป้องกันกำจัดวัชพืช I ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากสาบเสือให้ได้สารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด.รายงานผลการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จำนวน 14 หน้า

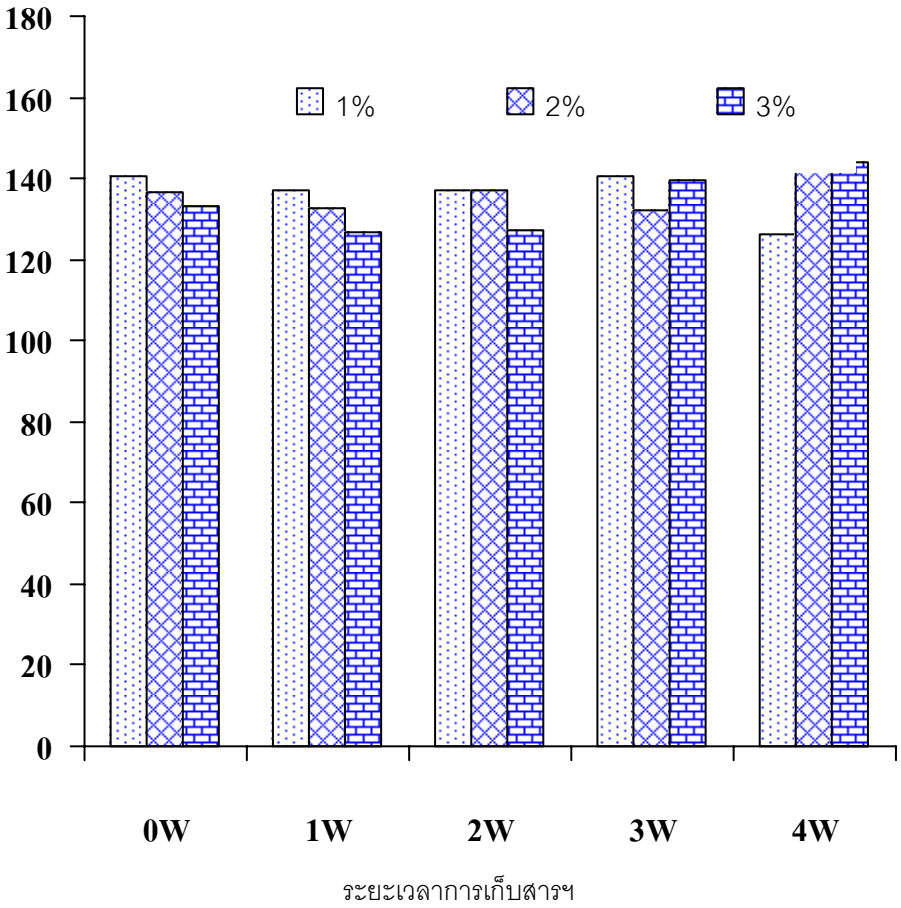
Ambika, S.R. 2002. Allelopathic interactions of *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Robinson. The Abstracts of Second World Congress on Allelopathy: Critical Analysis & Future Prospects, Lakehead University Canada. P 49

Fraenkel, G.S. 1959. The raison d'etre of secondary plant substances. Science 129 1466-1470.

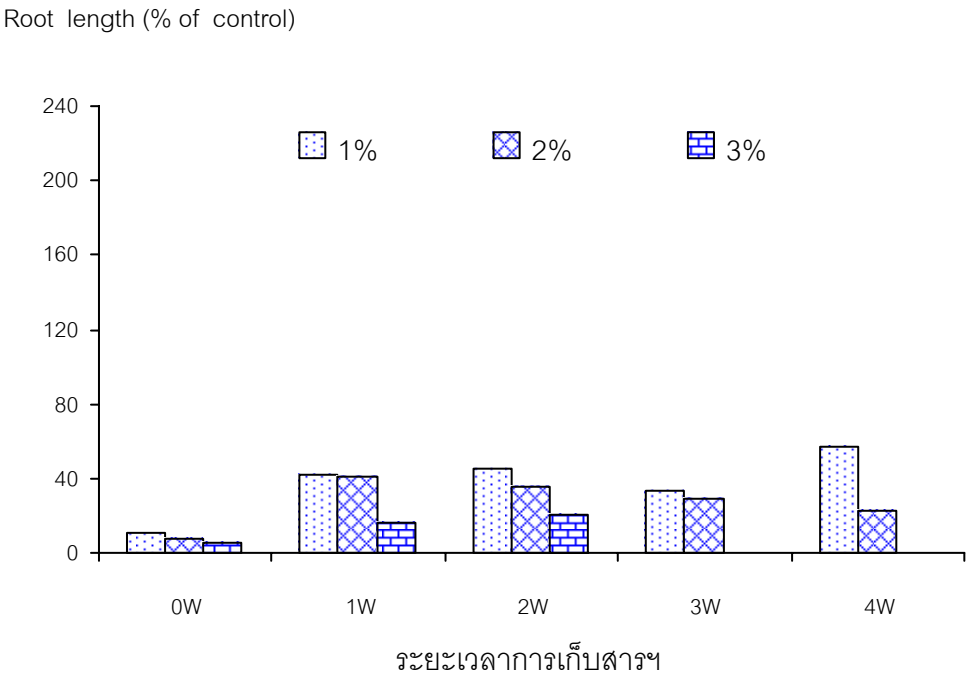
Rice, E.L. 1984 Allelopathy Second Edition,Academic Press, Inc. Orlando. 422p.

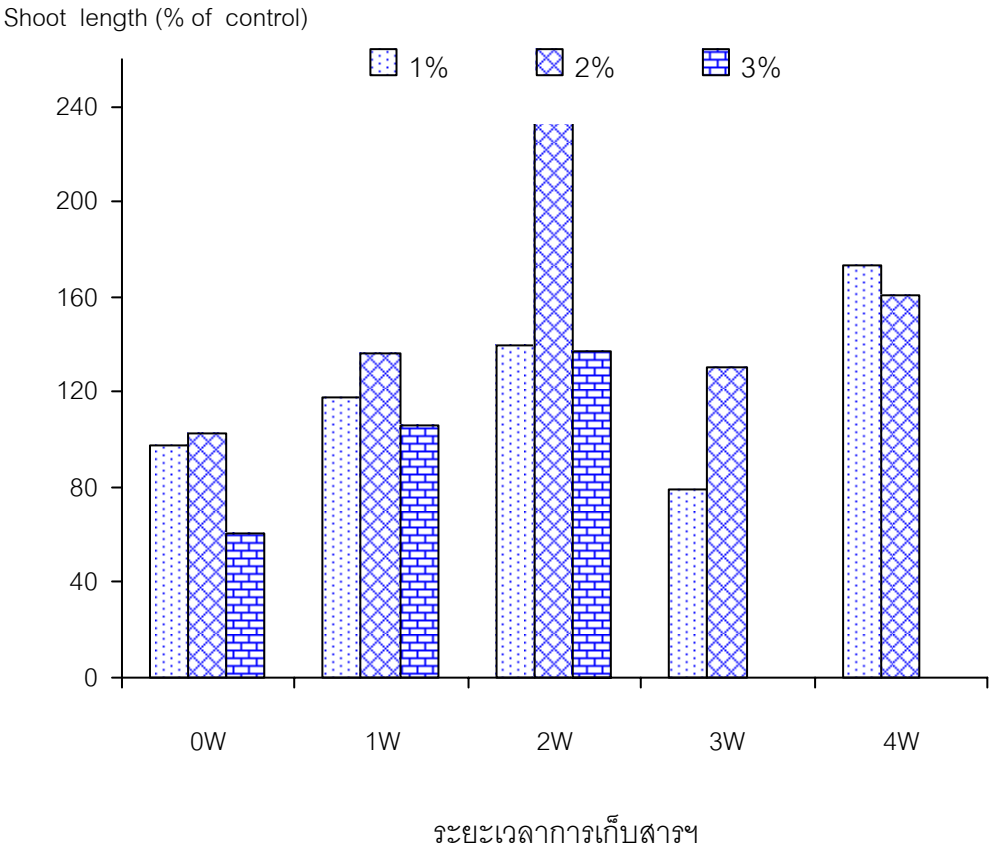
Whittaker ,R.H. and Feeney, P.P.,1971. Allelochemics: Chemical interactions between species. Science 171: 757-770.





รูปที่ 1 ความยาวรากและยอดหญ้าข้าวนกเมื่อได้รับสารสกัดจากสาบเสือ ที่เก็บไว้ในสภาพธรรมชาติเป็นเวลาต่างๆ กัน





รูปที่ 2 ความยาวราก และยอดผักกาดหอมเมื่อได้รับสารสกัดจากสาบเสือที่เก็บไว้ในสภาพธรรมชาติเวลาต่างๆ กัน

การทำสูตรสำเร็จ *Bacillus thuringiensis* ผสมกับไวรัส NPV สูตรแขวนลอยเข้มข้นเพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกะหล่ำ

Suspension Concentrate Formulation of the mixture of *Bacillus thuringiensis* and *Spodoptera exigua* NPV to Control Lepidopterous Pests on Cabbage.

อัจฉรา ตันติโชดก อิศเรส เทียนทัด จารุวัตถ์ แต้กุล
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองใช้ *Bacillus thuringiensis* ผสมกับ *Spodoptera exigua* NPV และ *Spodoptera litura* NPV ในอัตราส่วนผสม Bt : SeNPV : SlNPV อัตรา 5 : 3 : 2 เพื่อให้ผลควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูผักที่เข้าระบาดพร้อมๆ กัน 4 ชนิด บนพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*), หนอนคืบกะหล่ำ (*Trichoplusia ni*), หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) และหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) โดยทำเป็นสูตรสำเร็จ สูตร flowable liquid ได้ทำการทดลองพ่นควบคุมหนอนผีเสื้อบนผักคะน้า ท้องที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนเมษายน – พฤษภาคม 2548 โดยใช้ Bt + NPV อัตรา 60, 80, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร BT-TFA SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสาร ทำการพ่นสารทดลองทุก 4 วัน ติดต่อกัน 5 ครั้ง ก่อนการพ่นสารทดลองพบหนอนใยผัก จำนวน 85, 74, 76, 73, 68 และ 75 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 1 พบหนอนใยผัก จำนวน 84, 74, 76, 81, 84 และ 95 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบหนอนใยผัก จำนวน 66, 64, 68, 67, 57 และ 89 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบหนอนใยผัก จำนวน 52, 51, 42, 44, 39 และ 84 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 5 พบหนอนใยผัก จำนวน 42, 40, 37, 35, 25 และ 70 ตัวตามลำดับ มีหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก รวมกัน 3 ชนิด ก่อนพ่นสารทดลอง จำนวน 30, 34, 31, 28, 30 และ 26 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบหนอน 3 ชนิด จำนวน 21, 32, 26, 18, 11 และ 46 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบหนอน 3 ชนิด จำนวน 24, 29, 19, 12, 20 และ 58 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 5 พบหนอน 3 ชนิด จำนวน 24, 19, 10, 6, 19 และ 39 ตัวตามลำดับ เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้า ได้ผลผลิต 2.05, 2.34, 2.39, 2.34, 2.38 และ 1.56 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ และได้ผลผลิตที่ส่งตลาดได้ 1.50, 1.68, 1.67, 1.70, 1.79 และ 0.70 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-05-47-0201

จากผลการทดลองพบว่า Bt ผสม NPV ในสูตร flowable liquid ที่อัตรา 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ BT-TFA SC ที่อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสามารถให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ได้ดีเท่ากับการพ่น BT-TFA SC ที่อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

คำนำ

พืชตระกูลกะหล่ำมักพบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชอยู่ในทุกแหล่งปลูกทุกภาคของประเทศ แมลงศัตรูสำคัญที่พบระบาดประจำ ได้แก่ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*), หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*), หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*), หนอนคืบกะหล่ำ (*Trichoplusia ni*), หนอนเจาะยอดกะหล่ำ (*Hellula undalis*) และด้วงหมัดผักแถบลาย (*Phyllotreta flexuasa*) เป็นผลทำให้การปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ เช่น คะน้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียวปลี กะหล่ำปลี ต้องมีการพ่นสารฆ่าแมลงมาก ตั้งแต่ระยะกล้าเพิ่งงอก 5-7 วัน จนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว เป็นผลให้พบว่าในบางฤดูปลูก เช่น ฤดูร้อน พืชตระกูลกะหล่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งคะน้า มีสารฆ่าแมลงตกค้างเกินค่าความปลอดภัย การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* บางครั้งพบว่า มักไม่สามารถควบคุมความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงหลายชนิดพร้อมๆกันได้ เป็นผลทำให้ผลผลิตคะน้ามีคุณภาพต่ำ ขายไม่ได้ราคา จึงทำให้เกษตรกรนิยมใช้สารฆ่าแมลง 1 ถึง 2 ชนิดร่วมกัน บางครั้งมากกว่า 2 ชนิด เพื่อพ่นควบคุมไม่ให้ใบคะน้าถูกหนอนกัดกินเป็นรอย ทำให้จำหน่ายไม่ได้ราคา จากปัญหาของจุดอ่อนของเชื้อ Bt ที่ไม่สามารถควบคุมความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนใยผัก, หนอนกระทู้หอม และหนอนคืบกะหล่ำ ที่ระบาดในแปลงปลูกคะน้าในระยะเวลาเดียวกันได้ จึงได้นำไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอมมาใช้ร่วมกับเชื้อ Bt เพื่อช่วยให้สามารถควบคุมหนอนศัตรูผักตระกูลกะหล่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ อัจฉรา และคณะ (2543) ได้ทดลองใช้ Bt ร่วมกับไวรัส SeNPV อัตราต่างๆ เพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอม ใช้ Bt ผสมกับ SlNPV เพื่อควบคุมหนอนกระทู้ผัก และใช้ Bt ผสมกับ HaNPV เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย จากผลการทดลอง Bt ผสมกับไวรัส NPV ทั้ง 3 ชนิด แม้จะไม่แสดงผลในรูปของ synergist แต่การใช้ Bt และ NPV ในอัตราต่ำกว่าอัตราที่มีการแนะนำ สามารถควบคุมหนอนทั้ง 3 ชนิดได้ดีกว่าการใช้ Bt เดี่ยวๆ หรือ NPV เดี่ยวๆ McEwen และ Hervey (1959) ได้เสนอแนะให้ใช้ Bt ผสมกับ *T. ni* NPV พ่นควบคุมหนอนคืบกะหล่ำบนกะหล่ำ ได้มีรายงานการใช้ Bt ผสมกับ NPV พ่นควบคุมหนอน great basin tent caterpillar, Malacosoma fragile (Stelzer และคณะ, 1975) Oatman และคณะ (1970) ใช้ Bt ผสมกับ HaNPV พ่นควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Heliothis sea* ได้ผลดีกว่าใช้ NPV เดี่ยวๆ อัจฉรา และคณะ (2544) ได้ทดลองใช้ Bt

ผสมกับ SeNPV พ่นควบคุมหนอนกระทู้หอมในแปลงปลูกองุ่น ที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า Bt ผสม SeNPV ที่อัตรา 40 กรัม+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ดีกว่า Bt เดี่ยวๆ ที่ 40 กรัมต่อน้ำ 20
ลิตร อัจฉรา (2547) ได้ทดลองใช้ Bt + SeNPV ที่อัตรา 1:1, 2:1, 3:1, 4:1 และ 5:1 ในอัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ในคะน้า พบว่า ที่อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นั้นต่ำเกินไป ขณะเดียวกันมีการระบาดของหนอนกระทู้ผักทำความเสียหายแก่ใบคะน้า ทำให้คุณภาพของใบคะน้าต่ำ ได้ผลผลิตที่ส่งจำหน่ายตลาดได้ต่ำ จึงควรเพิ่มอัตราการใช้ให้สูงขึ้นตามอัตราที่ได้ทำการแนะนำ การนำ SINPV มาใช้ร่วมกับไวรัส SeNPV และ Bt โดยการทำสูตรสำเร็จให้อยู่ในขวดเดียวกัน นำมาหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมจะช่วยให้การนำ Bt+NPV เป็น biopesticide ที่ควบคุมแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำได้ดียิ่งขึ้น สามารถที่จะไปแข่งขันกับสารเคมีสังเคราะห์ที่ออกฤทธิ์ควบคุมแมลงได้กว้างขวางแต่มีอันตรายสูงต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. *Bacillus thuringiensis* ผสมกับ *Spodoptera exigua* NPV และ *Spodoptera litura* NPV อัตรา 5 : 3 : 2 ทำเป็นสูตรสำเร็จสูตร Flowable liquid (FL)
2. BT-TFA SC (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*)
3. แปลงทดลองคะน้า ขนาด 2 งาน
4. เครื่องพ่นสารชนิดสูบโยกสะพายหลัง
5. สารจับใบ ไตรนิค (surface active agent 100%)

วิธีการ

วางแผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

1. Bt + SeNPV + SINPV อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. Bt + SeNPV + SINPV อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. Bt + SeNPV + SINPV อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. Bt + SeNPV + SINPV อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. BT-TFA SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
6. Control

ทำการเพาะกล้าคะน้า เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ทำการถอนแยก ใส่ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารป้องกันด้วงหมัดผัก ทำการแบ่งแปลงทดลอง ขนาดแปลงย่อย 5x5 ตารางเมตร โดยมีทางเดินระหว่างแปลง 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 50 เซนติเมตร ปล่อยให้มีการระบาดของหนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ในแปลงทดลอง เริ่มทำการทดลองเมื่อคะน้าอายุ 32 วัน พบหนอนใยผักเฉลี่ยประมาณ 1 ตัวต่อต้น การตรวจนับแมลงในแปลง

ทดลอง ทำการตรวจนับก่อนพ่นสารทดลอง และ 4 วัน หลังพ่นสารทดลอง โดยทำการสุ่มนับจากแปลงย่อย จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย การพ่นสารทดลองใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการไหลของน้ำ 120 ลิตรต่อไร่ ในทุกวิธีการพ่นสาร ผสมสารจับใบไตรนิค อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุกครั้ง ในวิธีการไม่พ่นสาร (control) ไม่ทำการพ่นสาร การเก็บผลผลิตคะน้าทำการสุ่มเก็บจากแปลงย่อย แปลงละ 2 ตารางเมตร (2 จุดๆ ละ 1 ตารางเมตร) จากนั้นนำมาคัดต้นคะน้าที่มีคุณภาพสามารถส่งขายได้นำมาชั่งหาน้ำหนักผลผลิตคะน้า

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่าง 1 ตุลาคม 2547 ถึง 30 กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการทดลองพ่นสารผสมของ *Bacillus thuringiensis* และไวรัส SeNPV และ SlNPV อัตราส่วนผสม 5 : 3 : 2 ในอัตราพ่น 60, 80, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, Florbac อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสาร ก่อนการพ่นสาร ตรวจนับหนอนใยผัก จำนวน 85, 74, 76, 73, 68 และ 75 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 1 พบหนอนใยผัก จำนวน 84, 74, 76, 81, 84 และ 95 ตัวตามลำดับ พบว่า วิธีการพ่น Bt+SeNPV+SlNPV อัตรา 80 และ 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนใยผักต่ำสุด และที่อัตรา 60, 120 และ Florbac 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนรองลงมา และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบหนอนใยผัก จำนวน 66, 64, 68, 67, 57 และ 89 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนใยผักในวิธีการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 3 พบหนอนใยผัก จำนวน 62, 45, 52, 54, 43 และ 85 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนที่พบในวิธีการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างกันทางสถิติกับจำนวนหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบหนอนใยผัก จำนวน 52, 51, 42, 44, 39 และ 84 ตัว

ตามลำดับ วิธีการพ่นสาร Bt+SeNPV+SlNPV ที่อัตรา 100, 120 และ Florbac 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด Bt+SeNPV+SlNPV ที่อัตรา 60 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนรองลงมา และทุกวิธีการพ่นสารมีจำนวนหนอนแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังพ่นสารครั้งที่ 5 พบหนอนใยผัก จำนวน 42, 40, 37, 35, 25 และ 70 ตัวตามลำดับ พบว่า Florbac ให้ผลควบคุมหนอนได้ดีที่สุด Bt+SeNPV+SlNPV อัตรา 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนใยผักรองลงมา และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่น Florbac โดยที่ Bt+SeNPV+SlNPV ที่อัตรา 60 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนใยผักได้ต่ำสุด แต่จำนวนหนอนในวิธีการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติกับหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม, หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ในแปลงคะน้า โดยนับจำนวนหนอนทั้ง 3 ชนิดรวมกัน ก่อนการพ่นสารทดลองพบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 30, 34, 31, 28, 30 และ 26 ตัวตามลำดับ หลังการพ่นครั้งที่ 1 พบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 8, 15, 19, 23, 9 และ 17 ตัวตามลำดับ ปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิดที่พบในทุกวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 21, 32, 26, 18, 11 และ 46 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนทั้ง 3 ชนิดในวิธีการพ่น Florbac ต่ำสุด วิธีการพ่น Bt+SeNPV+SlNPV อัตรา 60, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนทั้ง 3 ชนิด รองลงมา และที่อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนทั้ง 3 ชนิด ต่ำสุด แต่จำนวนหนอนทั้ง 3 ชนิด ในทุกวิธีการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 3 พบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 16, 13, 18, 16, 20 และ 46 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนในทุกวิธีการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 24, 29, 19, 12, 20 และ 58 ตัวตามลำดับ หนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับจำนวนหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 5 พบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 24, 19, 10, 6, 19 และ 39 ตัวตามลำดับ การพ่น Bt+SeNPV+SlNPV อัตรา 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผักดีที่สุด ที่อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ Florbac FC ให้ผลรองลงมา โดยที่อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอน 3 ชนิดต่ำสุด และจำนวนหนอนทั้ง 3 ชนิดในทุกวิธีการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติกับหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร (ตารางที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตคะน้าเมื่อเสร็จสิ้นการพ่นสารทดลอง พบว่าได้ผลผลิตรวมของคะน้า 2.05, 2.34, 2.39, 2.34, 2.38 และ 1.56 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยวิธีการพ่น Bt+SeNPV+SlNPV ที่อัตรา 80, 100, 120 และ Florbac FC ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้น้ำหนักรวมของคะน้าต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่

ส่งจำหน่ายได้ จำนวน 1.50, 1.68, 1.67, 1.70, 1.79 และ 0.70 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ โดย Florbac อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตคะน้าที่ส่งตลาดได้สูงสุด Bt+SeNPV+SlNPV อัตรา 80, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลรองลงมา และอัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตคะน้าต่ำกว่าวิธีการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ขณะเดียวกันพบว่าในวิธีการไม่พ่นสาร ได้คะน้าเพียง 0.70 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 3)

ในการทดลองพ่น Bt+NPV ในแปลงคะน้า มีปริมาณของหนอนใยผักค่อนข้างสูง เนื่องจากมีแปลงคะน้าข้างเคียงที่เจ้าของทิ้งแปลงและไม่ได้ทำลายทิ้ง เป็นผลทำให้พบปริมาณหนอนใยผักสูงอยู่ในแปลงทดลองเกือบตลอดการพ่นสารทดลอง เป็นผลทำให้ผลผลิตคะน้าจากแปลงทดลองมีน้ำหนักน้อย เนื่องจากคุณภาพของใบคะน้าต่ำจากการทำลายของหนอนใยผัก, หนอนกระทู้หอม, หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ทั้งนี้จากคำแนะนำการพ่น Bt และ NPV ที่ระยะการพ่นทุก 4 วัน ถ้ามีหนอนระบาดรุนแรงจำเป็นต้องลดช่วงการพ่นลงเป็นทุก 3 หรือ 2 วัน จึงจะสามารถลดความเสียหายของใบคะน้าได้ แต่อย่างไรก็ตาม การผสม Bt กับ SeNPV และ SlNPV สามารถให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผัก ได้ดีกว่าการใช้ Bt เพียงอย่างเดียว

ในแปลงปลูกคะน้า ที่มีการระบาดของหนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก พร้อมๆ กัน การพ่น Bt ผสม NPV ควรใช้อัตรา 20-100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ควรพ่นทุก 4-5 วัน ถ้าพบการระบาดรุนแรง ควรลดช่วงการพ่นลงมาเป็นทุก 3 วันติดต่อกัน 2 ครั้ง

Table 1 Number of Diamond back moth larvae on Chinese kale applied with the combination of Bt, SeNPV and SlNPV. Thamoung, Kanchanaburi. 2005.

Treatment (Rate ml./20 lts)	Number of larvae					
	Before appl.	After				
		1st appl.	2nd appl.	3rd appl.	4th appl.	5th appl.
Bt+NPV 60[1/]	85	84	66	62 b[2/]	52 b	42 b
Bt+NPV 80	74	74	64	45 a	51 b	40 b
Bt+NPV 100	76	76	68	52 ab	42 ab	37 ab
Bt+NPV 120	73	81	67	54 ab	44 ab	35 ab
BT-TFA SC 100	68	84	57	43 a	39 a	25 a
Control	75	95	89	85 c	84 c	70 c
CV(%)	16.2	11.8	14.9	21.0	15.6	21.8

[1/] The combination of Bt and NPV and were applied at the rate of 60, 80, 100 and 120 ml./20 lts. and BT-TFA SC 100 ml./20lts.with 4 days interval.

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

Table 2 Number of beet armyworm, cabbage looper and common cutworm larvae on Chinese kale applied with the combination of Bt, SeNPV and SlNPV. Thamoung, Kanchanaburi. 2005.

Treatment (Rate ml./20 lts)	Number of *S.exigua, T. ni* and *S. litura*					
	Before appl.	After				
		1st appl.	2nd appl.	3rd appl.	4th appl.	5th appl.
Bt+NPV 60[1/]	30	8	21 ab[2/]	16 a	24 ab	24 b
Bt+NPV 80	34	15	32 bc	13 a	29 ab	19 ab
Bt+NPV 100	31	19	26 ab	18 a	19 a	10 a
Bt+NPV 120	28	23	18 ab	16 a	12 a	6 a
BT-TFA SC 100	30	9	11 a	20 a	20 a	19 ab
Control	26	17	46 c	46 b	58 c	39 c
CV(%)	44.1	60.8	37.6	43.1	36.8	32.2

[1/] The combination of Bt and NPV and were applied at the rate of 60, 80, 100 and 120 ml./20 lts. and BT-TFA SC 100 ml./20lts.with 4 days interval.

[2/] In column means, followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 3 Yield of Chinese kale collected from the plots applied with the combination of Bt, SeNPV and SlNPV. Thamoung, Kanchanaburi, 2005.

Treatment (Rate ml./20 lts)		Yield (kg./m^2)	
		Total yield	Marketable yield
Bt+NPV	60[1/]	2.05 b[2/]	1.50 b
Bt+NPV	80	2.34 a	1.68 ab
Bt+NPV	100	2.39 a	1.67 ab
Bt+NPV	120	2.34 a	1.70 ab
BT-TFA SC	100	2.38 a	1.79 a
Control		1.56 c	0.70 c
CV(%)		7.8	9.0

[1/] The combination of Bt and NPV and were applied at the rate of 60, 80, 100 and 120 ml./20 lts. and BT-TFA SC 100 ml./20lts.with 4 days interval.

[2/] In column means, followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT.

เอกสารอ้างอิง

อัจฉรา ตันติโชดก, อุทัย เกตุนุติ และ พิมลพร นันทะ. 2543. ผลของเชื้อแบคทีเรีย Bt ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมแมลงศัตรูผักบางชนิด. เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 ประจำปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 383-408.

อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2542. ศึกษาการใช้ *Bacillus thuringiensis* ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูองุ่น. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย.

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

Oatman, E.R., Hall, I.M., Arakawa, K.Y., Planter, G.R., Bascom, L.A. and Beegle, C.C. 1970. Control of corn earworm on sweet corn in southern California with 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 psudosugata*. J. Econ Entomol. 68, 269-272.

การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV

Microbial Contamination Checking in NPV products

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ สาทิพย์ มาลี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก และไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2547 พบว่ามีจำนวนมาก ได้แก่ โปรโตซัว จึงตรวจนับด้วย Haemocytometer และ แบคทีเรียตรวจนับด้วย Nutrient agar ทำการตรวจนับ 2 ซ้ำทุกวิธีการ นับจำนวนโปรตัวซัว ได้ 10^8 – 10^9 spores/ml และ นับจำนวนแบคทีเรียปนเปื้อนได้ 10^8 – 10^9 cfu/ml ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณมากพอๆกับปริมาณไวรัสในผลิตภัณฑ์ โดยยังคงปนเปื้อนอยู่ได้ทั้งที่อุณหภูมิ 4°C และ 25°C โดยกลุ่มของโปรโตซัวโดยวิเคราะห์ทางสรีระวิทยาพบว่า มีเพียงชนิดเดียว และเป็นชนิดที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลงจำพวก Noctuidae ซึ่งจัดว่าเป็น จุลินทรีย์ที่จะนำมาใช้เป็นสารชีวินทรีย์ได้อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะทำการทดสอบประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนศัตรูพืชเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป สำหรับแบคทีเรียพบมากกว่า 5 ชนิด โดยดูจากลักษณะของโคโลนี ส่วนการจำแนกชนิดแบคทีเรียต้องใช้วิธีการทางชีวเคมี ซึ่งขณะนี้ยังไม่มีงบประมาณในการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม ควรมีการพัฒนาขั้นตอนในการผลิตไวรัสเพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียลง ซึ่งได้ทดลองเบื้องต้นโดยใช้เอธิลแอลกอฮอล์ พบว่าสามารถลดการปนเปื้อนลงได้เหลือเพียง 10^4-10^5 cfu/ml ซึ่งจะได้ทำการทดลองเพิ่มเติมต่อไป ส่วนการลดปริมาณการปนเปื้อนโปรโตซัว ควรคัดเลือกหนอนที่ใช้ผลิตจากแหล่งที่ไม่เป็นพาหะของโรคโปรโตซัว หรือ ใช้วิธีการปั่นแยกด้วยความเร็วรอบต่ำ เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ไวรัสที่ผลิตเพื่อการค้ามีมาตรฐานการปนเปื้อนในระดับที่ปลอดภัย โดยที่ยังคงคุณภาพดีและประสิทธิภาพสูงของผลิตภัณฑ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

รหัสการทดลอง 06-05-47-0202

คำนำ

นับแต่ปี พ.ศ.2510 ที่ประเทศไทยมีรายงานการศึกษาวิจัยโรคไวรัส NPV สาเหตุโรคของแมลง ในกลุ่ม Nucleopolyhedrovirus หรือชื่อเดิม Nuclear polohedrosis viruses (NPV) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ไวรัส NPV สาเหตุโรคของหนอนเจาะสมอฝ้าย (HaNPV) ไวรัส NPV สาเหตุโรคของหนอนกระทู้หอม (SeNPV) ไวรัส NPV สาเหตุโรคของหนอนกระทู้ผัก (SlNPV) และ ไวรัส NPV สาเหตุโรคของหนอนคืบกะหล่ำ (TnNPV) ซึ่งหนอนเหล่านี้เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญมักทำลายผลผลิตของเกษตรกรอยู่เสมอ เนื่องจากมีพืชอาหารที่สมบูรณ์ตลอดปี (ทิพย์วดีและสุดาวรรณ, 2530 ; อุทัย,2544 ; สุชลวัจน์,2544) กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการวิจัยผลิตขยายเชื้อไวรัสสาเหตุโรคของแมลง ชนิด HaNPV SeNPV และ SlNPV เป็นปริมาณมาก เพื่อนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี วิธีหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค (Food safety) และสิ่งแวดล้อม และเผยแพร่แนะนำให้เกษตรกรทั่วไปนำไปใช้จนได้ผลดี ประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถควบคุมหนอนศัตรูพืชได้อย่างเฉพาะเจาะจงและยังไม่พบการรายงานว่ามีแมลงสร้างความต้านทานต่อเชื้อไวรัสชนิดนี้เหมือนเช่นสารเคมีกำจัดแมลง

ในปัจจุบันระบบการผลิตการผลิตขยายเชื้อไวรัส เอ็น พี วี เป็นแบบ *In vivo* คือ การผลิตขยายจากแมลงอาศัย ซึ่งการผลิตแบบนี้พบว่า ไวรัสที่ผลิตได้มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด ได้แก่ โปรตัวซัว แบคทีเรีย รา และ ยีสต์ เป็นต้น เนื่องจากวิธีการผลิตเป็นระบบการผลิตที่ไม่ปลอดเชื้อ ผลิตภัณฑ์ไวรัสมีประสิทธิภาพไม่สม่ำเสมอ มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์จากตัวแมลงพาหะที่ใช้ผลิตขยายไวรัส การปนเปื้อนจุลินทรีย์จากไวรัสที่ใช้ในการ Infection (infectious virus) เป็นต้น

มีรายงานว่า ผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV หนอนเจาะสมอฝ้าย สูตรสารแขวนลอย ที่ความเข้มข้น $2x10^9$ ผลึก/มิลลิลิตร มีการปนเปื้อนแบคทีเรีย 10^6-10^7 เซลล์/มิลลิลิตร จำแนกเป็นแบคทีเรียที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป 14 ชนิด และมีแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคของมนุษย์จำนวน 1 ชนิด (อุทัยและคณะ,2537) ส่วน โปรตัวซัว รา และจุลินทรีย์อื่นยังไม่มีรายงานการตรวจสอบปริมาณการปนเปื้อน นอกจากนี้ยังไม่มีรายงานการตรวจสอบและกำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่อนุญาตให้มีได้ในผลิตภัณฑ์ไวรัสที่มีการใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชและมีการจำหน่ายในประเทศไทย ทั้งที่เป็นดัชนีชี้วัดถึงความปลอดภัยในการใช้ผลิตภัณฑ์ไวรัส รวมถึงความมีมาตรฐานในการผลิตที่ทำให้ไวรัสมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ

ดังนั้น จึงควรมีการวิจัยพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV เพื่อให้ทราบชนิด ปริมาณการปนเปื้อนจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ในผลิตภัณฑ์ไวรัส และทดสอบผลข้างเคียงของจุลินทรีย์ที่จะมี

ผลกระทบต่อประสิทธิภาพไวรัส รวมไปถึงการพัฒนาเทคนิคเพื่อลดปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และ นำไปสู่การวิจัยหาแนวทางการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตขยายไวรัสเป็นลำดับต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.วัสดุ-อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ และ การนับจำนวน เช่น หลอดทดลอง จานแก้ว ทดลอง เข็มเขี่ย หลอดดูดสารละลาย เอธิลแอลกอฮอล์ อาหารเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย เป็นต้น

2. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจุลินทรีย์ เช่น ตู้ปลอดเชื้อ กล้องจุลทรรศน์ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ เครื่องเขย่า เครื่อง autoclave ตู้อบแห้ง เป็นต้น

3. วัสดุ-อุปกรณ์การจำแนกชนิดจุลินทรีย์ เช่น อาหารเพาะเลี้ยงจำแนกชนิด สีย้อม ชุดตรวจสอบคุณสมบัติจุลินทรีย์ทางเคมี เป็นต้น

4. วัสดุอุปกรณ์การทดสอบผลกระทบจุลินทรีย์ต่อไวรัส NPV เช่น หลอดหยดสารปริมาณน้อย อาหารเทียมเลี้ยงแมลง หนอนวัย 3 ชนิดต่างๆ เป็นต้น

วิธีการ

1. สุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV จากห้องปฏิบัติการและแหล่งอื่นๆ
2. นับจำนวนจุลินทรีย์ที่มีการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV
3. คัดแยกจุลินทรีย์แต่ละชนิดให้บริสุทธิ์ (Isolate)
4. จำแนกชนิดจุลินทรีย์ที่พบในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV (Collins, 1989)
5. บันทึกผลข้อมูลการวิจัยทุกขั้นตอน และ บันทึกผลด้วยภาพถ่าย

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองวิจัยระหว่าง เดือนตุลาคม 2546 ถึง กันยายน 2547 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนจากตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ไวรัสโรคแมลงชนิด SeNPV และ ชนิด SlNPV มาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พบมีโปร

ตัวซัว จึงตรวจนับด้วย Haemocytometer และ แบคทีเรียตรวจนับด้วย Nutrient agar ทำการตรวจนับ 2 ซ้ำ ทุกวิธีการ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4°C และ 25 °C ระยะเวลา เดือนที่ 0 -3 สรุปผลการตรวจนับ ปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมีปริมาณโปรตัวซัว $10^8 - 10^9$ spores/ml และ มีแบคทีเรียปนเปื้อนปริมาณ $10^8 - 10^9$ cfu/ml :ซึ่งมีปริมาณมากพอๆกับปริมาณไวรัสในผลิตภัณฑ์

ส่วนการจำแนกชนิดโดยการตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ยังไม่มีงบประมาณดำเนินการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ตรวจวิเคราะห์ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV (Nucleopolyhedrovirus) พบว่ามี 2 กลุ่ม โดยกลุ่มของแบคทีเรียที่ควรจะได้มีการตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี เพื่อตรวจความปลอดภัย ปลอดจากชนิดที่อาจเป็นโรคกับมนุษย์ปนเปื้อน ส่วนกลุ่มของโปรโตซัวโดยวิเคราะห์ทางสรีระวิทยาพบว่า มีเพียงชนิดเดียว และ เป็นชนิดที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลงจำพวก Noctuidae ซึ่งจัดว่าเป็น จุลินทรีย์ที่จะนำมาใช้ประโยชน์เป็นสารชีวินทรีย์ได้อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะทำการทดสอบประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนศัตรูพืชในจำพวกนี้ต่อไป สำหรับแบคทีเรียพบมากกว่า 5 ชนิด โดยดูจากลักษณะของโคโลนี ส่วนการจำแนกชนิดแบคทีเรียต้องใช้วิธีการทางชีวเคมี ซึ่งขณะนี้ยังไม่มีงบประมาณในการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม ควรมีการพัฒนาขั้นตอนในการผลิตไวรัสเพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียลง ซึ่งได้ทดลองเบื้องต้นโดยใช้เอธิลแอลกอฮอล์ พบว่า สามารถลดการปนเปื้อนลงได้เหลือเพียง 10^4-10^5 cfu/ml ซึ่งจะได้ทำการทดลองเพิ่มเติมต่อไป ส่วนการลดปริมาณการปนเปื้อนโปรโตซัว ควรคัดเลือกหนอนที่ใช้ผลิตจากแหล่งที่ไม่เป็นพาหะของโรคโปรโตซัว หรือ ใช้วิธีการปั่นแยกด้วยความเร็วรอบต่ำ เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ไวรัสที่ผลิตเพื่อการค้ามีมาตรฐานการปนเปื้อนในระดับที่ปลอดภัย โดยที่ยังคงคุณภาพดีและประสิทธิภาพสูงของผลิตภัณฑ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

เอกสารอ้างอิง

ทิพย์วดี อรรถธรรม และ สุดาวรรณ เชยชมศรี. 2530 เอกสารวิชาการ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อไวรัสเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. 161 หน้า

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

อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชดก สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และ พิมลพร นันทะ. 2537. ปรับปรุงการผลิตและทำสูตรสำเร็จของไวรัส NPV, การประชุมสัมมนาวิชาการ"แมลงและสัตว์ศัตรูพืช" ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 457-486

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV หน้า 141-177 ในเอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ

Collins,C.H., Patricia M.Lyne and J.M.Grange. 1989. Collins and Lyne,s Microbiological Method. Sixth edition © Butterworth & Co (Publishers) Ltd, 409 p.

ตารางที่ 1 จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV ชนิดกำจัดหนอนกระทู้หอม เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ระยะเวลา เดือนที่ 0 -3

เดือนที่	จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ ไวรัส SeNPV ที่เก็บไว้ที่ 4 °C	
	Protozoa (x 10^8 spores/ml)	Bacteria (x 10^8 cfu/ml)
0	1.25	28.40
1	13.30	22.00
2	11.60	26.70
3	23.50	32.00

ตารางที่ 2 จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV ชนิดกำจัดหนอนกระทู้หอม เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C ระยะเวลา เดือนที่ 0 -3

เดือนที่	จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ ไวรัส SeNPV ที่เก็บไว้ที่ 4 °C	
	Protozoa (x 10^8 spores/ml)	Bacteria (x 10^8 cfu/ml)
0	3.25	8.83
1	21.00	23.00
2	10.50	17.20
3	12.70	13.00

ตารางที่ 3 จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV ชนิดกำจัดหนอนกระทู้ผัก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ระยะเวลา เดือนที่ 0 -3

เดือนที่	จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ ไวรัส SeNPV ที่เก็บไว้ที่ 4 °C	
	Protozoa (x 10^8 spores/ml)	Bacteria (x 10^8 cfu/ml)
0	3.25	8.00
1	15.30	17.00
2	21.80	14.40
3	15.30	4.50

ตารางที่ 4 จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV ชนิดกำจัดหนอนกระทู้ผัก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C ระยะเวลา เดือนที่ 0 -3

เดือนที่	จำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ ไวรัส SeNPV ที่เก็บไว้ที่ 4 °C	
	Protozoa (x 10^8 spores/ml)	Bacteria (x 10^8 cfu/ml)
0	4.250	10.80
1	23.30	18.00
2	15.90	4.50
3	2.19	13.00

การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจาก เอ็มบริโอ

Establishment cell line of *Spodoptera exigua* Hubner from Embryos

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข สาทิพย์ มาลี เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจาก เอ็มบริโอ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2547 โดยตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอม(Se primary cell line) จากเอ็มบริโอ(Embryo explant) ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช พบว่า หนอนกระทู้หอมจากธรรมชาติจะมีโปรโตซัวเป็นพาหะถึง 1 ใน 4 ตัวอย่างของเอ็มบริโอที่ใช้ตั้งต้นเพาะเลี้ยง ซึ่งในการเตรียมเอ็มบริโอแต่ละชุดตัวอย่าง 20-25 ตัว ที่เพาะเลี้ยงจะต้องไม่มีโปรโตซัวปนเปื้อนอยู่ จึงจะทำให้เซลล์เพาะเลี้ยงต่อไปได้ดี จากการสุ่มเอ็มบริโอ 20 ครั้งๆละ 4 ชุดตัวอย่าง ได้ 1 ชุดตัวอย่าง หนอนกระทู้หอมจาก จังหวัดเพชรบุรี ที่ไม่มีโปรโตซัวปนเปื้อน ทำให้สามารถเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมเจริญแบ่งตัวเพิ่มจำนวน แบบ Mitosis จากชิ้นเอ็มบริโอได้ โดยเซลล์บางกลุ่มเจริญ แบบ เซลล์เกาะติดผิวภาชนะ(Monolayer culture หรือ Attached cell culture) และ เจริญเป็นกลุ่มเซลล์ต่อจากชิ้นเอ็มบริโอ ลักษณะรูปร่างของเซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างกลม(Spherical form) รูปร่างคล้ายกระสวย(Fusiform) จำนวนเซลล์สามารถเจริญแบ่งตัวได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากระยะ primary cell line จนถึง ระยะ cell line ที่มีประสิทธิภาพในการเจริญ ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช สูตร TC100 (สูตรปรับปรุง) มีค่าออสโมซีส 350 - 360 m Osmols/kg, pH 6.2- 6.3 อัตราการ Subculture 1 : 2 จากเซลล์เริ่มต้น 3.8 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร มีจำนวน Viable cells เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.8 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร คิดเป็น 1.53 เท่าของเซลล์เริ่มต้น มีค่า cells viability วันที่ 4 เท่ากับ 87.93% ซึ่งอยู่ในระดับดีมากที่สามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้อัตราการ subculture ที่เพิ่มขึ้น และ เหมาะสมต่อการผลิตไวรัส ในงานวิจัยการพัฒนาเทคนิคการผลิตไวรัสจาก cell culture ในปีงบประมาณ 2549 ต่อไป อนึ่ง เซลล์หนอนกระทู้หอมเพาะเลี้ยงนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานวิจัยอื่นได้อีก เช่น การผลิตขยายไวรัสโรคแมลงจาก

รหัสการทดลอง 06-05-47-0202

cell culture การผลิตขยายโปรโตซัวโรคแมลง จาก cell culture การทดสอบประสิทธิภาพจุลินทรีย์ทดแทนหนอนทดลอง ทดสอบสารพิษจากจุลินทรีย์ ใช้ผลิตสารอาหารทดแทนในสูตรอาหารเทียมเลี้ยงแมลงเบียน เป็นต้น ผลงานวิจัยภายใต้กรอบโครงการวิจัย 4.1.5 การวิจัยหาสารสกัดจากพืชและสารชีวภาพเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

คำนำ

ในปัจจุบันการปนเปื้อนสารพิษบนพืชผลเกษตรนับเป็นปัญหาที่ควรได้รับความเอาใจใส่ในการแก้ปัญหาอย่างยิ่ง เพราะเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคในประเทศและมีผลกระทบต่อการค้าพืชส่งออกระหว่างประเทศ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา ได้นำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเชื้อไวรัสโรคของแมลง ชนิด NPV (Nuclear polohedrosis viruses) ซึ่งเป็นการป้องกันโดยชีววิธีหนึ่งที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เผยแพร่แนะนำไปใช้จนเป็นที่สนใจของเกษตรกรทั่วไป ทั้งนี้ประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถควบคุมหนอนศัตรูพืชได้อย่างเฉพาะเจาะจงและไม่พบการรายงานว่ามีแมลงสร้างความต้านทานต่อเชื้อไวรัสชนิดนี้เหมือนเช่นสารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งในการผลิตขยายเชื้อไวรัส เอ็น พี วี โรค ของ แมลงขณะนี้ยังเป็น แบบ In vivo คือ การผลิตขยายจากแมลงอาศัย ที่มีข้อจำกัดในการผลิตขยายปริมาณมากในเชิงการค้า เช่น มีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน อัตราการผลิตไม่แน่นอน มีการปนเปื้อนเชื้อโปรโตซัวและแบคทีเรีย เป็นต้น (สุชลวัจน์ และพิมลพร, 2542; อุทัย เกตุนุติ, 2544) ดังนั้นจึงมีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชแบบ In vitro จาก United Stated Department of Agriculture USDA ประเทศสหรัฐอเมริกา (Lynn, 2002. ; สุชลวัจน์และคณะ ,2543) มาประยุกต์ใช้และสามารถเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทย (Sl cell line : *Spodoptera litura* cell line)ได้เป็นผลสำเร็จ (สุชลวัจน์และคณะ,2545) แต่ด้วยคุณสมบัติความเฉพาะเจาะจงของเชื้อไวรัสต่อชนิดหนอน ทำให้ต้องมีการตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์ชนิดอื่นเพื่องานวิจัยเชื้อไวรัสเฉพาะชนิด ซึ่งในการนี้จะเห็นว่า หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hubner) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญหลายชนิดสามารถพบในพืชผัก เช่น ผักคะน้า ผักตระกูลกะหล่ำ บรอคเคอรี่ หอมแดง ถั่วฝักยาว กระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ องุ่น ส้มเขียวหวาน สตรอเบอรี่ พืชตระกูลถั่ว-แตง ทานตะวัน มะลิ กุหลาบ ดาวเรือง เบญจมาศ เป็นต้น ทั้งนี้จะดำเนินการเพาะเลี้ยงให้ได้เซลล์หนอนกระทู้หอมเพาะเลี้ยง(Se-cell line) เพื่อใช้ประโยชน์ในงานวิจัยเทคนิคการผลิตเชื้อไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอมจาก cell culture ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ไข่หนอนกระทู้หอมที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว(Fertilized egg)

2.อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช สูตร TC 100 (ภาคผนวกที่ 1) และสารชนิดอื่นๆที่จำเป็น เช่น Ethyl alcohol, เอนไซม์ Trypsin, สีย้อม Tryphan blue, Antibiotic น้ำกลั่น(Distilled water) น้ำกรองอิออน(De-ionized water) อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ใช้ทดสอบการปนเปื้อน (Contamination) และ สารละลาย Bio-degradable cleaning solution เป็นต้น

3.วัสดุสำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้ว(Steriled) ได้แก่ จานพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์(Petri-dishes) ขวดพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์(Carrel flask หรือ T-flask) ขนาด 25 ตารางเซนติเมตร ที่ขูดเซลล์(Cell scraper) เป็นต้น และวัสดุอื่นๆ ได้แก่ กระดาษกรองอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ ขวดแก้วใส่อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ขนาดต่างๆ และกระดาษซับ เป็นต้น

4.เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับใช้ปฏิบัติงานเพาะเลี้ยงเซลล์ เช่น เครื่องวัดค่าออสโมซีส (Osmometer) เครื่องปั่นแยกสารรอบต่ำ(Centrifuge) ตู้ควบคุมอุณหภูมิ(Incubater) ตู้ปลอดเชื้อ (Larminar flow) เครื่องชั่งสาร(Balances) เครื่องกวนสารละลายความร้อน(Hot plate/Stirrer) ชุดกรองสารละลาย(Filter) ตู้อบแห้ง(Oven) เครื่องอบนึ่งไอน้ำ(Autoclave) ชุดดูดสารละลายขนาดต่างๆ หลอดดูดสารละลาย(Pipette) ขนาดต่างๆ กระบอกตวง(Cylinder) ถ้วยตวง(Breaker) ชุดเครื่องมือผ่าตัด ได้แก่ ปากคีบปลายแหลม(Finely forcept) และมีดผ่าตัดขนาดเล็ก และ กล้องจุลทรรศน์ ชนิด Stereo microscope, Inverted microscope และ Light compound microscope พร้อมอุปกรณ์การถ่ายภาพ และ สไลด์นับเซลล์ Hemacytometer เป็นต้น

วิธีการ

1.ทำการเก็บตัวอย่างหนอนกระทู้หอมจากแหล่งปลูกผักธรรมชาติในประเทศไทยที่มีลักษณะภายนอกแข็งแรงไม่เป็นพาหะของโรคแมลง จากนั้นนำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการให้ได้ไข่หนอนกระทู้หอม ที่ได้รับการผสมพันธุ์และเจริญเป็นตัวอ่อนอยู่ภายในไข่(Embryo) เพื่อใช้เป็นกลุ่มเซลล์เพาะเลี้ยงตั้งต้น(Primary explant) ในการเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมตั้งต้น (Primary cell line)

2.นำไข่หนอน(Fertilized egg) มาทำการฆ่าเชื้อโรคที่ผิวเปลือกไข่ด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol) ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 นาที และล้างด้วยน้ำกลั่น(Distilled water) 2 ครั้ง แล้วจึงทำการแยกตัวอ่อน(Embryo) ออกจากเปลือกไข่ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สำหรับส่องแมลง(Stereo microscope) กำลังขยาย 20 เท่า จำนวน 20-25 ตัวใส่จาน

พลาสติกปลอดเชื้อ(Steriled petri-dishes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร จากนั้นหั่น (section) ตัวอ่อนให้ได้ประมาณ 4-8 ชิ้น/ตัว ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช จากนั้นนำไปเพาะเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 27-28 องศาเซลเซียส

3.ตรวจดูการเจริญเติบโตของชิ้นตัวอ่อนทุกวัน และ เติมอาหารใหม่เมื่อเซลล์ต้องการ จนกระทั่งเซลล์สามารถเจริญแบ่งตัวได้ดีในอาหารเพาะเลี้ยงมากขึ้น ประมาณ 10^5 - 10^6 เซลล์/มิลลิลิตร จึงทำการ Subculture ย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อในขวดพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์(T-flask) ขนาดพื้นที่ 25 ตารางเซนติเมตร จนกระทั่งเซลล์สามารถแบ่งตัว แบบ Mitosis ได้อย่างต่อเนื่อง และ ทำการเปลี่ยนเติมอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์(Subculture)ได้ตามต้องการ การ Subculture คือ การเติมเปลี่ยนอาหารและภาชนะเลี้ยงตามความเหมาะสมของเซลล์ ทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการใช้เอนไซม์ Trypsin หรือ การเคาะข้างภาชนะเลี้ยงเซลล์ หรือ การใช้ที่ขูดเซลล์ หรือ ใช้หลอดดูดสารละลายดูดขึ้น-ลงเบาๆ หรือ ใช้เครื่องปั่นแยกสาร แล้วแต่ลักษณะการเกาะติดผิวภาชนะของเซลล์ อัตราการเติมเปลี่ยนอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเซลล์ในภาชนะ รูปแบบของเซลล์ที่ต้องการเพาะเลี้ยงแบบเซลล์เกาะผิวภาชนะ(Monolayer culture) หรือ แบบเซลล์แขวนลอย(Suspension culture) และ ชนิดของอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ เป็นต้น ตรวจการเจริญของ Primary cell line ที่เพาะเลี้ยงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทุกวัน และ ทำการ subculture ทุกๆ 3-4 วัน อย่างต่อเนื่อง บันทึกผลเป็นเปอร์เซ็นต์เซลล์ที่เพิ่มขึ้นจากชิ้น primary explant

4. เมื่อเซลล์เจริญเข้าสู่ระยะ cell line มีอัตราการเจริญของเซลล์มาก สม่ำเสมออย่างต่อเนื่องโดยประเมินจากการ subculture แต่ละครั้ง นำมาหาอัตราการเจริญและประสิทธิภาพของเซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยง แบบ Monolayer culture ด้วยภาชนะ T-flask ขนาด 25 ตารางเซนติเมตร ในตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส โดยทำการนับจำนวนเซลล์แมลงโดยตรงทุกวันจำนวน 9 วัน จำนวน 3 ซ้ำ ด้วยสไลด์นับเซลล์ Hemacytometer และใช้สีย้อม Tryphan blue เพื่อหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ Cells viability สูงสุดของเซลล์ และบันทึกผล

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองวิจัยระหว่าง เดือนตุลาคม 2546 ถึง กันยายน 2547 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจากแหล่งท้องที่หลายจังหวัด เช่น กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ และ เพชรบุรี มาทำการตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้

หอม(Se primary cell line) จากเอ็มบริโอ(Embryo explant) ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช พบว่า หนอนกระทู้หอมจากธรรมชาติจะมีโปรโตซัวเป็นพาหะถึง 1 ใน 4 ตัวอย่างของเซลล์เอ็มบริโอที่ใช้ตั้งต้นเพาะเลี้ยง ซึ่งในการเตรียมเอ็มบริโอแต่ละชุดตัวอย่าง 20-25 ตัว ที่เพาะเลี้ยงจะต้องไม่มีโปรโตซัวปนเปื้อนอยู่ จึงจะทำให้เซลล์เพาะเลี้ยงต่อไปได้ดี จากการสุ่มเอ็มบริโอ 20 ครั้งๆละ 4 ชุดตัวอย่าง ได้ 1 ชุดตัวอย่าง จากจังหวัดเพชรบุรี ที่ไม่มีโปรโตซัวปนเปื้อน ทำให้สามารถเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมเจริญแบ่งตัวเพิ่มจำนวน แบบ Mitosis จากชิ้นเอ็มบริโอได้โดยเซลล์บางกลุ่มเจริญ แบบ เซลล์เกาะติดผิวภาชนะ(Monolayer culture หรือ Attached cell culture) และ เจริญเป็นกลุ่มเซลล์ต่อจากชิ้นเอ็มบริโอ ลักษณะรูปร่างของเซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างกลม(Spherical form) รูปร่างคล้ายกระสวย(Fusiform) คิดเป็นจำนวนเซลล์ที่สามารถเจริญแบ่งตัวได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากระยะ primary cell line จนถึง ระยะ cell line ที่มีประสิทธิภาพในการเจริญ ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช สูตร TC100 (สูตรปรับปรุง) มีค่าออสโมซีส 350 - 360 m Osmols/kg, pH 6.2- 6.3 อัตราการ Subculture 1 : 2 จากเซลล์เริ่มต้น 3.8 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร มีจำนวน Viable cells เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.8 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร คิดเป็น 1.53 เท่าของเซลล์เริ่มต้น มีค่า cells viability วันที่ 4 เท่ากับ 87.93% ซึ่งอยู่ในระดับดีมากที่สามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้อัตราการ subculture ที่เพิ่มขึ้น และ เหมาะสมต่อการผลิตไวรัส ในงานวิจัยการพัฒนาเทคนิคการผลิตไวรัสจาก cell culture ในปีงบประมาณ 2549 ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมสายพันธุ์ไทยจากเอ็มบริโอ ด้วยเทคนิควิธีการทดลองวิจัยนี้ สามารถเพาะเลี้ยงได้ในระยะ primary cell line และ จะสามารถเพาะลี้ยงให้เจริญต่อไปได้ในระยะ cell line อย่างต่อเนื่อง ประมาณ 1 ปี จึงจะทำการทดลองตรวจนับหาอัตราการเจริญของ cell line ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ และ ควรให้การสนับสนุนทุนในการเพาะเลี้ยงรักษาสายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เนื่องจาก cell line นี้สามารถใช้เป็นเซลล์ต้นแบบผลิตขยายเป็นปริมาณมากเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลากหลายรูปแบบ เช่น การผลิตขยายไวรัส NPV จาก cell culture การผลิตขยายโปรโตซัวโรคแมลง จาก cell culture การทดสอบประสิทธิภาพจุลินทรีย์ทดแทนหนอนทดลอง ทดสอบสารพิษจากจุลินทรีย์ ใช้ผลิตสารอาหารทดแทนในสูตรอาหารเทียมเลี้ยงแมลงเบียน เป็นต้น ถ้าไม่มีการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจะทำให้เซลล์ต้นแบบตาย และ จะต้องตั้งต้นเพาะเลี้ยงใหม่ ซึ่งจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 1 ปี จึงจะสร้างเซลล์เพาะเลี้ยงแต่ละ cell line นำมาใช้ประโยชน์ได้

เอกสารอ้างอิง

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และพิมลพร นันทะ. 2542. การขยายเชื้อไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักและหนอนคืบกะหล่ำปลี รายงานผลงานประจำปี 2542 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต อุทัย เกตุนุติ และพิมลพร นันทะ. 2543. การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมเพื่อการผลิตเชื้อไวรัส เอ็น พี วี. หน้า 447-458. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 ประจำปี 2543 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 28-31 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมอมารี ออคิด รีสอร์ท เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV หน้า 141-177 ในเอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ

Gardiner, G.R. and H. Stockdale. 1962. Two tissue culture media for production of lepidopteran cells and polyhedrosis virus. J. Invert. Pathol. 25:363-370

Grace, T.D.C. 1962. Establishment of four strains of cells from insect tissues grown in vitro. Nature 195:788-789.

Lynn, Dwight E. 2002. Methods for maintaining insect cell cultures. Journal of Insect Science,*6 pp*.

ภาคผนวกที่ 1
สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช

ส่วนผสม	กรัม/ลิตร	ส่วนผสม	กรัม/ลิตร
Calcium Chloride (anhydrous)	1.1286	L-Phenylalanine	0.15
Magnesium Chloride (anhydrous)	1.068189	L-Proline	0.35
Magnesium Sulfate (anhydrous)	1.357858	L-Serine	0.55
Potassium Chloride	2.87	L-Threonine	0.175
Sodium Phosphate Monobasic	0.876923	L-Tryptophan	0.1
L-Alanine	0.225	L-Tyrosine 2Na	0.07263
L-Arginine HCl	0.7	L-Valine	0.1
L-Aspartic Acid	0.403	P-Aminobenzoic Acid	0.01902
L-Asparagine	0.35	D-Biotin	0.00951
L-Cystine 2HCl	0.025	Choline Chloride	0.0002
L-Glutamic Acid	0.6	Folic Acid	0.00002
L-Glutamine	0.6	Myo-Inositol	0.00002
Glycine	0.65	Nicotinic Acid	0.00952
L-Histidine	2.5	L-Isoleucine	0.05
D-Pantothenic Acid (hemicalcium)	0.00952	L-Leucine	0.075
L-Lysine HCl	0.625	L-Methionine	0.05
Pyridoxine HCl	0.02802	Riboflavin	0.00952
Thiamine HCl	0.00952	D(+)-Glucose	1.0
Tryptose broth	2.6	Cobalt chloride	0.005
Cupric chloride	0.01967	Manganese chloride	0.002
Molybolic acid	0.005	Zinc chloride	0.004
Ferrous sulfate	0.08233	Sodium chloride 15 %	0.9
Peptone	0.2	Liver power	0.1
Glyceral 50%	1.5625 ml	Sodium bicarbonate	0.35

หมายเหตุ สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชดัดแปลงนี้เป็นองค์ความรู้ของกรมวิชาการเกษตร

การทำสูตรสำเร็จเพื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในรูปผง

Powder Formulation of Entomopathogenic Nematode

วัชรี สมสุข วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทำสูตรสำเร็จเพื่อเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในรูปผง ได้ทำการคัดเลือกดินสูตรผสมที่มีความเหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย โดยทำการคัดเลือกดินผสมสูตรต่างๆ จำนวน 4 สูตร เก็บรักษาในภาชนะ 4 แบบ ได้แก่

ปัจจัย I ดินผสมสูตรต่างๆ 4 สูตร

สูตร A

สูตร B

สูตร C

สูตร D

ปัจจัย II ภาชนะบรรจุ 4 รูปแบบ

กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรู

กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรูและบรรจุดินในถุงพลาสติกปิดผนึก

กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยแผ่นพลาสติก

กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยกระดาษกรอง

หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7°ซ เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าสูตรดินที่มีความเหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในภาชนะทุกแบบ คือ สูตรดิน A และ B โดยมีความชื้นการอยู่รอด และการเข้าทำลายหนอนเฉลี่ยในทุกรูปแบบภาชนะเท่ากับ 38 85 93 เปอร์เซ็นต์ และ 37 85 93.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และระยะเวลาในการละลายน้ำของดิน 4 สูตร พบว่า สูตรดิน A และ B ใช้เวลาการละลายน้ำได้หมดในเวลา 20.6 และ 10.3 วินาที ตามลำดับ และดินทั้ง 2 สูตร เมื่อละลายน้ำแล้วสามารถนำไปฉีดผ่านเครื่องพ่นสารได้โดยไม่ติดหัวฉีด

รหัสการทดลอง 06-05-47-0203

คำนำ

ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* เป็นไส้เดือนฝอยที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Poinar, 1979; Kaya, 1985; Klein, 1990) ปัจจุบันในประเทศไทยได้มีการผลิตเป็นการค้า (วัชรีและสุทธิชัย 2544) และเก็บรักษาในชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์บรรจุในถุงพลาสติก เมื่อจะใช้ต้องขยำชิ้นฟองน้ำในน้ำ เพื่อแยกไส้เดือนฝอยออกจากชิ้นฟองน้ำ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สร้างความยุ่งยากไม่สะดวกต่อเกษตรกร เมื่อเทียบกับการใช้สารเคมีฆ่าแมลง ฉะนั้นจึงได้มีการวิจัยพัฒนารูปแบบการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในรูปผงละลายน้ำ เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ การขนส่งการเก็บรักษาและลดต้นทุน โดยที่ไส้เดือนฝอยยังคงมีชีวิตและประสิทธิภาพคงที่ในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella*
3. กล้องจุลทรรศน์
4. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
5. สารเคมี ได้แก่ ฟอร์มาลีน แอลกอฮอล์ ฯลฯ
6. ดินชนิดต่างๆ
7. กระป๋องพลาสติกสีขาวทึบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 11 เซนติเมตร

วิธีการ

1.1 การคัดเลือกดินสูตรผสมต่างๆ และภาชนะที่มีความเหมาะสมต่อการเก็บรักษา ได้แก่

- ปัจจัย I ดินผสมสูตรต่างๆ 4 สูตร
  - สูตร A
  - สูตร B
  - สูตร C
  - สูตร D
- ปัจจัย II ภาชนะบรรจุ 4 รูปแบบ
  - กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรู
  - กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรูและบรรจุดินในถุงพลาสติกปิดผนึก
  - กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยแผ่นพลาสติก
  - กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยกระดาษกรอง

วิธีการทดลอง

- นำดินสูตรต่างๆ ที่จะทดลอง ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100-120^{O}ซ จนกระทั่งมีความชื้น 0 เปอร์เซ็นต์
- เตรียมไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ อัตรา 40 ล้านตัว ในน้ำ 20 ลิตร
- ผสมไส้เดือนฝอยที่เตรียมไว้กับดิน แล้วเขย่าให้เข้ากัน ในอัตราไส้เดือนฝอย 40 ล้านตัว/ดิน 60 กรัม
- บรรจุดินที่ผสมไส้เดือนฝอยแล้วลงในภาชนะตามปัจจัย I กระป๋องละ 100 กรัม จากนั้นนำไปเก็บที่ อุณหภูมิ 7^{O}ซ
- ทำการตรวจนับทุก 1 เดือน วิธีการละ 3 ซ้ำ โดย
- นำไปวัดความชื้น 5 กรัม ด้วยเครื่อง Moister Analyzer
- อีก 10 กรัม นำมาละลายน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร นำไปวัด pH 20 มิลลิลิตร
- จากนั้นนำน้ำตัวอย่าง มาเจือจางในอัตราส่วน 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 99 มิลลิลิตร แล้วนับตัวเป็น ตัวตาย 3 ซ้ำ
- ทดสอบอัตราการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอยกับหนอนกินรังผึ้งวัย 4 โดยใช้ไส้เดือนฝอย 200 ตัว/หนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ทำการทดสอบในจานพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ครบ 48 ชั่วโมง ตรวจนับอัตราการตายของหนอนกินรังผึ้ง

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกอัตราความมีชีวิตของไส้เดือนฝอยในทุกวิธีการทุกเดือน เป็นเวลา 6 เดือน
- บันทึกความชื้นในทุกวิธีการ
- บันทึกอัตราการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอยในทุกวิธีการ

1.2 ทดสอบการละลายน้ำของดินสูตรต่างๆ

วิธีการทดลอง

- นำดินสูตรต่างๆทั้ง 4 สูตรๆ ละ 5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 3 ลิตร
- เติมน้ำลงในดินแต่ละสูตรอย่างละ 1 ลิตร
- ใช้แท่งแก้วคนผงดินในน้ำแต่ละสูตรให้ละลายในน้ำให้หมด โดยวางมาตรฐานการกวนตามเข็มนาฬิกา 5 รอบ แล้วทวนเข็มนาฬิกา 5 รอบ กลับไปมาจนดินละลายเป็นเนื้อเดียวกันหมดในดินแต่ละสูตร
- หลังจากนั้นจึงนำดินแต่ละสูตรที่ละลายในน้ำ เทใส่ในเครื่องพ่นสาร เพื่อทดสอบการพ่นของสารละลายผ่านหัวฉีด พ่นจนน้ำหมด 1 ลิตร
- ทำการทดลองสูตรละ 3 ซ้ำ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเวลา ที่ใช้ในการกวนดินแต่ละสูตรจนละลายได้หมดในน้ำ
- บันทึกการพ่นสารละลายแต่ละสูตรผ่านหัวฉีดได้หมด หรือมีการติดหัวฉีด โดยตั้งเป็น 3 ระดับ คือ

  ระดับ 1 สารละลายสามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้ และหยดน้ำที่พ่นออกมาเป็นฝอยละเอียด

  ระดับ 2 สารละลายสามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้เล็กน้อย

  ระดับ 3 สารละลายไม่สามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองสูตรดินผสมไส้เดือนฝอย 4 สูตร และเก็บรักษาในภาชนะ 4 รูปแบบ ที่ 7^{O}ซ เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า ดินสูตร A และ B มีความเหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในภาชนะทุกรูปแบบ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นการอยู่รอดและยังคงประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลง (ตารางที่ 1) เท่ากับ 38 85 93 และ 37 85 93.7 ตามลำดับ นอกจากนี้คุณสมบัติของดินสูตร A และ B ในการละลายน้ำ (ตารางที่ 2) ได้ดีโดยสามารถละลายน้ำหมดหลังการกวนดินในน้ำ เป็นเวลา 20.6 และ 10.3 วินาที ตามลำดับ ซึ่งดินทั้ง 2 สูตรนี้ เมื่อละลายน้ำแล้วสามารถนำไปฉีดผ่านเครื่องพ่นสารได้โดยไม่ติดหัวฉีด และสารละลายที่ออกมาเป็นละอองละเอียด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น การอยู่รอดของไส้เดือนฝอย และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายหนอน ของไส้เดือนฝอย ในดิน สูตร A และ B ซึ่งบรรจุในภาชนะรูปแบบต่างๆ เป็นระยะเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส

รูปแบบภาชนะ	สูตรดิน	% ความชื้น	%ความอยู่รอด	%การเข้าทำลายหนอน
กระป๋องมีฝาปิด	A	38.89	90.79	97.22
ไม่เจาะรู	B	38.71	90.92	98.06
กระป๋องมีฝาปิด				
ไม่เจาะรู	A	39.15	81.71	87.65
บรรจุดินในถุง	B	37.77	80.38	87.95
พลาสติกปิดผนึก				
กระป๋องฝาเจาะรู				
ปิดทับรูที่เจาะด้วย	A	38.01	83.89	96.13
แผ่นพลาสติก	B	38.03	84.52	97.37
กระป๋องฝาเจาะรู				
ปิดทับรูที่เจาะด้วย	A	35.64	84.51	92.45
กระดาษ Tyvek	B	34.38	84.51	91.34
	A	37.92	85.2	93.3
เฉลี่ย	B	37.22	85.08	93.68

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการละลายของดิน 4 สูตร ปริมาณดิน สูตรละ 5 กรัม ต่อ น้ำ 1 ลิตร และคุณสมบัติที่สามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้ของสารละลายดิน

สารดิน	ระยะเวลาในการละลายน้ำได้หมด (วินาที)	คุณสมบัติในการพ่นผ่านหัวฉีด (ระดับ)*
A	20.6	1
B	10.3	1
C	22.3	2
D	21.3	2

*ระดับ 1 สารละลายสามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้ และหยดน้ำที่พ่นออกมาเป็นฝอยละเอียด
ระดับ 2 สารละลายสามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้เล็กน้อย
ระดับ 3 สารละลายไม่สามารถพ่นผ่านหัวฉีดได้

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข และ สุทธิชัย สมสุข. 2544. ผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้า. *ใน*: รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. กรมวิชาการเกษตร. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 172 น.

Kaya, H.K. 1985. Entomopathogenic nematodes for insect control in IPM Systems. pp. 283-302. *In*: M.A. Hoy and D.C. Herzog, eds. Biological Control in Agricultural IPM Systems. Orlando FL., Academic Press.

Klien, M.G. 1990. Efficacy against soil inhabiting insect pests. pp. 195-214. *In*: R. Gaugler and H.K. Kaya, eds. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Poinar, G.O. Jr. 1979. Nematodes for Biological Control of Insects. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 277 pp.

พัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้มีคุณภาพสูง

Developing Process of Entomopathogenic Nematode Production Quality

วัชรี สมสุข วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้มีคุณภาพสูง ในปี 2548 ได้ทดสอบวิธีการนำไส้เดือนฝอยเข้าสู่ตัวแมลง เพื่อให้ได้ปริมาณไส้เดือนฝอยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์มากที่สุด โดยเปรียบเทียบ 2 วิธีการคือ

วิธีการที่ 1 ศึกษาการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (Infective Juveniles = IJs) อัตราต่างๆ ลงบนจานแก้ว แล้วปล่อยหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*) วัย 5 ลงไปให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนตัวเข้าสู่ตัวแมลงเอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 วิธีการ 20 ซ้ำ คือพ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 200 400 600 และ 800 ตัว/หนอน 1 ตัว นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ หลังจากนั้น 4 วัน พบไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตในหนอนทุกวิธีการ เป็นเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ พร้อมที่จะนำไปเพาะเลี้ยงได้ โดยพบว่าวิธีการพ่นไส้เดือนฝอย 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยที่เจริญเป็นเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ในปริมาณสูงสุดเฉลี่ย 178.5 ตัว และให้ไข่ 46,762.5 ฟอง รองลงมาได้แก่การพ่นไส้เดือนฝอย 800 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 175.4 ตัว และไข่ 46,290 ฟอง และการพ่นไส้เดือนฝอย 400 และ 200 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 128.5 ตัว และ 62 ตัว และให้ไข่ 35,797.5 ฟอง และ 28,880 ฟอง ตามลำดับ

วิธีการที่ 2 ศึกษาวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ เข้าสู่ตัวแมลงโดยตรง วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 วิธีการ วิธีการละ 15 ซ้ำ คือทำการฉีดไส้เดือนฝอยอัตรา 100 200 400 และ 600 ตัว/หนอนกินรังผึ้งวัย 5 โดยตรง 1 ตัว นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ หลังจากนั้น 3 วัน พบว่าไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตเป็นเพศเมียมีไข่สมบูรณ์ทุกวิธีการ โดยพบว่าวิธีการฉีดไส้เดือนฝอย 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียสูงสุดจำนวน 327.7 ตัว และให้ไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ย 49,627 ตัว รองลงมาได้แก่วิธีการฉีดไส้เดือนฝอยอัตรา 400 200 และ 100 ตัว โดยได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 211.7 115.9 และ 45.4 ตัว ตามลำดับ และได้ไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ย 39,842 ตัว และ 30,293.67 และ 11,923 ตัว ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-05-47-0203

คำนำ

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Poinar, 1979; Kaya, 1985; Klein, 1990) ในประเทศไทย วัชรีและสุทธิชัย (2541) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้งในแมลงอาศัย (*in vivo*) และในอาหารเทียม (*in vitro*) แต่มักจะประสบปัญหาของผลผลิตที่ได้มีคุณภาพไม่คงที่ทุกครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองและต้นทุนสูงขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพต้องทิ้งไป ฉะนั้นจำเป็นต้องศึกษาสาเหตุและการแก้ไข ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยที่มีคุณภาพสูงสม่ำเสมอ ได้แก่ 1) การคัดเลือกต้นเชื้อไส้เดือนฝอย (inoculum) ที่มีคุณภาพแข็งแรง 2) ลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อื่นในกระบวนการผลิตพ่อแม่พันธุ์ไส้เดือนฝอยทำให้ได้พ่อแม่พันธุ์บริสุทธิ์ก่อนที่จะนำไปใช้ขยายพันธุ์ต่อ 3) ระยะเวลาในการนำต้นเชื้อไส้เดือนฝอยไปเลี้ยงในอาหารเทียมอย่างต่อเนื่อง ทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวนี้ ถ้าสามารถปฏิบัติการควบคุมได้ดี เชื่อว่าจะทำให้ผลผลิตของไส้เดือนฝอยมีคุณภาพสูงสม่ำเสมอ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เครื่องมือ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องเขย่า (vortex)
2. อุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ beaker cylinder test tube pasture pipette
3. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* วัย 5
4. ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (IJ)
5. แบคทีเรีย *Xenorhabdus nematophila*
6. สารเคมีต่างๆ Ringer's solution
7. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ถาดนับไส้เดือนฝอย เข็มเขี่ย จุกยาง counter autopipette + tip paraffin film multi-well plate ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลุมละ 1.6 ซม. สูง 2 ซม. เข็มฉีดยา (ขนาด 30 GAUGE) จานพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์ 9 ซม.

วิธีการ

<u>วิธีการที่ 1</u> ศึกษาการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง อัตราต่างๆ ลงบนจานพลาสติก แล้วปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5 ลงไปให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนตัวเข้าหาตัวแมลงเอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 วิธีการ 20 ซ้ำ ดังนี้

1.1 พ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว

1.2 พ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 400 ตัว/หนอน 1 ตัว

1.3 พ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว

1.4 พ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 800 ตัว/หนอน 1 ตัว

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

- เตรียมไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ ความหนาแน่นต่างๆ ตามแต่ละวิธีการมาหยดลงบนจานพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 ซม. ที่มีกระดาษกรองรองอยู่ โดย 1 จาน ใช้ความหนาแน่นอัตราต่างๆ ของไส้เดือนฝอยต่อหนอน 10 ตัวต่อน้ำ 0.4 มล.

- ปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5 จำนวน 10 ตัว ลงในแต่ละจานแล้วปิดฝา นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ หลังจากนั้น 24 ชม. ตรวจดูหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทุกวัน โดยตรวจดูการเจริญเติบโตเป็นไส้เดือนฝอยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์

- เมื่อพบไส้เดือนฝอยเจริญเป็นเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ จึงทำการเขี่ยหนอนให้ลำตัวแตกและคัดไส้เดือนฝอยเพศเมียไว้ โดยล้างให้สะอาดด้วยสารละลาย Ringer's solution ทำซ้ำละ 1 ตัว แล้วนับจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมียที่ได้

- นำไส้เดือนฝอยเพศเมียที่ล้างสะอาดแล้วใส่ลงใน test tube ทำการปั่นด้วยเครื่องเขย่า vortex ให้ลำตัวไส้เดือนฝอยเพศเมียแตกเพื่อให้ไข่หลุดออกมา แล้วทำการนับจำนวนไข่ที่ได้

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- บันทึกจำนวนวันเมื่อตรวจพบไส้เดือนฝอยเจริญเป็นเพศเมียมีไข่สมบูรณ์ หลังการพ่นไส้เดือนฝอย และปล่อยหนอนลงในจาน

- บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมียและจำนวนไข่ที่พบในแต่ละวิธีการ

<u>วิธีการที่ 2</u> ศึกษาวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าในกระแสเลือดของหนอนโดยตรง

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 วิธีการ วิธีการละ 15 ซ้ำ ดังนี้

2.1 ทำการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 100 ตัว/หนอน 1 ตัว

2.2 ทำการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว

2.3 ทำการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 400 ตัว/หนอน 1 ตัว

2.4 ทำการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

- ทำความสะอาดผิวภายนอกหนอนกินรังผึ้งด้วยน้ำยา hyamin 0.1%
- เตรียมต้นเชื้อไส้เดือนฝอยตามอัตราความเข้มข้นในแผนการทดลอง/น้ำ 0.01 มล./หนอน 1 ตัว ทั้ง 4 วิธีการ
- นำเข็มฉีดยาที่ sterilized ดูดไส้เดือนฝอยตามอัตราต่างๆ ในแผนการทดลองทั้ง 4 วิธีการ ฉีดที่ลำตัวหนอนตรงรอยต่อระหว่างปล้อง
- นำหนอนวางลงในจานแก้วที่มีกระดาษกรองรองอยู่ ปิดฝา นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ
- หลังจากนั้น 24 ชม.ตรวจดูหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทุกวันโดยตรวจดูการเจริญเติบโตเป็นไส้เดือนฝอยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์
- เมื่อพบไส้เดือนฝอยเจริญเป็นเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ จึงทำการเขี่ยหนอนให้ลำตัวแตกและคัดไส้เดือนฝอยเพศเมียไว้ โดยล้างให้สะอาดด้วยสารละลาย Ringer's solution ทำซ้ำละ 1 ตัว แล้วนับจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมียที่ได้
- นับจำนวนไข่ที่ฟักเป็นไส้เดือนฝอยวัย 1 จากไส้เดือนฝอยเพศเมีย ที่เข้าทำลายหนอนในแต่ละวิธีการ โดยนำไส้เดือนฝอยเพศเมียที่คัดไว้ ในแต่ละวิธีการดูดใส่ multi-well plate หลุมละ 1 ตัว
- นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงนำมาทำการตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 1 ที่มีทั้งหมดในหลุม โดยหยดใส่ถาดนับแล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- บันทึกจำนวนวันเมื่อตรวจพบไส้เดือนฝอยเจริญเป็นเพศเมียมีไข่สมบูรณ์ หลังการฉีดไส้เดือนฝอย
- บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมียและจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 1 ที่พบในแต่ละวิธีการ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วิธีการที่ 1 ศึกษาการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง อัตราต่างๆ ลงบนจานพลาสติก แล้วปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5 ลงไปให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนตัวเข้าหาตัวแมลงเอง แล้วตรวจดูการพัฒนาของไส้เดือนฝอยทุก 24 ชั่วโมง พบว่าไส้เดือนฝอยใช้เวลาพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ 4 วัน และวิธีการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ยต่อหนอน 1 ตัว สูงสุดคือ 178.5 ตัว และให้ไข่ 46,762.5 ฟอง ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้ไส้เดือนฝอย 800 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 175.4 ตัว และไข่เฉลี่ย 46,290 ฟอง แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จากการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 400 และ 200 ตัว/หนอน 1 ตัว โดยได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 128.5 ตัว และ 62 ตัว และให้ไข่เฉลี่ย 35,797.5 ฟอง และ 28,880 ฟอง ตามลำดับ และจากข้อมูลผลการทดลองที่ได้นำมาเทียบหาอัตราส่วนของไส้เดือนฝอยเพศเมีย : ไข่ พบว่าในวิธีการพ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว ไส้เดือนฝอยเพศเมีย 1 ตัวให้ผลผลิตไข่เฉลี่ยมากที่สุดคือ 1 : 465.8 และลดจำนวนลงในวิธีการพ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 400 800 และ 600 ตัว/หนอน 1 ตัว คือ 1 : 278.6 1 : 262.0 และ 1 : 263.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

วิธีการที่ 2 ศึกษาวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าในกระแสเลือดของหนอนโดยตรง แล้วตรวจดูการพัฒนาของไส้เดือนฝอยทุก 24 ชั่วโมง พบว่าไส้เดือนฝอยใช้เวลาพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ 3 วัน และจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมียที่ได้จากการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว มีจำนวนสูงสุดคือ 327.7 ตัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับทุกวิธีการ คือวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 400 200 และ 100 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 211.7 115.9 และ 45.4 ตัว ตามลำดับ

สำหรับจำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 1 ที่ได้จากไส้เดือนฝอยเพศเมียทั้งหมดที่พบในหนอน 1 ตัวของแต่ละวิธีการ พบว่าวิธีการที่ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ยมากที่สุด คือวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว มีจำนวนสูงสุดคือ 49,627 ตัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 400 และ 200 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ย 39,842 ตัว และ 30,293.7 ตัว แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 100 ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ย 11,923 ตัว และจากข้อมูลผลการทดลองที่ได้นำมาเทียบหาอัตราส่วนของไส้เดือนฝอยเพศเมีย : ไส้เดือนฝอยวัย 1 พบว่าในวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 100 ตัว/หนอน 1 ตัวไส้เดือนฝอยเพศเมีย 1 ตัวให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ยมาก

ที่สุดคือ 1 : 262.6 และลดจำนวนลงในวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 200 400 และ 600 ตัว/หนอน 1 ตัว คือ 1 : 261.3 1 : 188.2 และ 1 : 151.5 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

วิธีการที่ 1 จากการศึกษาการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง อัตราต่างๆ ลงบนจานพลาสติก แล้วปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5 ลงไปให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนตัวเข้าหาตัวแมลงเอง จะเห็นได้ว่า ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 200 และ 400 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียและไข่น้อยกว่าการใช้ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 600 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียและไข่สูงสุด ดังนั้นขั้นตอนนี้การใช้อัตราไส้เดือนฝอยที่น้อยกว่า 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ถึงแม้จะให้ไส้เดือนฝอยเพศเมียและไข่คิดเฉลี่ยต่อหนอน 1 ตัวน้อย แต่ถ้าคิดเฉลี่ยไข่ต่อไส้เดือนฝอยเพศเมีย 1 ตัว แล้วจะพบว่าการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 200 และ 400 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไข่สูงถึง 464.5 และ 278.6 ฟอง/ไส้เดือนฝอยเพศเมีย 1 ตัว ตามลำดับ โดยไส้เดือนฝอยเพศเมียมีลักษณะสมบูรณ์และขนาดตัวใหญ่และยาว ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 600 และ 800 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไข่จำนวน 262 และ 264 ฟอง/ไส้เดือนฝอยเพศเมีย 1 ตัว ซึ่งไส้เดือนฝอยมีลักษณะสมบูรณ์แต่ขนาดตัวจะเล็กกว่าการใช้ไส้เดือนฝอยจำนวนน้อยกว่า แต่การใช้ไส้เดือนฝอยจำนวนน้อยเกินไปจะทำให้อาหารในตัวหนอนเหลือ ใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ และถ้าใช้ไส้เดือนฝอยมากเกินไปก็มีผลเสียคือจะเกิดการแย่งอาหารของไส้เดือนฝอย ไส้เดือนฝอยเพศเมียและไข่ที่ได้ย่อมไม่สมบูรณ์ ฉะนั้นการใส่ไส้เดือนฝอยในอัตรา 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสม ไม่น้อยหรือมากเกินไป จำนวนเพศเมียและไข่ที่ได้สมบูรณ์แข็งแรงและมีปริมาณมาก อีกข้อสังเกตหนึ่งคือไม่ว่าจะใช้ไส้เดือนฝอยอัตราเท่าใด จำนวนไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลายหนอนทั้ง 4 วิธีการอยู่ในระดับ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนไส้เดือนฝอยที่ใช้ในการพ่น

วิธีการที่ 2 จากการศึกษาวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าในกระแสเลือดของหนอนโดยตรง พบว่าหลังการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าสู่กระแสเลือดของหนอน 12 ชั่วโมง หนอนกินรังผึ้งยังไม่ตาย แต่เริ่มตายที่ 18 ชั่วโมงหลังการฉีดไส้เดือนฝอย จากนั้นในทุกวิธีการที่ 24 ชั่วโมง พบว่าหนอนกินรังผึ้งตาย 100% ซึ่งช่วงเวลาการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งโดยวิธีการฉีดนี้สามารถทำให้หนอนกินรังผึ้งตายได้เร็วกว่าวิธีการปล่อยหนอนลงในถาดที่พ่นไส้เดือนฝอยลงบนกระดาษกรอง ซึ่งเร็วกว่าประมาณ 24 ชั่วโมง โดยวิธีการพ่นไส้เดือนฝอยลงบนกระดาษกรองนั้นโอกาสการเข้าทำลายหนอนเป็นไปได้ช้ากว่า เนื่องจากสามารถเข้าได้ทางปาก รูหายใจ และทวาร และจำนวนของไส้เดือนฝอยที่เข้าสู่ตัวหนอนได้ไม่แน่นอนเหมือนการฉีด ซึ่งสามารถกำหนดจำนวนและคำนวณอัตราของไส้เดือนฝอยที่ต้องการได้ในทุกครั้งที่ทำการทดลอง

สำหรับการหาจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 1 ที่ได้จากไส้เดือนฝอยเพศเมียในแต่ละวิธีการ จะเห็นได้ว่าการฉีดไส้เดือนฝอยในอัตราที่น้อยจะได้ ไส้เดือนฝอยเพศเมียที่มีลูกได้มากกว่าการฉีดไส้เดือนฝอยในอัตรามาก อาจเนื่องมาจากไส้เดือนฝอยจำนวนน้อย อาหารในตัวหนอนจึงสมบูรณ์เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยทุกตัว มากกว่าไส้เดือนฝอยจำนวนมากในปริมาณอาหาร (หนอนกินรังผึ้ง) เท่ากัน ทำให้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเจริญได้เต็มที่ สามารถสร้างไข่ได้เป็นจำนวนมากกว่า

แต่ถ้าดูจากค่าเฉลี่ยจำนวนรวมทั้งหมดของไส้เดือนฝอยวัย 1 ที่ได้จากไส้เดือนฝอยเพศเมีย 1 ตัว ในแต่ละวิธีการ พบว่าวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าไป 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ให้ปริมาณไส้เดือนฝอยวัย 1 สูงสุด และลดจำนวนลงตามอัตราการฉีดไส้เดือนฝอยที่น้อยลงตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาการพ่นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง อัตราต่างๆ ลงบนจานพลาสติก แล้วปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5 ลงไปให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนตัวเข้าหาตัวแมลงเอง ผลการทดลองพบว่าหลังการพ่นไส้เดือนฝอย 4 วัน ไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ และการใช้อัตราไส้เดือนฝอย 600 ตัว/หนอน 1 ตัว จะได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 178.5 ตัว และให้ไข่ 46,762.5 ฟอง/หนอน 1 ตัว

สำหรับวิธีการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าในกระแสเลือดของหนอนโดยตรง พบว่าหลังการฉีดไส้เดือนฝอย 3 วัน ไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีไข่สมบูรณ์ และวิธีการที่สามารถให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 1 มากที่สุดได้แก่ วิธีการฉีดไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว จะได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 327.7 ตัว และให้ไส้เดือนฝอยวัย 1 เฉลี่ย 49,627 ตัว/หนอน 1 ตัว

ดังนั้นการใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ในการฉีดเข้าสู่กระแสเลือดของหนอนเพื่อให้ได้ผลผลิตมากที่สุดนั้นจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นจึงควรใช้ไส้เดือนฝอยอัตรานี้ในการเพิ่มผลผลิตไส้เดือนฝอย แต่ทั้งนี้ยังต้องมีการทดสอบต่อไปถึงขนาดลำตัว และคุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ได้จากการผลิตด้วยวิธีดังกล่าวนี้

ตารางที่ 1 จำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมีย และไข่ไส้เดือนฝอยที่ตรวจนับได้ โดยใช้เวลา 4 วัน หลังจากการพ่นไส้เดือนฝอยลงบนกระดาษกรองในจานแล้วปล่อยหนอนลงไป (n = 20)

อัตราไส้เดือนฝอยที่ใช้ อัตราส่วน (ตัว/หนอน 1 ตัว) เพศเมีย:ไข่	จำนวนเฉลี่ยไส้เดือนฝอยเพศเมีย (ตัว/หนอน 1 ตัว)		จำนวนเฉลี่ยไข่ไส้เดือนฝอย (ฟอง/หนอน 1 ตัว)		
200	62	c	28,880	b	1 : 465.8
400	128.5	b	35,797.5	b	1 : 278.6
600	178.5	a	46,762.5	a	1 : 262.0
800	175.4	a	46,290	a	1 : 263.9
CV (%)	35.5		39.3		

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมีย และไส้เดือนฝอยวัย 1 ที่ตรวจนับได้ โดยใช้เวลา 3 วัน หลังจากการฉีดไส้เดือนฝอยเข้าสู่กระแสเลือดของหนอนโดยตรง (n = 15)

อัตราไส้เดือนฝอยที่ใช้ อัตราส่วน (ตัว/หนอน 1 ตัว) เพศเมีย : วัย1	จำนวนเฉลี่ยไส้เดือนฝอยเพศเมีย (ตัว/หนอน 1 ตัว)		จำนวนเฉลี่ยไส้เดือนฝอย (ตัว/หนอน 1 ตัว)		
100	45.4	c	11,923	b	1 : 262.6
200	115.9	b	30,293.7	b	1 : 261.3
400	211.7	a	39,842.0	a	1 : 188.2
600	327.7	a	49,627.0	a	1 : 151.5
CV (%)	36.2		40.1		

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข และสุทธิชัย สมสุข. 2541. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต สืบพันธุ์ และประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ที่เลี้ยงในอาหารเหลว และแมลงอาศัย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 20(2):75-88.

Kaya, H.K. 1985. Entomopathogenic nematodes for insect control in IPM Systems. pp. 283-302. *In*: M.A. Hoy and D.C. Herzog, eds. Biological Control in Agricultural IPM Systems. Orlando FL., Academic Press.

Klien, M.G. 1990. Efficacy against soil inhabiting insect pests. pp. 195-214. *In*: R. Gaugler and H.K. Kaya, eds. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Poinar, G.O. Jr. 1979. Nematodes for Biological Control of Insects. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 277 pp.

ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด

Efficacy of Entomopathogenic Nematode for Control Corn Stem Borer and Corn Earworm

สาทิพย์ มาลี
วัชรี สมสุข **วิไลวรรณ เวชยันต์**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจำนวน 4 ชนิด คือ *Steinernema carpocapsae, S. riobrave, S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* กับหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* ในสภาพห้องปฏิบัติการในปี 2547 พบว่า ค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่ำที่สุด คือ 2.53 ตัว การทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ทำการทดสอบกับไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* พบว่า มีค่า LC_{50} เท่ากับ 4.71 ตัว จึงคัดเลือกไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจำนวน 2 ชนิด คือ *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* ศึกษาประสิทธิภาพกับหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* ในสภาพเรือนทดลอง เนื่องจากไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดเป็นไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพสูงจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาระยะเวลาการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นข้าวโพดว่าไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดพบว่า อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยจะค่อยลดลงตามลำดับ จนกระทั่งหลังพ่นประมาณ 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะยังมีประสิทธิภาพในการทำให้หนอนตายได้ประมาณ 70-80 % และลดลงเหลือประมาณ 10-20 % หลังพ่นประมาณ 48 ชั่วโมง โดยใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 2000 ตัว/มล. เป็นอัตราที่เหมาะสมที่สุด

รหัสการทดลอง 06-05-47-0203

คำนำ

ประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรปีละไม่ต่ำกว่า 2,000 ล้านบาท สารเคมีเหล่านั้นส่วนใหญ่ก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการปนเปื้อนบนผลผลิตที่ส่งออกไปต่างประเทศ ดังนั้นจึงควรได้ศึกษาหาสิ่งทดแทนสารเคมี เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกร

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง เป็นชีวินทรีย์ที่มีประโยชน์จะเข้าทำลายเฉพาะศัตรูเป้าหมาย จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ไม่มีพิษตกค้างบนผลผลิต และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และในปัจจุบันหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย ได้วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้สารชีวินทรีย์ต่างๆ ดังกล่าวมากขึ้น

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Kaya, 1995; Klein, 1990) ในประเทศไทย วัชรี (2542) ได้รายงานความก้าวหน้าการวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง โดยนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไปทดสอบควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ลางสาด ตัวอ่อนหนอนด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ และหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง รวมทั้งพัฒนานาเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ด้วยอาหารเหลวในระดับการค้า แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพของผลผลิตยังต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้คุณภาพที่สม่ำเสมอคงที่ และวิจัยการทำสูตรสำเร็จในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในรูปผง เพื่อสะดวกต่อการขนส่งและนำไปใช้ นอกจากนี้มีการค้นพบไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดใหม่ เช่น ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ซึ่งได้รับการจัดจำแนกในระดับ species ให้เป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่สายพันธุ์ไทยเป็นครั้งแรก (Stock *et al.,* 1998) *Heterorhabdis indica* สายพันธุ์ไทย และ *S. riobrave* ที่พบในมลรัฐเท็กซัส (Cabanillas, 1994) ดังนั้นจึงต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางชีววิทยา นิเวศวิทยา และศักยภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดลงการใช้สารเคมีทางการเกษตรตัวใหม่ต่อไป

ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากเนื่องจาก สามารถใช้บริโภคได้ ทั้งในรูป ฝักสดและแปรรูป ใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ ปัญหาของการปลูกข้าวโพดหวานคือ แมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย แมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ หนอนเจาะลำต้น และหนอนเจาะฝักข้าวโพด (สุรเชษฐ,2542) ซึ่งสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตของข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก ปัจจุบันเกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลง carbofuran 3% G ซึ่งเป็นสารที่มีพิษร้ายแรงในการป้องกันกำจัด ปัจจุบันมีการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเป็นการค้า อีกทั้งยังมีไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงอีกหลายชนิดที่มีแนวโน้ม ที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เนื่องจากสามารถทนทานต่อสภาพที่มีอุณหภูมิสูง และบางชนิดเป็นไส้เดือนฝอยที่ค้นพบใหม่ในประเทศไทย นอกจากนี้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงมีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม เกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค จึงทำการศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงควบคุมหนอนศัตรูข้าวโพดหวาน เพื่อช่วยลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง

2 หนอนเจาะฝักข้าวโพด

3 หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

4 กล้องจุลทรรศน์

5 multiwell plate

6 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

7 เครื่องพ่นสาร

8 ถังน้ำพลาสติก

วิธีการ

แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในห้องปฏิบัติการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (4x3)+1 มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัย A ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 4 ชนิด

- ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
- ไส้เดือนฝอย *S. riobrave*
- ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*
- ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis indica*

ปัจจัย B อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย 3 ระดับ คือ 4 8 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว

นำไส้เดือนฝอย 1 ตัว/น้ำ 30 ไมโครลิตร/หลุม หยดลงบนอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนในถาด multiwell plate ขนาด 24 หลุม จากนั้นทำการปล่อยหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดวัย 3 หลุมละ 1 ตัว ทำการทดลองในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำการทดลองกรรมวิธีละ 3 ถาดต่อซ้ำ นับจำนวนหนอนตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยหลังทำการทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง นำ

ข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป สำหรับหนอนเจาะฝักข้าวโพดทำการทดลองเช่นเดียวกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในสภาพโรงเรือน วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำประกอบด้วย

วางแผนการทดลองแบบ CRD จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (2x3)+1 มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัย A คือ ชนิดไส้เดือนฝอย 2 ชนิด

1.ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*

2. ไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้นของไส้เดือนฝอย 4 ระดับ

1 พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 1000 ตัว/น้ำ 1 มล.

2 พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 2000 ตัว/น้ำ 1 มล.

3 พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 3000 ตัว/น้ำ 1 มล.

4 Control

ปลูกข้าวโพดหวานในกระถาง เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 30 วัน และทำการพ่นไส้เดือนฝอยตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ปล่อยหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเข้าทำลาย จากนั้นตรวจนับการตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดหลังปล่อย 48 ชั่วโมง

ส่วนหนอนเจาะฝักข้าวโพดนั้น เมื่อข้าวโพดอายุ 50 วัน ทำการพ่นไส้เดือนฝอยตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ จากนั้นตรวจนับการตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดหลังปล่อยหนอน 48 ชั่วโมง บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างทำการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

การทดสอบระยะเวลาการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นข้าวโพด

ปลูกข้าวโพดหวานในกระถาง เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 30 วัน และทำการพ่นไส้เดือนฝอยตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ปล่อยหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเข้าทำลาย หลังพ่นไส้เดือนฝอย 6 12 24 36 48 และ 60 ชั่วโมง จากนั้นตรวจนับการตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดหลังปล่อย 48 ชั่วโมง

ส่วนหนอนเจาะฝักข้าวโพดนั้น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 50 วันและและทำการพ่นไส้เดือนฝอยตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ปล่อยหนอนเจาะฝักเข้าทำลายบริเวณฝักข้าวโพดหลังพ่นไส้เดือนฝอย 6 12 24 36 48 และ 60 ชั่วโมง จากนั้นตรวจนับการตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดหลัง

ปล่อยหนอน 48 ชั่วโมง บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างทำการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

การบันทึกข้อมูล

การทดลองที่ 1

- บันทึกจำนวนหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพดที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยแต่ละชนิด

การทดลองที่ 2

- บันทึกจำนวนต้นข้าวโพดหวานที่ถูกทำลายเนื่องจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
- บันทึกจำนวนฝักข้าวโพดหวานที่ถูกทำลายเนื่องจากหนอนเจาะฝักข้าวโพด
- บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพไร่

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548
ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในห้องปฏิบัติการ

ในปี 2547 ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจำนวน 4 ชนิด คือ *Steinernema carpocapsae, S. riobrave, S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* กับหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* โดยใช้อัตราไส้เดือนฝอย 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอนวัย 3 จำนวน 1 ตัว ในสภาพห้องปฏิบัติการ นับจำนวนหนอนตายหลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง

การทดลองกับหนอนเจาะฝักข้าวโพด พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 36.13 61.11 และ 90.28 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 33.33 41.67 และ 65.28 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 4.17 12.50 และ 23.61 % และกรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis indica* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 4.17 6.94 และ 15.28 %

การทดลองกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ในการทดลองครั้งแรกการใช้ไส้เดือนฝอยทุกชนิดที่อัตรา 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัวนั้น มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนค่อนข้างต่ำ จึงได้เพิ่มอัตราการใช้ไส้เดือนฝอยอีก 2 อัตรา คือ ใช้ ไส้เดือนฝอย 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 12.5 37.5 47.22 56.94 และ 69.44 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 8.33 12.5 37.5 56.94 และ 52.08 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis indica* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 1.39 5.56 8.33 22.22 และ 37.5 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 0 2.78 11.11 20.83 และ 12.33 %

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหา LC_{50} ของไส้เดือนฝอยทั้ง 5 ชนิดต่อหนอนเจาะฝักข้าวโพดและหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดปรากฏว่า ในหนอนเจาะฝักข้าวโพด ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่ำที่สุด คือ 2.53 ตัว (y = 29.582x - 27.075) หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง รองลงมาได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae, S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.23 ตัว (y= 20.418x-15.975), 5.65 ตัว (y = 7.832x-9.58) และ 7.12 ตัว(y = 4.861x-5.555) ตามลำดับ ส่วนในหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดนั้นพบว่า ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีค่า LC_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 4.41 ตัว(y =14.007x - 11.757) หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง รองลงมาได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave,,. Heterorhabditis indica* และ *S. siamkayai* ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.29 ตัว (y = 12.321x - 15.231) และ 8.69 ตัว (y = 7.2217x - 12.776) และ 14.64 ตัว (y = 3.7849x - 5.4053) ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในโรงเรือน

การศึกษาอัตราการใช้ไส้เดือนฝอยในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด

ในปี 2548 ได้ทำการทดสอบไส้เดือนฝอย จำนวน 2 ชนิดคัดเลือกไว้จาก ปี 2547โดยทำการศึกษาระยะเวลาการอยู่รอดและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* บนต้นข้าวโพดหวาน ในอัตราการใช้ต่างกันคือ 0 1,000 2,000 และ 3,000 ตัว/มล. การทดลองในหนอนเจาะลำต้นข้างโพดนั้นทำการพ่นไส้เดือนฝอยบริเวณกรวยยอด เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 30 วัน ในช่วงเวลาเย็น ประมาณ 17.00 น...พบว่า หลังทำการปล่อยหนอนบริเวณ

กรวยยอด หนอนจะเข้าไปซ่อนตัวอยู่ยอด และกัดกินใบอ่อนบริเวณยอด จากนั้นจะเจาะเข้าสู่ลำต้นข้าวโพด เมื่อปล่อยหนอน ครบ 48 ชั่วโมง จึงทำการตรวจนับจำนวนหนอนที่ตาย พบหนอนบางส่วนตายอยู่บริเวณกรวยยอด บางส่วนสามารถเจาะเข้าสู่ลำต้นได้แต่ตายอยู่ในลำต้น โดยชนิดของไส้เดือนฝอยและอัตราการใช้ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์(intraction) ต่อกัน ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดไม่มีความแตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในแต่ละอัตราความการใช้มีความแตกต่างกัน คือ อัตราการใช้ 2,000 และ 3,000 ตัว/มล.สูงที่สุดไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 78.75-83.75 % และแตกต่างจากอัตราการใช้ที่ 1,000 ตัว/มล. พบหนอนตาย 41.25 %

.ส่วนการทดลองในหนอนเจาะฝักข้าวโพดนั้นพ่นไส้เดือนฝอย บริเวณไหมของฝักข้าวโพดอายุ 50 วัน พบว่าหลังจากพ่นไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดบริเวณฝักและต้นข้าวโพดหวานตามกรรมวิธีที่กำหนดแล้ว จึงปล่อยหนอนเจาะฝักข้าวโพดบริเวณไหม พบว่า หลังทำการปล่อยหนอนหนอนจะกัดกินและมุดเข้าสู่ฝักบริเวณปลายฝัก และกัดกินอยู่ภายในฝักโพด เมื่อปล่อยหนอนครบ 48 ชั่วโมง จึงทำการตรวจนับจำนวนหนอนที่ตาย โดยปอกเปลือกฝักข้าวโพดจะพบว่าหนอนจะกินเมล็ดข้าวโพดอยู่บริเวณปลายฝักและตายอยู่บริเวณนั้น ชนิดของไส้เดือนฝอยและอัตราการใช้ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน เช่นเดียวกับการทดลองในหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด อัตราการใช้ 3,000 และ 2,000 ตัว/มล. พบหนอนตายสูงที่สุด 81.25 และ 70.04 % ส่วนที่อัตราการใช้ 1,000 ตัว/มล. พบหนอนตาย 19.58 %

โดยใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 2,000 ตัว/มล. เป็นอัตราที่เหมาะสมที่สุด อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยจะค่อยลดลงตามลำดับ จนกระทั่งหลังพ่นประมาณ 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะยังมีประสิทธิภาพในการทำให้หนอนตายได้ประมาณ 70-80 % และลดลงเหลือประมาณ 10-20 % หลังพ่นประมาณ 48 ชั่วโมง ดังนั้นหากจะใช้ไส้เดือนฝอยในการป้องกันกำจัด

การทดสอบระยะเวลาการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นข้าวโพด

หลังจากพ่นไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดคือ *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* อัตรา 2000 ตัว/มล. บริเวณกรวยยอด ทำการตรวจนับการตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดข้าวโพดหลังปล่อยหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 48 ชั่วโมง พบว่า ชนิดของไส้เดือนฝอยและระยะเวลาหลังพ่นไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน และระยะเวลา 6 ชั่วโมงหลังพ่น ไส้เดือนฝอยสามารถทำให้หนอนตายสูงที่สุด เฉลี่ย 93.75 % ส่วนหลังพ่น 12 24 36 48 พบหนอนตาย 85.42 78.33 34.17 และ 10.42 % ตามลำดับ และหลังพ่น 60 ชั่วโมงไม่พบหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอย โดยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดจะลดลงเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น

การทดลองกับหนอนเจาะฝักข้าวโพดนั้น หลังจากพ่นไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดคือ *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* อัตรา 2,000 ตัว/มล. บริเวณฝัก ทำการตรวจนับการตายของ

หนอนเจาะฝักข้าวโพดข้าวโพดหลังปล่อยหนอน 48 ชั่วโมง พบว่าชนิดของไส้เดือนฝอยและระยะเวลาหลังพ่นไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกันเช่นกัน ในระยะเวลา 6 12 และ 24 ชั่วโมงหลังพ่นไส้เดือนฝอยสามารถทำให้หนอนตายไม่แตกต่างกัน โดยมีหนอนตายเฉลี่ย 83.75 82.50 และ 76.25 % ส่วนหลังพ่น 36 และ 48 ชั่วโมง พบหนอนตาย 32.50 และ 18.75 % ตามลำดับ และหลังพ่น 60 ชั่วโมงไม่พบหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอย โดยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดจะลดลงเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับในการทดลองกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองในปี 2547 พบว่าประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดดีที่สุดได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีค่า LC_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 4.41 ตัว ส่วนไส้เดือนฝอยศัตรูที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ดีที่สุดได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* โดยมีค่า LC_{50} ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.53 ตัว จึงทำการคัดเลือกไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดไว้เพื่อนำไปทดสอบในสภาพโรงเรือน

การทดลองในปี 2548 พบว่า อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย 2000 ตัว/มล. เป็นอัตราที่เหมาะสมที่สุดในการใช้ป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดและหนอนเจาะฝัก และผลการศึกษาระยะเวลาการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นข้าวโพดว่าไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดพบว่า หลังจากพ่นไส้เดือนฝอยบริเวณกรวยยอดข้าวโพดหวานนาน 24 ชั่วโมง ยังมีประสิทธิภาพทำให้หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดตายได้ถึง 76.25% ส่วนการพ่นบริเวณฝัก พบว่าหลังจากพ่นนาน 24 ชั่วโมง ยังมีประสิทธิภาพทำให้หนอนเจาะฝักตายได้ถึง 78.33 %

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2542. ความก้าวหน้าในงานวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, น. 182-197. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืชในศตวรรษที่ 21, 15-16 กรกฎาคม 2542. ฟันนี่พับพลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

สุรเชษฐ จามรมาน. 2542. การจัดการข้าวโพดหวาน. เอกสารเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อโรงงานแปรรูป ฉบับที่ 1. ภาควิชากีฏวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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.Kaya, 1995;

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

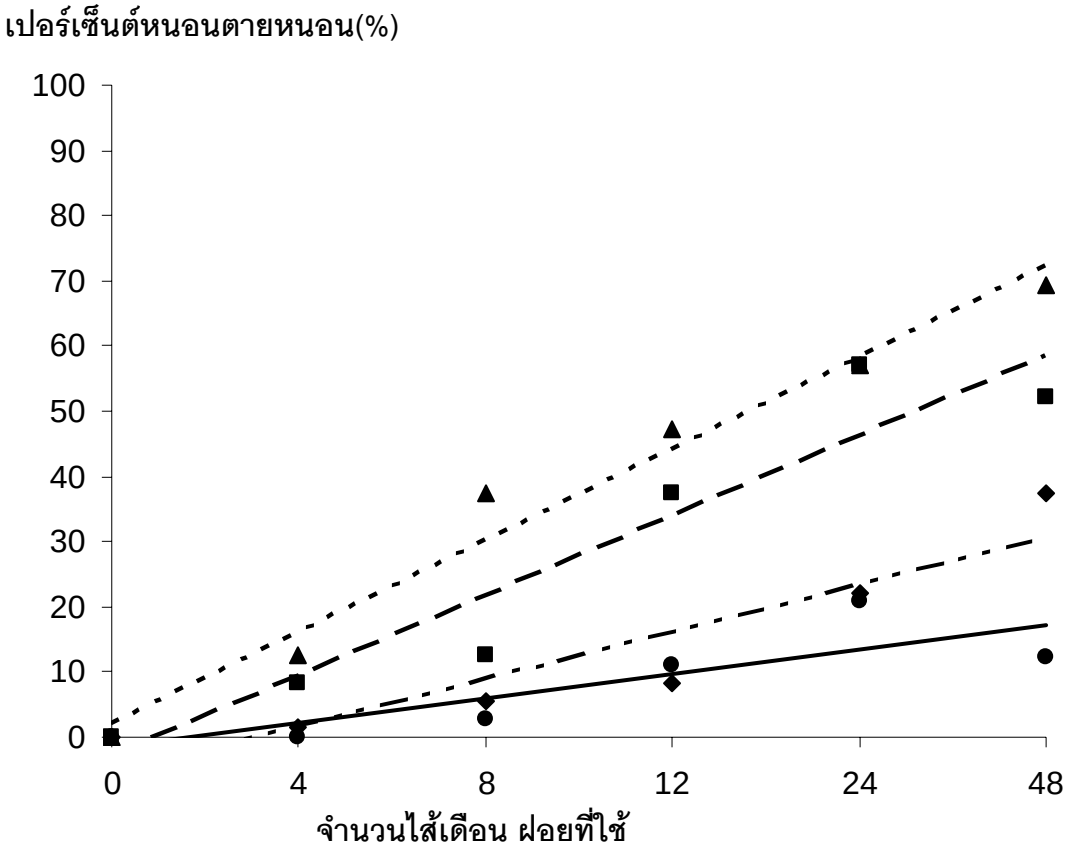
Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Systematic Parasitology 91 : 105-113

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* เนื่องจากไส้เดือนฝอย 4 ชนิดในอัตราต่างกัน

จำนวนไส้เดือนฝอย	การตายของหนอนเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)			
(ตัว)	*S. carpocapsae*	*S. riobrave*	*S. siamkayai*	*H. indica*
0	0	0	0	0
4	12.5	8.33	0	1.39
8	37.5	12.50	2.78	5.56
12	47.22	37.50	11.11	8.33
24	56.94	56.94	20.83	22.22
48	69.44	52.08	12.33	37.50

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* เนื่องจากไส้เดือนฝอย 4 ชนิดในอัตราต่างกัน

จำนวนไส้เดือนฝอย	การตายของหนอนเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)			
(ตัว)	*S. carpocapsae*	*S. riobrave*	*S. siamkayai*	*H. indica*
0	0	0	0	0
4	33.33	36.13	4.17	4.17
8	41.67	61.11	12.5	6.94
12	65.28	90.28	23.61	15.28



..... linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

▲ %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

– – – - linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

■ %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

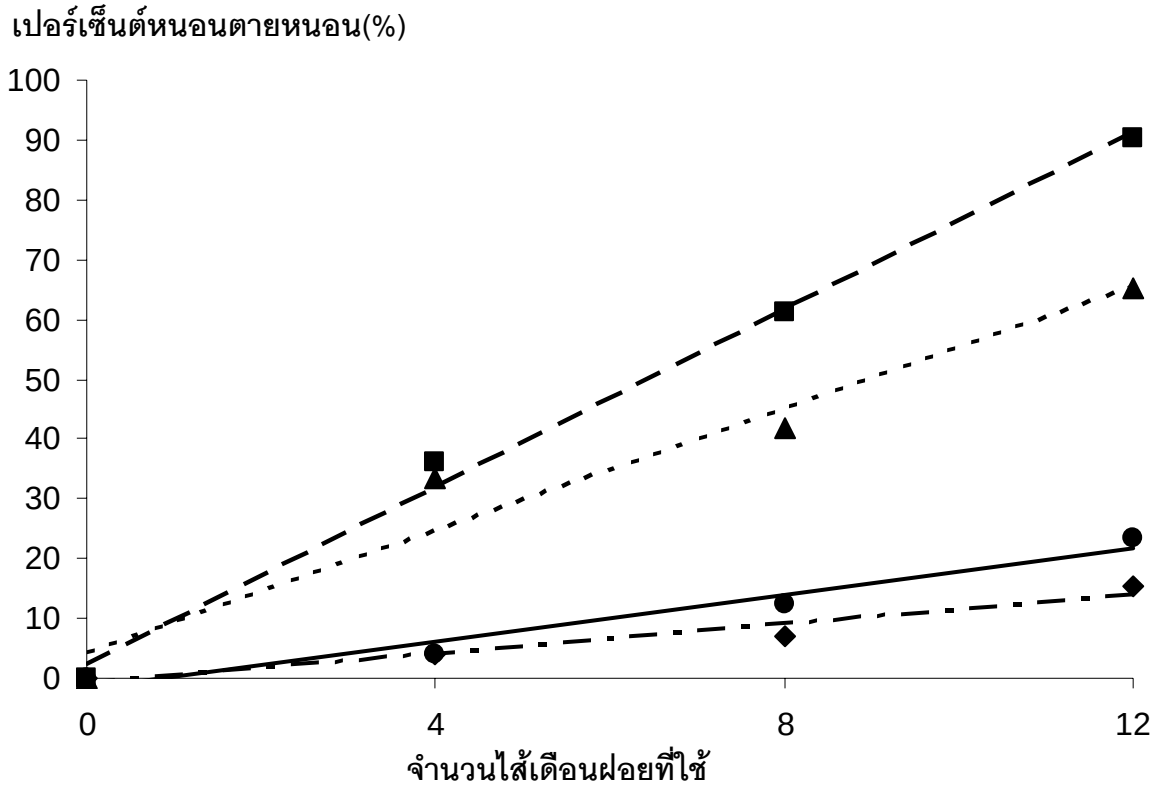
– · – · - linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *H.indica*

◆ %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *H.indica*

——— linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

● %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

กราฟที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไส้เดือนฝอยต่อเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis*



linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *H.indica*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *H.indica*

linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

กราฟที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไส้เดือนฝอยต่อเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera*

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis*) เนื่องจากไส้เดือนฝอย สองชนิดอัตราต่างๆ ในสภาพโรงเรือน

อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย (ตัว/มล.)	การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย (%)		เฉลี่ย(%)
	S. carpocapsae	*S. riobave*	
0	0 c[1/]	0 c	0 c
1000	40.00 b	42.50 b	41.25 b
2000	77.50 a	80.00 a	78.75 a
3000	82.50 a	85.00 a	83.75 a

CV = 16.60 %

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Helicovepa armigera*) เนื่องจากไส้เดือนฝอย สองชนิดอัตราต่างๆ ในสภาพโรงเรือน

อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย (ตัว/มล.)	การตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)		เฉลี่ย(%)
	S. carpocapsae	*S. riobave*	
0	0 c[1/]	0 c	0 c
1000	17.50 b	21.67 b	19.58 b
2000	68.34 a	71.75 a	70.04 a
3000	80.00 a	82.50 a	81.25 a

CV = 22.50 %

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostinia furnacalis*) หลังพ่นไส้เดือนฝอย สองชนิดระยะเวลาต่างๆ ในสภาพโรงเรือน

ระยะเวลาหลังพ่น (ชั่วโมง)	การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)		เฉลี่ย(%)
	S. carpocapsae	*S. riobave*	
6	85.00 a[1/]	82.50 a	83.75 a
12	82.50 a	82.50 a	82.50 a
24	75.00 a	77.50 a	76.25 a
36	35.00 b	30.00 b	32.50 b
48	27.50 b	10.00 c	18.75 c
60	0.00 c	o.oo c	0.00 c

CV = 17.6 %

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Helicovepa armigera*) หลังพ่นไส้เดือนฝอย สองชนิดระยะเวลาต่างๆ ในสภาพโรงเรือน

ระยะเวลาหลังพ่น (ชั่วโมง)	การตายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)		เฉลี่ย(%)
	S. carpocapsae	*S. riobave*	
6	94.16 a[1/]	93.33 a	93.75 a
12	84.17 b	86.67 a	85.42 b
24	79.16 b	77.50 b	78.33 c
36	30.84 c	37.50 c	34.17 d
48	8.33 d	12.50 d	10.42 e
60	0.00 d	0.00 e	0.00 f

CV = 12.6%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษา ประสิทธิภาพและการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* Stock, Somsook and Reid

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี วัชรี สมสุข
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* Stock, Somsook and Reid ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ใช้ขวดพลาสติก (culture flask) ขนาด 250 มล. พร้อมฝาใส่ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่อัตราความหนาแน่น 50,000 ตัว/น้ำ 10 มล. นำเก็บที่ระดับอุณหภูมิ 15, 20, 25, และ 30 °ซ ทำอุณหภูมิละ 4 ซ้ำ (ขวด) และนำมาตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่มีชีวิตรอดในแต่ละระดับอุณหภูมิที่เวลา 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน จากการทดลองพบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ในน้ำกลั่นให้มีชีวิตรอดแตกต่างกัน โดยพบว่าการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยที่อุณหภูมิ 15 °ซ ไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดได้นานที่สุด 150 วัน พบไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดเท่ากับ 81 % สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30 °ซ (70, 52, และ14% ตามลำดับ) ในเวลาเท่ากัน รองลงมาคือการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 20 °ซ พบไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอด 80% หลังการเก็บรักษานาน 90 วัน และที่อุณหภูมิ 25 และ30 °ซ พบไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดต่ำกว่า 80 % และลดลงอย่างรวดเร็วหลังการเก็บรักษานาน 60 และ 30 วัน ตามลำดับ การศึกษาประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ที่อุณหภูมิระดับต่างๆ โดยใช้หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) เป็นแมลงทดสอบ วางแผนกรทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธี คือระดับอุณหภูมิ 15, 20, 25, 30 และ 35 °ซ มี 4 ซ้ำ ใช้ถาดหลุมขนาด 24 หลุม/ถาด แต่ละหลุมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร พร้อมฝาภายในใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วหลุมละ 1 กรัม และใส่ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่อัตราความหนาแน่น 100 ตัว/น้ำ 60 ไมโครลิตร/หลุม นำเข้าเก็บที่อุณหภูมิดังกล่าวข้างต้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก่อนปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5-6 หลุมละ 1 ตัว นำเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ และนำมาตรวจนับหนอนกินรังผึ้งที่ตาย

รหัสการทดลอง 06-05-47-0203

เนื่องจากไส้เดือนฝอยในแต่ละระดับอุณหภูมิที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง จากการทดลองพบหนอนกินรังผึ้งตายที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ เฉลี่ย 66.00 และ 100.00 % ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ตามลำดับ และพบหนอนกินรังผึ้งตายที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30 °ซ เฉลี่ย 85.40, 87.50 และ 100.00 % ภายในเวลา 72 ชั่วโมง ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าที่อุณหภูมิ 30 °ซ ไส้เดือนฝอยมีอัตราการขยายพันธุ์ได้ดี โดยให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงเฉลี่ยสูงสุด $1.42x10^5$ ตัว/หนอน 1 ตัว

คำนำ

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง สามารถเข้าทำลายและทำให้แมลงตายได้หลายชนิด (Poinar, 1979) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 วงศ์นี้ดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้าและจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง ปัจจุบันไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูง มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช (Kaya, 1985; Klein, 1990) สำหรับในประเทศไทย กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จ คือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง (วัชรี และคณะ, 2529) ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (วัชรี และคณะ, 2534ก) ด้วงงวงมันเทศ (วัชรี และคณะ, 2534ข) หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (วัชรี และคณะ, 2537) นอกจากนี้ยังได้ทำการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียม ทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว (วัชรี และพิมลพร, 2535ก, 2535ข) และอาหารเหลว (วัชรี และสุทธิชัย, 2544) ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว

อย่างไรก็ตามแม้จะมีการศึกษาไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และนำไปทดสอบมากที่สุด แต่ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพสูงในการเข้าทำลายแมลงได้ทุกชนิด (Bedding *et al*., 1983) ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืช คือ อุณหภูมิ (Dutky *et al*., 1964) และ Kaya (1977) พบว่าไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 19–30 °ซ จึงเป็นจุดอ่อนของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ในการนำมาใช้ควบคุมแมลงในประเทศไทย โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าระดับดังกล่าว และจากการค้นพบไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ๆ ในเขตภูมิอากาศแถบร้อน ได้แก่ *S. siamkayai* ซึ่งค้นพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อปี 2539 ที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (วัชรี, 2544)

และได้ส่งไปจำแนกชนิด พบว่าเป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ (Stock *et al*., 1998) ฉะนั้นจึงควรจะได้มีการศึกษาการเก็บรักษา และประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ ของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนานำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในสภาพธรรมชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาให้ไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดสูงสุด และทราบประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* สายพันธุ์ท้องถิ่น ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ และการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณในแมลงอาศัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ ที่ดูดสารอัตโนมัติ (autopipette) และจานทดลอง (petridish) ถาดหลุมขนาด 24 หลุม/ถาด
3. ฟอร์มาลีน และแอลกอฮอล์
4. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* และหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*)

วิธีการ

ดำเนินการทดลอง 3 การทดลองคือ

<u>1. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่น</u>

ทำการทดลองในขวดพลาสติกขนาด 250 มล. ใส่ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ระยะเข้าทำลายแมลงอัตราความหนาแน่น 50,000 ตัว ในน้ำกลั่น 10 มล. นำเข้าเก็บที่อุณหภูมิ 15, 20, 25, และ 30 °ซ นำมาตรวจนับจำนวนหนอนไส้เดือนฝอยที่มีชีวิตรอดในแต่ละระดับอุณหภูมิ ที่ 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน

<u>2. ประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งของไส้เดือนฝอยในระดับอุณหภูมิต่าง ๆ</u>

วางแผนการทดลองแบบ CRD 2 มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ ระดับอุณหภูมิ 15, 20, 25, 30 และ 35 °ซ ทำการทดลองในถาดหลุม multiwell plate ขนาด 24 หลุม แต่ละหลุมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม. ภายในใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วหลุมละ 1 กรัม (soil bioassay) หยดไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง อัตราความหนาแน่น 100 ตัว/น้ำ 60

ไมโครลิตร ลงบนทรายในถาดหลุม แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15, 20, 25, 30 และ 35 °ซ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง เพื่อการปรับตัวของไส้เดือนฝอย และทำการปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5-6 หลุมละ 1 ตัว ปิดฝานำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15 20 25 30 และ 35 °ซ หลังจากนั้นตรวจนับหนอนกินรังผึ้งที่ตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

3. ศึกษาการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณของไส้เดือนฝอย ที่ อุณหภูมิต่างๆ

ทำการทดลองโดยนำฝาจานแก้วข้างหนึ่งมาคว่ำลงในกล่องพลาสติก ใส่น้ำกลั่นลงในกล่องให้ระดับน้ำสูงประมาณ 3/4 ของความสูงของจานแก้ว เพื่อหล่อจานแก้วไว้ บนจานแก้วปูด้วยกระดาษกรองก่อนวางซากหนอนที่ตายจากการทดลองข้างต้น อุณหภูมิละ 10 ตัว บนจานแก้วที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิระดับ 15, 20, 25, 30 และ 35 °ซ เป็นเวลา 10 วัน ซึ่งไส้เดือนฝอยที่เข้าไปในหนอนจะมีการเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนระยะที่ 4 ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย ผสมพันธุ์ ไส้เดือนฝอยเพศเมียจะวางไข่ซึ่งจะฟักเป็นตัวอ่อนวัย 1-3 และออกจากซากหนอนมาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ จึงทำการเก็บไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่ออกจากซากหนอนมาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ทุกวัน จนซากหนอนที่ตายแห้งหรืออาหารหมด

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนไส้เดือนฝอยที่มีชีวิตรอดที่เวลา 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน
- นับจำนวนและเก็บไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) ที่ออกจากตัวหนอนมาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ทุกวัน เป็นเวลา 10 วัน และนำไส้เดือนฝอยที่ได้เก็บในฟองน้ำในถุงพลาสติกก่อนนำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 15 °ซ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่น

จากการทดลองพบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ในน้ำกลั่นให้มีชีวิตรอดแตกต่างกัน จากภาพที่ 1 พบว่าการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยที่อุณหภูมิ 15 °ซ ไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดได้นานที่สุด 150 วัน พบจำนวนไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดเท่ากับ 81 % สูงกว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30 °ซ (70, 52, และ14% ตามลำดับ) ในเวลาเท่ากัน รองลงมาคือการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 20 °ซ พบไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอด 80 % หลังการเก็บรักษานาน 90 วัน และที่อุณหภูมิ 25 และ30 °ซ พบไส้เดือนฝอยที่รอดชีวิตมีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็วหลังการเก็บรักษานาน 60 และ 30 วัน ตามลำดับ (จำนวนไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดต่ำกว่า 80 %)

2. ประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งของไส้เดือนฝอยในระดับอุณหภูมิต่าง ๆ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* โดยทดสอบกับหนอนกินรังผึ้ง พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ที่เวลา 24 ชั่วโมง พบว่าหนอนกินรังผึ้งตายสูงสุด 44.79% ที่อุณหภูมิ 30 °ซ แตกต่างทางสถิติจากทุกอุณหภูมิ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบหนอนกินรังผึ้งตายเท่ากับ 8.33% สูงกว่าที่อุณหภูมิ 35 °ซ ซึ่งพบหนอนตายเท่ากับ 6.25% และที่อุณหภูมิ 20 °ซ พบหนอนตายเท่ากับ 1.04% ซึ่งต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ และที่อุณหภูมิ 15 °ซ ไม่หนอนตาย

ที่เวลา 48 ชั่วโมง พบหนอนกินรังผึ้งตายสูงสุด (100%) ที่อุณหภูมิ 30 °ซ และแตกต่างทางสถิติจากทุกระดับอุณหภูมิ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบหนอนตายเท่ากับ 66.66% แตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 20 °ซ ซึ่งพบหนอนตายเท่ากับ 25.00% ที่อุณหภูมิ 35 °ซ พบหนอนตายต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 20 และ 25 °ซ โดยพบหนอนตายเท่ากับ 10.41% ส่วนที่อุณหภูมิ 15 °ซ พบหนอนตายต่ำสุดและแตกต่างทางสถิติจากที่ระดับอุณหภูมิอื่นๆ โดยพบหนอนตายเท่ากับ 3.12% (ตารางที่ 2)

ที่เวลา 72 ชั่วโมง พบการตายของหนอนสูงสุด (100%) ที่ระดับอุณหภูมิ 30 °ซ และมี

ความแตกต่างทางสถิติจากทุกระดับอุณหภูมิ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบหนอนตาย 87.50% ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่อุณหภูมิ 20 °ซ ซึ่งพบหนอนตาย 84.50% และที่อุณหภูมิ 35 และ 15 °ซ พบหนอนตายเท่ากับ 10.41 และ 3.12% ตามลำดับ

ที่ระดับอุณหภูมิ 30 °ซ พบว่าหนอนกินรังผึ้งตายหมดภายในเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบหนอนตายสูงสุด 87.66% ที่เวลา 72 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 20 °ซ พบหนอนตายสูงสุดที่ 72 ชั่วโมงเช่นกัน

ที่ระดับอุณหภูมิ 35 °ซ พบหนอนตายสูงสุด 10.41% ที่ 48 ชั่วโมง เมื่อเพิ่มระยะเวลาจาก 48 เป็น 72 ชั่วโมง พบว่าการตายของหนอนกินรังผึ้งไม่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ที่แข็งแรงและสามารถมีชีวิตรอดน้อยที่ระดับอุณหภูมิสูง 35 °ซ และที่อุณหภูมิ 15 °ซ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ไม่พบหนอนตาย แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาเป็น 48 ชั่วโมง พบหนอนตาย 3.12% เมื่อเพิ่มระยะเวลาเป็น 72 ชั่วโมง ไม่พบหนอนตายเพิ่มขึ้นเช่นกัน จะเห็นว่าอุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* จากรายงานของ Hazir และคณะ (2001) พบว่าอุณหภูมิมีผลกับประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง และ Sasnarukkit (2003) รายงานว่าที่อุณหภูมิช่วง 25- 35 °ซ ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* สามารถเข้าทำลายหนอนใยผักได้ดีกว่าที่อุณหภูมิช่วง 15–20 °ซ และพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเข้าทำลายแมลงของ *S. siamkayai* *S. carpocapsae* และ *H. bacteriophora* คือ 30, 25 และ 25 °ซ ตามลำดับ โดยพบหนอนตายเท่ากับ 57.5 85.00 และ 55.00% ตามลำดับ

<u>3. ศึกษาการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณของไส้เดือนฝอย ที่ อุณหภูมิต่างๆ</u>

หลังหนอนตายเป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำหนอนที่ตาย อุณหภูมิละ 20 ตัว มาล้างน้ำกลั่นก่อนผ่าพิสูจน์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์และนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่สามารถผ่านเข้าสู่ตัวแมลงสำเร็จโดยแยกเป็นไส้เดือนฝอยเพศผู้ต่อเพศเมีย พบว่า ที่อุณหภูมิ 15 และ 35 °ซ ไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงได้ แต่ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ ที่ระดับอุณหภูมิ 35 °ซ อาจเพราะสภาพอุณหภูมิไม่เหมาะในการขยายพันธุ์ของ *S. siamkayai* เช่นเดียวกับรายงานของ Grewal และคณะ (1994) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการขยายพันธุ์ของ *S. carpocapsae* คือ 25 °ซ หรืออยู่ในช่วง 20-30 °ซ

ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ หลังจากแมลงตายไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* สามารถขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณโดยใช้เนื้อเยื่อแมลงเป็นอาหาร เมื่ออาหารในตัวแมลงหมดตัวอ่อนวัย 3 ระยะทำลายเท่านั้นที่จะออกมาอยู่ภายนอกตัวแมลง จากการตรวจปริมาณไส้เดือน

ฝอย (IJ) ที่ออกจากซากหนอนกินรังผึ้งที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ พบว่าให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 43,300 และ 142,500 ตัว/หนอน 1 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่สามารถผ่านเข้าสู่ช่องว่างในตัวแมลงสำเร็จ พบว่าที่อุณหภูมิ 25 °ซ ไส้เดือนฝอยมีการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้เฉลี่ยเท่ากับ 0.8 ตัว/หนอน 1 ตัว และตัวเต็มวัยเพศเมียเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 ตัว/หนอน 1 ตัว คิดเป็น 19.05 และ 80.95% ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 30 °ซ พบไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียเฉลี่ยเท่ากับ 1.1 และ 2.0 ตัว/หนอน 1 ตัว คิดเป็น 35.54 และ 64.52% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ในการพัฒนาเป็นเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้หรือเพศเมียนั้นไม่สามารถอธิบายได้ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้อง แต่อาจขึ้นอยู่กับสารอาหารในตัวแมลง หรืออาจเป็นเพราะอุณหภูมิ และหรือฮอร์โมนที่ไส้เดือนฝอยขับออกมา ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

อุณหภูมิมีผลต่อการมีชีวิตรอดของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ในน้ำกลั่น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษา *S. siamkayai* คือ 15 °ซ และพบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงกว่า 20 °ซ จำนวนไส้เดือนฝอยตายเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น และพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งและการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* คือ 25-30 °ซ และพบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงกว่า 30 °ซ หรืออุณหภูมิที่ต่ำกว่า 20 °ซ มีผลทำให้ประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงลดลง แม้ว่าไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายหนอนได้ที่อุณหภูมิ 35 °ซ แต่ไม่สามารถขยายพันธุ์ในตัวหนอนได้

คำขอบคุณ

ขอขอบผู้ร่วมงานทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำจนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2544. เทคนิคในการค้นหาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจากดินในธรรมชาติ. ว. กีฏ. สัตว. 23(3) : 205-207.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535ก. การผลิตไส้เดือนฝอยปราบแมลงศัตรูพืชด้วยอาหารเทียม. ว. กษ. 10 : 14.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535ข. เทคนิคใหม่ในการผลิตขยายไส้เดือนฝอยเป็นปริมาณมาก. น. 123-134. *ใน*: รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข และ สุทธิชัย สมสุข. 2544. ผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้า. รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ จัดพิมพ์โดย กรมวิชาการเกษตร, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 172 น.

วัชรี สมสุข, พิมลพร นันทะ และ อเนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย. น. 55-62. *ใน*: ผลงานแผ่นภาพในการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข, วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ พิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. ว. กีฏ. สัตว. 13(4): 183-188.

วัชรี สมสุข, สุธน สุวรรณบุตร และ พิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 น.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. ว. กีฏ. สัตว. 8(3) : 115-119.

Bedding, R.A., V.S. Molyneux and R.J. Akhurst. 1983. *Heterorhabditis* spp. *Neoaplectana* spp. and *Steinernema kraussei* interspecific and intraspecific differences in infectivity for insects. Exp. Parsitol. 55 : 249-257.

Dutky, S.R., J.V. Thompson and G.E. Cantwell. 1964. A technique for the mass propagation of the DD-136 nematode. J. Insect. Pathol. 6 : 417-422.

Grewal, P.S., S. Selvan and R. Gaugler. 1994. Thermal adaptation of entomopathogenic nematodes: niche breadth for infection, establishment, and reproduction. J. Thermal Biology. 19: 245-253.

Hazir, S., S.P. Stock, H.K. Kaya, A.M. Koppenhofer and N. Keskin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). J. Invertebr. Pathol. 77: 243-250.

Kaya, H.K. 1985. Entomopathogenic Nematodes for Insect Control in IPM Systems. pp. 283-302. *In* M.A. Hoy and D.C. Herzog, (eds.), Biological control in agricultural IPM systems. Orlando, FL., Academic Press.

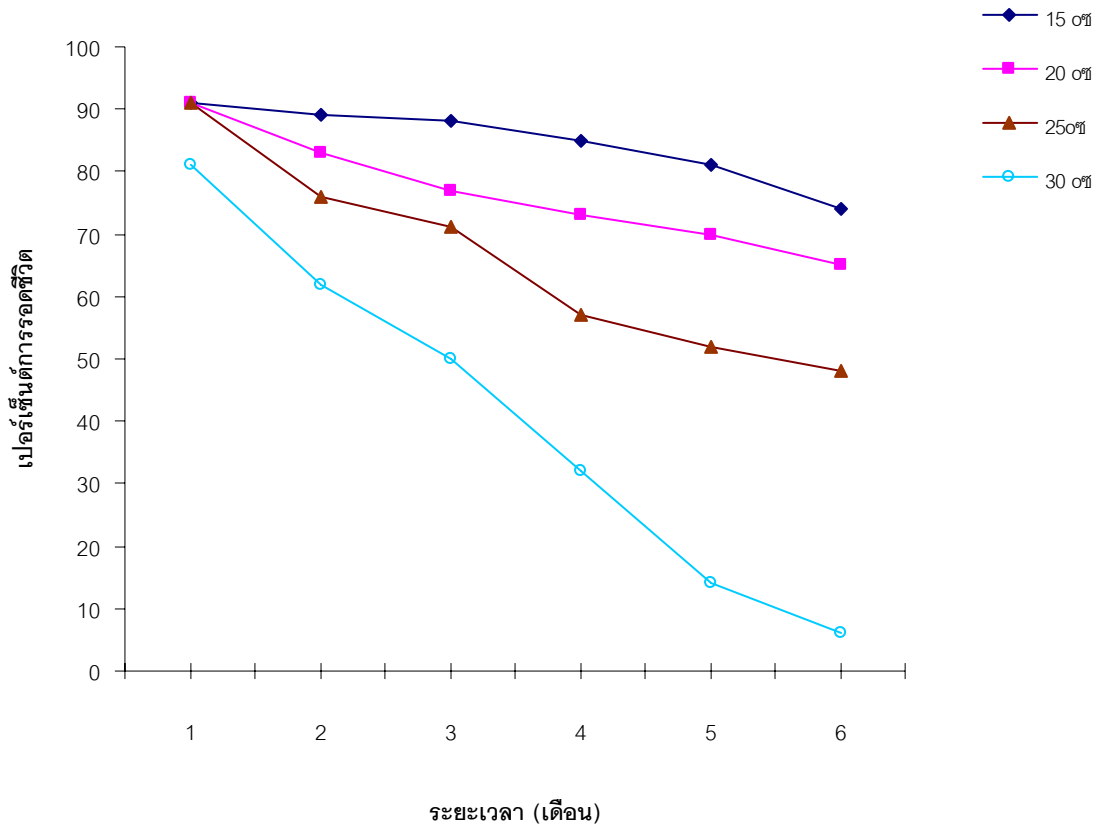
Kaya, H.K. 1977. Development of the DD-136 strain of *Neoaplectana carpocapsae* at constant temperatures. J. Nematol. 9 : 346-349.

Klein, M.G. 1990. Efficacy against soil inhabiting insect pests. pp. 195-214. *In* R. Gaugler and H.K. Kaya, (eds.), Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Poinar, G.O. Jr. 1979. Nematodes for Biological Control of Insects. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 277 pp.

Sasnarukkit, A. 2003. Efficacy of an Entomopathogenic Nematode, *Steinernema siamkayai* Stock, Somsook and Reid on Controlling Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus). Ph.D. Thesis, Kasetsart University.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reid. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Syst. Parasitol. 41:105-113.



ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตของไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* เมื่อเก็บรักษาในน้ำกลั่นที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*) เนื่องจากไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* ที่อัตราความหนาแน่น 100 ตัว/หนอน 1 ตัว อุณหภูมิระดับต่างๆ

อุณหภูมิ	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้ง [1/]		
(°ซ)	24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
15	0 c	3.12 e	3.12 d
20	1.04 c	25.00 c	85.40 b
25	8.33 b	66.66 b	87.50 b
30	44.79 a	100.00 a	100.00 a
35	6.25 b	10.41 d	10.41 c

CV = 6.9 %

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* ที่พบในหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*) จำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมีย และจำนวนไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง

อุณหภูมิ (°ซ)	จำนวนไส้เดือนฝอยที่พบในหนอน $\bar{x} \pm SD$ [1/] (ตัว/หนอน 1 ตัว)	จำนวนตัวเต็มวัยไส้เดือนฝอย (ตัว/หนอน 1 ตัว)		จำนวนไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) (ตัว/หนอน 1 ตัว)
		เพศเมีย	เพศผู้	
15	2 ± 3	-	-	-
20	65 ± 8	-	-	-
25	48 ± 8	3.4	0.8	43,300
30	100 ± 29	2.0	1.1	142,500
35	4 ± 3	-	-	-

[1/] ค่าเฉลี่ยจากหนอน 10 ตัว

เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* Stock, Somsook and Reid สายพันธุ์ท้องถิ่นด้วยอาหารเทียมแบบ monoxenic และ axenic culture โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยจากแมลงอาศัยและจากกรรมวิธีบริสุทธิ์

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี วัชรี สมสุข
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบการเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* Stock, Somsook and Reid สายพันธุ์ท้องถิ่นด้วยอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว แบบ monoxenic และ axenic โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ได้จากกรรมวิธีบริสุทธิ์ และที่ได้จากการเพิ่มปริมาณในแมลงอาศัย วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เลี้ยงไส้เดือนฝอยร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย (monoxenic culture)โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ได้จากกรรมวิธีบริสุทธิ์

กรรมวิธีที่ 2 เลี้ยงไส้เดือนฝอยร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย(monoxenic culture) โดยใช้ต้นเชื้อ ไส้เดือนฝอยที่ได้จากแมลงอาศัย

กรรมวิธีที่ 3 เลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic culture โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่บริสุทธิ์

กรรมวิธีที่ 4 เลี้ยงไส้เดือนฝอย axenic culture โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ได้จากแมลงอาศัยทำการทดลองในถุงเพาะเห็ด ใส่อาหารเทียม 60 กรัม หลังอบนึ่งฆ่าเชื้อใส่ไส้เดือนฝอยอัตรา $6x10^4$ ตัว ลงเลี้ยงในอาหารเทียมตามกรรมวิธี ที่ อุณหภูมิ 25 ^{o}ซ เป็นเวลา 12 วัน พบว่า การเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ monoxenic โดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นที่ได้จากจากกรรมวิธีบริสุทธิ์ (กรรมวิธีที่ 1) ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 2.222 $x10^7$ ตัว รองลงมาคือการเลี้ยงไส้เดือนฝอยโดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นที่ได้จากแมลงอาศัย (กรรมวิธีที่ 2) ได้ผลผลิตเท่ากับ 1.940 $x10^7$ ตัว สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic โดยไส้เดือนฝอยจากกรรมวิธีบริสุทธิ์ (กรรมวิธีที่ 3) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.104 $x10^7$ ตัว และเลี้ยงไส้เดือนฝอยโดยใช้ไส้เดือนฝอยโดยใช้ต้นเชื้อที่ได้จากแมลงอาศัย (กรรมวิธีที่ 4) ให้ผลผลิต 0.946 $x10^7$ ตัว

รหัสการทดลอง 06-05-47-0203

คำนำ

ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* ดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น 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 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียมระยะแรกเลี้ยงบนอาหารเทียมที่ไม่มีเชื้ออื่นเจือปนเรียกว่า 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) นอกจากนี้ยังได้วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียมทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว โดยปรับปรุงสูตรอาหารบางส่วนให้เหมาะสม และศึกษาวิธีการแยกเชื้อแบคทีเรียที่ติดอยู่ที่ลำไส้ของไส้เดือนฝอยและการเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปผสมในอาหารเทียมเลี้ยง

ไส้เดือนฝอย 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) เป็นผลสำเร็จ และเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว

จากการค้นพบไส้เดือนฝอยชนิดใหม่เป็นครั้งแรกในประเทศไทย คือ *S. siamkayai* ซึ่งค้นพบเมื่อปี 2539 ที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (วัชรี, 2544) และได้ส่งไปจำแนกชนิดพบว่าเป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ (Stock *et al*., 1998) ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา แบคทีเรียที่อาศัยร่วมกับไส้เดือนฝอย และการเลี้ยงเพิ่มปริมาณ โดยศึกษาการเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยด้วยอาหารแข็งกึ่งเหลวทั้งแบบ axenic และ monoxenic โดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นจากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ใหม่เพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช ต่อไป

วัตถุประสงค์

เปรียบเทียบการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* แบบ monoxenic และ axenic culture โดยใช้แหล่งของต้นเชื้อไส้เดือนฝอยจากแมลงอาศัยและจากกรรมวิธีบริสุทธิ์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก กรงเลี้ยงแมลง กระดาษทิชชู กระดาษกรอง พู่กัน และน้ำผึ้ง
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารสุนัข นมถั่วเหลือง ตับไก่ น้ำมันหมู ถุงพลาสติก และฟองน้ำ สำลี และผ้ากรองละเอียด
3. ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ กล้องจุลทรรศน์ ตู้เขี่ยเชื้อ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ เครื่องเขย่า บีกเกอร์ ขวดแก้ว (flask) จานทดลอง (petridish) และที่ดูดสารอัตโนมัติ (autopipette) เครื่องปิดผนึกถุงพลาสติก และตะแกรงกรองขนาดต่างๆ
4. ฟอร์มาลีน และแอลกอฮอล์
5. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. siamkayai* และหนอนกินรังผึ้ง(*Galleria mellonella* L.)

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 เลี้ยงไส้เดือนฝอยร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย (monoxenic culture) โดยใช้ต้นเชื้อ ไส้เดือนฝอยที่ได้จากกรรมวิธีบริสุทธิ์

กรรมวิธีที่2 เลี้ยงไส้เดือนฝอยร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย (monoxenic culture) โดยใช้ต้นเชื้อ ไส้เดือนฝอยที่ได้จากแมลงอาศัย

กรรมวิธีที่ 3 เลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic culture โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่บริสุทธิ์

กรรมวิธีที่ 4 เลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic culture โดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ได้จากแมลงอาศัย

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเตรียมแบคทีเรียร่วมอาศัย

นำหนอนกินรังผึ้งที่ได้รับการปลูกเชื้อมาล้างฆ่าเชื้อที่ผิว (surface sterilized) ด้วยแอลกอฮอล์ 75% ก่อนแยกน้ำเลือดโดยใช้กรรไกรตัดบริเวณขาเทียมของหนอน แล้วใช้ loop แตะน้ำเลือด (haemolymph) ขีดเป็นแนวลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NBTA (nutrient bromothymol blue triphenyl tetrazolium chloride agar) และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงคัดเลือกโคโลนีเดี่ยวของแบคทีเรีย ซึ่งมีลักษณะสีน้ำเงินตรงกลางเข้ม ขอบไม่เรียบ ลงเลี้ยงขยายปริมาณในอาหารเลี้ยงเชื้อ YS broth (Yeast Salt Broth) นำไปเขย่าที่ความเร็ว 180 รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำมาตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อโดยวิธีย้อมแกรมแบคทีเรีย จากนั้นนำแบคทีเรียที่บริสุทธิ์เก็บเป็นต้นเชื้อโดยผสมกับ glycerin ปริมาตร 30% ของอาหาร YS broth และบรรจุใส่ micro tube และนำเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิต่ำ –70 °ซ สำหรับใช้เป็นต้นเชื้อแบคทีเรียในงานทดลองต่อไป ทุกขั้นตอนทำในสภาพปลอดเชื้อ

2. การขยายปริมาณแบคทีเรียร่วมอาศัย

เพิ่มปริมาณแบคทีเรียร่วมอาศัย (symbiotic bacteria) ซึ่งได้จากการนำต้นเชื้อบริสุทธิ์ในข้อ 1 ลงเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ YS broth เขย่าที่ความเร็ว 180 รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อโดยวิธีย้อมแกรมแบคทีเรีย สำหรับใช้หยดในอาหารเทียมที่จะทดลองต่อไป

3. การเตรียมต้นเชื้อไส้เดือนฝอย

3.1 เลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ด้วยแมลงอาศัยหนอนกินรังผึ้ง (*G. mellonella* L.) ในจานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 ซม. ภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น โดยหยดไส้เดือนฝอยระยะ IJ อัตรา 2,000 ตัว/น้ำ 1 มล. ลงบนกระดาษกรอง ก่อนใส่หนอนกินรังผึ้ง

วัย 5-6 ลงไปจานละ 10 ตัว ปิดฝาและนำเก็บที่ 25 °ซ นาน 48 ชั่วโมง ก่อนนำซากหนอนที่ตายมาล้างด้วยฟอร์มารีน 0.1% และวางเรียงบนผ้าขาวบางที่ปูอยู่บนจานแก้วที่คว่ำอยู่ในกล่องพลาสติกภายในหล่อด้วยน้ำกลั่นให้ระดับน้ำสูงประมาณ 3/4 ของความสูงของจานแก้ว ปิดฝากล่องและนำเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 10 วัน จึงทำการเก็บไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่ออกจากตัวหนอนมาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ทุกวัน และบรรจุไส้เดือนฝอยลงฟองน้ำในถุงพลาสติกเก็บที่อุณหภูมิ 15 °ซ เพื่อใช้เป็นต้นเชื้อไส้เดือนฝอยสำหรับการทดลองต่อไป

3.2 เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยด้วยกรรมวิธีบริสุทธิ์ โดยคัดเลือกไข่ที่ได้รับการผสมลงเลี้ยงในอาหารเทียมร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย โดยกรรมวิธีปลอดเชื้อจนได้ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่แข็งแรง

4. การเตรียมอาหารเทียมอาหารแข็งกึ่งเหลว (semi-solid media)

ชั่งส่วนผสมและวัตถุดิบต่างๆ ได้แก่ อาหารสุนัข 22% น้ำมันหมู 5% น้ำ 66% และฟองน้ำสังเคราะห์ 7% ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมอาหาร แล้วนำมาขยำรวมกับชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ซึ่งตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดลูกเต๋า ชั่งอาหารเทียมใส่ในถุงเพาะเห็ด ถุงละ 60 กรัม ปิดจุกสำลีและหุ้มด้วยกระดาษอลูมิเนียมก่อนนำอาหารที่เตรียมไว้นั้นเข้าตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°ซ ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นจึงนำไปเลี้ยงไส้เดือนฝอยในขั้นตอนต่อไป

5. การเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม

นำต้นเชื้อแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เตรียมไว้ในข้อ 2. หยดลงในอาหารเทียมถุงละ 3 มล. นำไปเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 1 วัน (กรรมวิธีที่ 1 และ 2) และเตรียมต้นเชื้อไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง จากข้อ 3. มาล้างให้สะอาดด้วยน้ำยาไฮยามีน 0.1% และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ก่อนใส่ไส้เดือนฝอยจำนวน $6x10^4$ ตัว ลงเลี้ยงในอาหารเทียมทั้ง 4 กรรมวิธี ด้วยวิธีปลอดเชื้อ และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลาประมาณ 12 วัน จนไส้เดือนฝอยพัฒนาครบวงจรชีวิตเป็นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงรุ่นใหม่จึงทำการแยกล้างจากอาหารเทียม

6. การเก็บล้างและนับผลผลิตไส้เดือนฝอย

หลังการเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 °ซ ประมาณ 12 วัน ไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงมากกว่า 95% จึงทำการเก็บผลผลิต โดยเทอาหารและไส้เดือนฝอยล้างผ่านตะแกรงขนาด 60 และ 100 mesh เพื่อแยกเศษอาหารขนาดใหญ่ ก่อนกรองไส้เดือนฝอยที่แขวนลอยอยู่ในน้ำผ่านตะแกรงขนาด 200 mesh ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ไส้เดือนฝอยจะตกตะกอนเทน้ำส่วนบนทิ้ง และนำตะกอนไส้เดือนฝอยที่ได้กรองผ่านตะแกรงขนาด 375 mesh

เพื่อแยกไส้เดือนฝอยออกจากเศษอาหารขนาดเล็ก และกรองตะกอนไส้เดือนฝอยผ่านผ้ากรองขนาด 48 ไมครอน เพื่อแยกไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง และนับจำนวนที่เลี้ยงได้จากอาหารเทียมแต่ละสูตรภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยวิธี dilution counting

7. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธี analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

หลังการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมที่อุณหภูมิ 25 ^{o}ซ เป็นเวลานาน 7 วัน พบไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) เกาะเป็นทางรอบถุงเหนือก้อนอาหารและเมื่อเลี้ยงต่อจนไส้เดือนฝอยพัฒนาครบวงจรชีวิตประมาณ 12 วัน ซึ่งไส้เดือนฝอยจะพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง มากกว่า 95 % จึงทำการแยกล้างไส้เดือนฝอยออกจากเศษอาหาร และตรวจนับผลผลิตไส้เดือนฝอย วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่ได้ในแต่ละสูตร พบว่า การเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ monoxenic โดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นที่ได้จากจากกรรมวิธีบริสุทธิ์ (กรรมวิธีที่ 1) ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 2.222 x10^{7} ตัว รองลงมาคือการเลี้ยงไส้เดือนฝอยโดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นที่ได้จากแมลงอาศัย (กรรมวิธีที่ 2) ได้ผลผลิตเท่ากับ 1.940 x10^{7} ตัว สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic โดยไส้เดือนฝอยจากกรรมวิธีบริสุทธิ์ (กรรมวิธีที่ 3) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.104 x10^{7} ตัว และเลี้ยงไส้เดือนฝอยโดยใช้ต้นเชื้อที่ได้จากแมลงอาศัย (กรรมวิธีที่ 4) ให้ผลผลิต 0.946 x10^{7} ตัว และกรรมวิธีบริสุทธิ์ เมื่อพิจารณาจำนวนเท่าของการเพิ่มปริมาร พบว่า การเลี้ยงไส้เดือนฝอยด้วยต้นเชื้อที่บริสุทธิ์ ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยที่มีจำนวนเท่าของการเพิ่มปริมาณสูงกว่าการเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic ประมาณ 2 เท่า (ตารางที่1)

การเลี้ยงไส้เดือนฝอยในสภาพ monoxenic culture จะมีแบคทีเรียที่เป็น symbiont ของไส้เดือนฝอยอยู่ในอาหารที่เลี้ยงชนิดเดียว ไม่มีการแข่งขันกับเชื้อจุลินทรีย์อื่น ทำให้การเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์เป็นไปอย่างรวดเร็ว และสร้างสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย (Poinar and Thomas, 1966) ขณะเดียวกันแบคทีเรียสามารถป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดอื่นโดยสร้างสาร antibiotic ได้แก่ xenocoumacin, xenorhabdins (Akhurst, 1982) และ bacteriocins (Boemare et al., 1992) ซึ่งการขยาย

ปริมาณของเซลล์แบคทีเรียนี้อย่างรวดเร็วทำให้จุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ไม่สามารถแข่งขันเป็นผลทำให้ไส้เดือนฝอยได้อาหารเต็มที่ ขยายพันธุ์ได้มาก ผลผลิตที่ได้ก็สูงตาม จะเห็นได้จากตารางที่ 1

การเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic culture ไม่มีการใส่แบคทีเรียร่วมในอาหารเทียม ตามปกติในลำไส้ของไส้เดือนฝอยจะมีแบคทีเรียอาศัยอยู่แต่มีปริมาณไม่มาก และจะถูกปลดปล่อยออกมาพร้อมการขับถ่ายของไส้เดือนฝอยสู่ช่องว่างในตัวแมลงซึ่งเป็นของเหลว เป็นสภาพที่มีการแข่งขันในการใช้ปัจจัยต่างๆ ระหว่าง จุลินทรีย์ และไส้เดือนฝอย ภายในซากแมลงแบคทีเรียร่วมอาศัยมีการขยายปริมาณหรือแบ่งเซลล์ได้อย่างจำกัด ทำให้การสร้างสารที่จำเป็นต่อไส้เดือนฝอยลดลงด้วย ซึ่งมีผลต่อผลผลิตของไส้เดือนฝอย ขณะเดียวกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นมีโอกาสมากขึ้น อย่างไรก็ตามการเลี้ยงไส้เดือนฝอยแบบ axenic ไส้เดือนฝอยมีการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยช้ากว่าการเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย แต่สามารถเจริญเติบโตได้ครบวงจรชีวิตเช่นเดียวกับการเลี้ยงไส้เดือนฝอยร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย

ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ได้จากการเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัย มีความเสี่ยงจากการปนเปื้อน ซึ่งตามปกติไส้เดือนฝอยดำรงชีวิตโดยกินเนื้อเยื่อของแมลงเป็นอาหาร แบคทีเรียร่วมอาศัยซึ่งใช้ของเหลวในตัวแมลงเป็นอาหารเช่นเดียวกัน และแม้ว่า symbiotic bacteria สามารถสร้างสาร antibiotic (Akhurst, 1982) ที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อื่นๆ ได้ แต่ก็ไม่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ (aseptic condition) อย่างสมบูรณ์ เพราะในระบบทางเดินอาหารของไส้เดือนฝอยนอกจากมี symbiotic bacteria แล้วยังมี จุลินทรีย์อื่นๆ ที่ปะปนมากับอาหาร คือของเหลวในตัวแมลงรวมอยู่ด้วย ซึ่งแตกต่างจากไส้เดือนฝอยที่ได้จากกรรมวิธีบริสุทธิ์ ซึ่งมีความบริสุทธิ์มากกว่า และเมื่อนำไส้เดือนฝอยดังกล่าวมาเลี้ยงในอาหารเทียมซึ่งมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเฉพาะนอกลำตัวเท่านั้น ก็จะมีการปนเปื้อนจากการขับถ่ายของเสียของไส้เดือนฝอย ซึ่งมีผลทำให้ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยน้อยกว่าการนำต้นเชื้อจากกรรมวิธีบริสุทธิ์มาใช้เลี้ยง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองดังกล่าว สรุปได้ว่า การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย (monoxenic culture) ที่มีเฉพาะแบคทีเรีย *Xenorhabdus* sp. ซึ่งเป็น symbiotic bacteria และใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ได้จากแมลงอาศัยและไส้เดือนฝอยที่ได้จากเทคนิคบริสุทธิ์ จะให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูง เมื่อเทียบกับการเลี้ยงไส้เดือนฝอยเพียงลำพัง (monoxenic culture) ทั้งนี้การผลิตไส้เดือนฝอยเป็นปริมาณมาก ต้องคำนึงถึงวิธีการเลี้ยงแต่ละชนิด ว่าชนิดไหนมีความสะดวกในการปฏิบัติงานแล้วยังต้องคำถึงประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยที่

เลี้ยงในแต่ละวิธีการด้วย วิธีการเลี้ยงที่ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพต่ำย่อมมีผลกับการนำไส้เดือนฝอยไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชให้ประสบความสำเร็จ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงาน ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2540. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella*. ว. กีฏ. สัตว. 19(2) : 107-109.

วัชรี สมสุข. 2544. เทคนิคในการค้นหาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจากดินในธรรมชาติ. ว. กีฏ. สัตว. 23(3) : 205-207.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535. การผลิตไส้เดือนฝอยปราบแมลงศัตรูพืชด้วยอาหารเทียม. ว. วิชาการ กษ. 10(1): 1-4.

วัชรี สมสุข และ สุทธิชัย สมสุข. 2544. ผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้า. รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ จัดพิมพ์โดย กรมวิชาการ
เกษตร, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 172 น.

วัชรี สมสุข, พิมลพร นันทะ และ อเนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย. น. 55-62.*ใน*: ผลงานแผ่นภาพในการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข, วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ พิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. ว. กีฏ. สัตว. 13(4): 183-188.

วัชรี สมสุข, สุธน สุวรรณบุตร และ พิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 น.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และ อุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. ว. กีฏ. สัตว. 8(3) : 115-119.

Bedding, R.A. 1981. Low cost *In Vitro* mass production of *Neoaplectana* and

Heterorhabditis Specie (Nematoda) for field control of insect pests. Nematol. 27:
109-114.

Bedding, R.A. 1984. Large scale production, storge and transport of the insect parasitic nematodes *Neoaplectana* spp. and *Heterorhabditis* spp. Ann.Appl.Biol. 104: 117-120.

Boemare, N.E., M.H. Boyer-Giglio, J.O. Thaler, R.J. Akhurst and M. Brehelin. 1992. Lysogeny and bacteriocinogeny in *Xenorhabdus nematophilus* and other *Xenorhabdus* spp. Appl. Environ. Microbiol. 58:3032-3037.

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, Florida CRC Press.

Gaugler, R., and R. Han. 2002. Production tecnology. pp. 289-310. *In* R. Gaugler, (ed.),
Entomopathogenic Nematology. New York, NY: CABI.

Kaya, H.K. 1985. Entomopathogenic Nematodes for Insect Control in IPM Systems. pp. 283-302. *In* M.A. Hoy and D.C. Herzog, (eds.), Biological control in agricultural IPM systems. Orlando, FL., Academic Press.

Klein, M.G. 1990. Efficacy against soil inhabiting insect pests. pp. 195-214. *In* R. Gaugler and H.K. Kaya, (eds.), Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Poinar, G.O. Jr. 1979. Nematodes for Biological Control of Insects. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 277 pp.

Poinar, G.O. Jr. 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*). Parasitology 56: 385-390.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reid. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Syst. Parasitol. 41:105-113.

ตารางที่ 1 ผลผลิตไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* ที่เลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย (monoxenic) และ axenic ที่ระดับอุณหภูมิ 25 °ซ

กรรมวิธีที่ 1	ผลผลิตจำนวนไส้เดือนฝอย [1/] (ตัว/ 60 กรัม)	การเพิ่มปริมาณ (เท่า)
1	2.222×10^7 a	71.66
2	1.940×10^7 a	64.73
3	1.104×10^7 b	36.80
4	0.946×10^7 b	21.33

CV = 23.1%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

พัฒนาเทคนิคการผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ด้วยอาหารเทียม

Development of *Trichogramma confusum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Mass Rearing Technique on Artificial Diet

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย รุจ มรกต ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดลองสูตรอาหารเทียมที่เหมาะสมสำหรับเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* สูตรต่างๆ และทดสอบการใช้เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงของ *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) และซีรัมของวัว (FSB) เพื่อเป็นส่วนประกอบทดแทน haemolymph ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบโดยใช้เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงความเข้มข้น $1x10^6$ และ $3x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร ในสัดส่วนต่อ haemolymph ที่ต่างกัน เปรียบเทียบกับสูตรอาหารเทียมเปรียบเทียบซึ่งประกอบด้วย ไข่แดงของไข่ไก่ 32% นมพร่องมันเนย 28% และ haemolymph ผีเสื้อหนอน oak silk worm, *Antheraea pernyi* (Guérin-Méneville) 40% ทดสอบอัตราการฟักออกเป็นตัวเต็มวัย และทดสอบสูตรอาหารเทียมที่ประกอบด้วย haemolymph ไข่ นม และน้ำกลั่น สูตรต่างๆ เพื่อพัฒนาหาสูตรที่เหมาะสม ทำการทดลองแบบ CRD จำนวนการทดลองละ 7 ซ้ำ ในการทดลองที่ 1-3 และ 6 ซ้ำ ในการทดลองที่ 4

พบว่ากรรมวิธีที่ haemolymph 30% + เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 10%, haemolymph 20% + เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 20%, haemolymph 30% + FBS 10% และ กรรมวิธีที่ haemolymph 20% + FBS 20% แตนเบียนไข่สามารถเจริญเติบโตจนออกเป็นตัวเต็มวัยได้ แต่อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยลดลงเท่ากับ 29.14 – 94.54% เมื่อเทียบกับสูตรเปรียบเทียบซึ่งให้ตัวเต็มวัยปกติ 37.35-47.15 ตัว/หลุม อัตราส่วนเพศเมีย 40.62-69.97%

การทดลองใช้สารที่ได้จากเซลล์แมลงเพาะเลี้ยง (conditioned medium) ความเข้มข้น $1x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร อายุ 1, 2 และ 4 วัน และเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงความเข้มข้น $5x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร ผสมในอาหารเทียมในสัดส่วนต่อ haemolymph ที่ต่างกัน ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกันกับการทดลองข้างต้น แต่อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยลดลงเท่ากับ 47.22–69.26% เมื่อเทียบกับสูตรเปรียบเทียบซึ่งให้ตัวเต็มวัยปกติ 40.50 ตัว/หลุม

รหัสการทดลอง 06-05-47-0204

การทดสอบอาหารเทียมสูตรต่างๆ 14 สูตร พบว่า มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สูตรอาหารที่ประกอบด้วย haemolymph ไข่ นม และน้ำกลั่น อัตราส่วน 40, 20, 30 และ 10% ตามลำดับ มีอัตราให้ตัวเต็มวัยปกติสูงที่สุด เท่ากับ 29.60 ตัว/หลุม

ทุกการทดลอง พบว่าสูตรอาหารที่มี haemolymph 10% หรือไม่มี เป็นส่วนประกอบไข่ของแตนเบียนสามารถพัฒนาเป็นตัวหนอนได้แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้หรือพัฒนาไม่สมบูรณ์และตายในที่สุด เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงและซีรัมของวัวยังไม่สารถทดแทน haemolymph ของดักแด้ oak silk worm ได้

คำนำ

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. จัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญใช้ช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยไม่ต้องใช้สารเคมี หรือใช้ร่วมกับสารเคมีหากมีการจัดการที่เหมาะสม Li (1994) รายงานว่า แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีการนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชมากที่สุดในโลก เป็นแมลงเบียนที่มีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพที่จะนำมาผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากในห้องปฏิบัติการ มีการผลิตจำหน่ายในเชิงการค้าอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ แต่อย่างไรก็ดีในการผลิตแมลงอาศัยยังมีต้นทุนการผลิตสูง ใช้เวลามาก และมีปัญหาผู้ปฏิบัติงานเป็นโรคภูมิแพ้ฝุ่นจากปีกผีเสื้อ นักวิจัยจึงได้ทดลองหาวิธีทำอาหารเทียมสูตรต่างๆ แทนการเลี้ยงด้วยแมลงอาศัย (Heslin et al., 2005) มีทั้งสูตรที่ต้องใช้และไม่ต้องใช้ส่วนประกอบจากแมลง (Grenier et al., 1995) ประเทศจีนเป็นประเทศแรกที่ผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ด้วยอาหารเทียม มีสูตรอาหารเทียมที่ใช้แตกต่างกันไป ซึ่งทำให้สามารถลดต้นทุนและได้มีการนำไปปล่อยในสภาพไร่แล้ว (Ye and Wang, 1992) ส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารคือ haemolymph ไข่แดง นม และสารละลายเกลือแร่หรือน้ำกลั่น นอกจากนี้ยังมี ซีรัมของวัว (Fetal Bovine Serum : FBS) สารสกัดจากไข่แมลง yeast hydrolysate และสารสกัดจากเอมบริโอของไก่ เป็นต้น (Consoli and Parra, 1996) ในประเทศไทย สถิตย์และคณะ (2545) ได้รายงานการทดลองผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* โดยใช้อาหารเทียม และใช้ haemolymph จากดักแด้ของผีเสื้อหนอนกระท้อน (*Attacus atlas* L.) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญแทน haemolymph จากดักแด้ของ oak silk worm (*Antheraea pernyi* (Guérin-Méneville)) ตามสูตรจากประเทศจีน ซึ่งให้ผลดีเทียบเท่ากันเป็นที่น่าพอใจ แต่ประสบปัญหาเนื่องจากดักแด้ของหนอนผีเสื้อกระท้อนสามารถหาได้ค่อนข้างยาก ควรหาสิ่งทดแทนที่หาได้ง่ายกว่าและให้ผลดี จากการตรวจค้นเอกสาร Notarte and Merritt (2001) ได้รายงานว่าสามารถเลี้ยง *Trichogramma australicum* ด้วยอาหารเทียมที่มีเซลล์แมลงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้ Heslin et al. (2005) ยังได้รายงานว่า เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ในการทำอาหารเทียมเลี้ยง *T. pretiosum*

ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตแตนชนิดนี้ในประเทศออสเตรเลีย เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารเทียมที่ใช้ haemolymph หรือเลี้ยงโดยแมลงอาศัย ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดสอบเพื่อหาสิ่งมาทดแทน haemolymph เช่น เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง และ FBS รวมทั้งหาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับ *T. confusum* ซึ่งเป็นแตนเบียนไข่ที่มีการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนกออ้อยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*
2. haemolymph จากดักแด้ของ oak silk worm, *Antheraea pernyi* (Guérin-Méneville)
3. ไข่ไก่ นมพร่องมันเนย น้ำกลั่น
4. เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงของ *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)
5. ซีรัมของวัว (Fetal Bovine Serum : FBS)
6. สารปฏิชีวนะ penicillin, streptomycin และ kanamycin
7. ตู้ปลอดเชื้อ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ หลอด UV
8. แผ่นฟิล์ม polyethylene
9. กล้องจุลทรรศน์ เครื่องชั่งไฟฟ้า เครื่องปิดผนึกแผ่นพลาสติก
10. อุปกรณ์เลี้ยงผลิตขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร *(Corcyra cephalonica* Stainton)
11. อุปกรณ์เลี้ยงผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma*
12. กรดบอริก แอลกอฮอล์ น้ำยาฆ่าเชื้อ สำลี
13. บีกเกอร์ กระบอกตวง จานแก้ว หลอดฉีดยา หลอดหยด กรรไกร แท่งแก้วคน ถาดแสตนเลส ลูกยาง กล่องพลาสติก
14. อุปกรณ์อื่นเท่าที่จำเป็น

วิธีการ

แผนการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 CRD จำนวน 7 ซ้ำ

การทดลองย่อยที่ 2 CRD จำนวน 7 ซ้ำ

การทดลองย่อยที่ 3 CRD จำนวน 7 ซ้ำ

การทดลองย่อยที่ 4 CRD จำนวน 6 ซ้ำ

กรรมวิธี

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> มี 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 haemolymph อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 2 haemolymph อัตราส่วน 30% เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 1 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 10%

กรรมวิธีที่ 3 haemolymph อัตราส่วน 20 % เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 1 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 20%

กรรมวิธีที่ 4 haemolymph อัตราส่วน 10 % เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 1 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 30%

กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 1x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 6 haemolymph อัตราส่วน 30% FBS 10%

กรรมวิธีที่ 7 haemolymph อัตราส่วน 20% FBS 20%

กรรมวิธีที่ 8 haemolymph อัตราส่วน 10% FBS 30%

กรรมวิธีที่ 9 FBS อัตราส่วน 40%

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> มี 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 haemolymph อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 2 haemolymph อัตราส่วน 30% เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 3 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 10%

กรรมวิธีที่ 3 haemolymph อัตราส่วน 20 % เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 3 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 20%

กรรมวิธีที่ 4 haemolymph อัตราส่วน 10 % เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 3 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 30%

กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 3x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 6 haemolymph อัตราส่วน 30% FBS 10%

กรรมวิธีที่ 7 haemolymph อัตราส่วน 20% FBS 20%

กรรมวิธีที่ 8 haemolymph อัตราส่วน 10% FBS 30%

กรรมวิธีที่ 9 FBS อัตราส่วน 40%

<u>การทดลองย่อยที่ 3</u> มี 10 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 haemolymph อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 2 haemolymph อัตราส่วน 20% conditioned cell อายุ 1 วัน อัตราส่วน 20%

กรรมวิธีที่ 3 haemolymph อัตราส่วน 20% conditioned cell อายุ 2 วัน อัตราส่วน 20%

กรรมวิธีที่ 4 haemolymph อัตราส่วน 20% conditioned cell อายุ 4 วัน อัตราส่วน 20%

กรรมวิธีที่ 5 haemolymph อัตราส่วน 20% เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 5 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร 20%

กรรมวิธีที่ 6 conditioned cell อายุ 1 วัน อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 7 conditioned cell อายุ 2 วัน อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 8 conditioned cell อายุ 4 วัน อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 9 เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง 5 x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร อัตราส่วน 40%

กรรมวิธีที่ 10 haemolymph อัตราส่วน 20% น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 40%

<u>การทดลองย่อยที่ 4</u> มี 14 กรรมวิธี

ตามอัตราส่วนของ haemolymph : ไข่ : นม : น้ำกลั่น ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 44 : 30 : 26 : 0
กรรมวิธีที่ 2 40 : 20 : 30 : 10
กรรมวิธีที่ 3 30 : 14 : 26 : 30
กรรมวิธีที่ 4 40 : 30 : 20 : 10
กรรมวิธีที่ 5 40 : 32 : 28 : 0
กรรมวิธีที่ 6 30 : 40 : 20 : 10
กรรมวิธีที่ 7 30 : 20 : 40 : 10
กรรมวิธีที่ 8 30 : 30 : 30 : 10
กรรมวิธีที่ 9 20 : 30 : 40 : 10
กรรมวิธีที่ 10 20 : 40 : 30 : 10
กรรมวิธีที่ 11 20 : 30 : 30 : 20
กรรมวิธีที่ 12 10 : 40 : 40 : 10
กรรมวิธีที่ 13 10 : 30 : 40 : 20
กรรมวิธีที่ 14 10 : 40 : 30 : 20

วิธีการเตรียมห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์

1. ทำการฆ่าเชื้อในห้องปฏิบัติการ โดยการใช้แสง ultra violet (UV) เปิดให้ทั่วห้อง 10 ชั่วโมง ก่อนเตรียมอาหารเทียม
2. อบฆ่าเชื้ออุปกรณ์เครื่องแก้ว พวกบีกเกอร์ หลอดแก้ว และ จานรอง หลอดฉีดยา กรรไกร และน้ำกลั่น ภายใต้ตู้อบแรงดันไอน้ำที่ อุณหภูมิ 121^{O}C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที
3. ทำแผ่นไข่เทียมโดยนำแผ่น film polyethylene มาเจาะหลุมด้วยแท่งแก้วรนความร้อนด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ ทำเป็นหลุมลึกประมาณ 2 มิลลิเมตร (1 แผ่นมี 30 หลุม ใส่อาหารเทียม 10 ไมโครลิตร) นำแผ่นไข่ที่ได้ไปชุบน้ำยาฆ่าเชื้อและนำไปตากฆ่าเชื้อโดยแสง UV
4. เตรียมกรดบอริก 3% โดยชั่งกรดบอริก 3 กรัม ผสมน้ำกลั่น 97 มิลลิลิตร ใส่บีกเกอร์และนำไปตั้งไฟให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
5. การทำความสะอาดแตนเบียนไข่ *T. confusum* ก่อนที่จะนำมาทดลองโดยนำแผ่นไข่ที่มีดักแด้ของแตนเบียนไข่ (1 แผ่น มีไข่ผีเสื้อข้าวสารที่มีดักแด้แตนเบียนไข่อยู่ภายในประมาณ 2,000 ฟอง) ก่อนที่จะฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 1 วัน นำมาจุ่มฆ่าเชื้อในกรดบอริก 3% เป็นเวลา 2 วินาที และนำไปผึ่งให้แห้งในห้องที่ปลอดเชื้อ แล้วนำไปเก็บไว้ในกล่องพลาสติก รอให้แตนเบียนไข่ฟักออกมา

6. นำแผ่นกระดาษ และถาดสแตนเลสขนาด 30 x 20 x 5 เซนติเมตร มาฆ่าเชื้อด้วยแสง UV อย่างน้อย 10 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้
7. ลูกยางใช้สำหรับดูดสาร นำมาต้มน้ำให้เดือด ใช้เวลา 20 นาที

การทดลองผลิตขยายแตนเบียนไข่ด้วยอาหารเทียม

พ่อแม่พันธุ์ *T confusum* ได้จากการเลี้ยงขยายในไข่ผีเสื้อข้าวสาร (*C. cephalonica*) ในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ปฏิบัติการทดลองและเตรียมอาหารเทียมตามวิธีการของ สถิตย์ (2545) ในการทดลองย่อยที่ 1-3 ในแต่ละการทดลอง อาหารเทียมสูตรที่ใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ไข่แดงของไข่ไก่ 32% นมพร่องมันเนย 28% และอีก 40% ใช้ส่วนประกอบของ haemolymph จากดักแด้ของ oak silk worm (เก็บรักษาโดยใส่ในหลอดทดลองแช่แข็งไว้ในตู้เย็น นำหลอดมาแช่น้ำให้ละลายเมื่อจะนำไปใช้) สำหรับในการทดลอง อัตราส่วนของ haemolymph เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง (cell culture) ของ *S. frugiperda* (JE Smith) (เลี้ยงด้วยอาหารสูตร TC100) และ FBS อัตราส่วนเป็นไปตามกรรมวิธีที่กำหนด ในแต่ละกรรมวิธีเตรียมอาหารเทียม 5 มิลลิลิตร เติมส่วนผสมของสารปฏิชีวนะ penicillin, streptomycin และ kanamycin สำหรับการทดลองย่อยที่ 4 ใช้ส่วนประกอบตามอัตราส่วนที่กำหนด ทุกการทดลองทำแคปซูลอาหารเทียมโดยใช้หลอดแก้วหยดอาหารเทียม หลุมละ 10 ไมโครลิตร ซ้ำละ 1 แคปซูล (1 แคปซูลมี 30 หลุม) ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันในบีกเกอร์ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันดี ซึ่งการผสมสูตรอาหารต้องทำในตู้ปลอดเชื้อ นำอาหารที่ได้หยดใส่หลุมในแผ่นไข่เทียม ปิดผนึกทำเป็นแคปซูลด้วยเครื่องผนึกแผ่นพลาสติก นำแคปซูลไข่เทียมที่ได้ทั้งหมดทุกกรรมวิธีไปวางเรียงคละกันในถาดสแตนเลส และนำพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่ฟักออกมาแล้วพร้อมทั้งแผ่นไข่ที่มีดักแด้ที่เตรียมไว้ ใส่ในอัตรา ไข่เทียม 1 แคปซูล : แผ่นไข่พ่อแม่พันธุ์ 3 แผ่น ปิดถาดให้สนิทด้วยกระดาษโดยใช้กาวทา วางทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำแคปซูลไข่เทียมที่แตนเบียนแล้ว ทำความสะอาดโดยใช้ลูกยางเป่าตัวแตนเบียนไข่ที่ติดอยู่ออกให้หมด แยกใส่กล่องพลาสติกแต่ละกรรมวิธี นำไปเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ตรวจดูการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ทุกวัน หากมีเชื้อราและแบคทีเรียเกิดขึ้น ใช้กรดบอริก 3% ใส่หลอดฉีดยาทำความสะอาดทันที เมื่อแตนเบียนไข่มีพัฒนาการเป็นดักแด้โดยสังเกตเห็นตาแดง สุ่มตัดแยกไข่เทียมแต่ละหลุม จำนวน 20 หลุม นับจำนวนดักแด้ทั้งหมด และระยะใกล้ออกเป็นตัวเต็มวัยโดยสังเกตเห็นตาแดงและปีก อีก 20 หลุม ใส่ในกล่องพลาสติกกลมเล็กฝาปิดมิดชิด รอให้ฟักออกมาตัวเต็มวัยแตนเบียนและตายหมดแล้ว จึงนับจำนวนตัวเต็มวัยทั้งหมด แยกเพศผู้และเพศเมีย และนับจำนวนตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 (ตารางที่ 1 และรูปที่ 1)

การทดลองสูตรอาหารเทียมสำหรับเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *T. confusum* โดยใช้เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงของ *S. frogiperda* ความเข้มข้น 1 x10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และ FBS ในสัดส่วนต่อ haemolymph ที่ต่างกัน โดยที่สูตรอาหารเทียมเปรียบเทียบกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย ไข่ 32% นม 28% และ haemolymph 40% พบว่าแตนเบียนวางไข่ในทุกกรรมวิธีที่มี haemolymph เป็นส่วนประกอบ ยกเว้นในกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งไม่มี haemolymph แต่พบหลุมหนอน 29.52% แต่หนอนไม่สามารถเจริญเป็นดักแด้ได้ เปอร์เซ็นต์หลุมที่พบหนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และในกรรมวิธีที่ 9 ซึ่งมี FBS แต่ไม่มีส่วนประกอบของ haemolymph ไม่พบการวางไข่

เปอร์เซ็นต์หลุมที่พบดักแด้ พบว่ากรรมวิธีที่ 5 และ 8 ซึ่ง ไข่ของแตนเบียนสามารถพัฒนาเป็นตัวหนอนได้แต่ไม่เข้าดักแด้หรือพัฒนาไม่สมบูรณ์และตายในที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีอื่น สำหรับจำนวนดักแด้ต่อหลุมที่พบ ในกรรมวิธีที่มีเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงเป็นส่วนประกอบ 10 และ 20% ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรเปรียบเทียบมีจำนวนดักแด้เท่ากับ 112.60 ตัว/หลุม แต่กรรมวิธีที่มี FBS แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีที่ 1

อย่างไรก็ดีในกรรมวิธีที่ 2, 3, 6 และ 7 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มี haemolymph เป็นส่วนประกอบ 30 และ 20% แตนเบียนไข่สามารถเจริญเติบโตจนออกเป็นตัวเต็มวัยได้ แต่จำนวนตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ที่ได้แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งมี haemolymph 40% โดยอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยลดลงเท่ากับ 29.89–94.54% ลดลงสอดคล้องตามสัดส่วนของ haemolymph เมื่อเทียบกับสูตรเปรียบเทียบ ซึ่งมีตัวเต็มวัยที่ฟักออกมามีจำนวน ตัวทั้งหมด ตัวปกติ และตัวที่ผิดปกติมากที่สุดเท่ากับ 61.40, 37.35 และ 24.05 ตัว/หลุม ตามลำดับ โดยที่ตัวผิดปกติคือมีลักษณะไม่สมบูรณ์ เช่น มีส่วนท้องที่อ้วน หรือปีกไม่สมบูรณ์ อัตราส่วนเพศเมียของ *T. confusum* ที่ฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 40.62-60.84% กรรมวิธีที่มี haemolymph 20% มีอัตราส่วนเพศเมียน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติจากสูตรเปรียบเทียบ อัตราการฟักเป็นตัวเต็มวัยของสูตรเปรียบเทียบเท่ากับ 54.53% เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเทียม *T. confusum* มีวงจรชีวิต 10 – 12 วัน ใช้เวลานานขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสารซึ่งใช้เวลาเพียง 7 วัน และหากเปรียบเทียบกรรมวิธีที่ใช้เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงและ FBS พบว่า เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงจะให้ผลดีกว่า แต่ทั้ง 2 ชนิด ยังให้ผลลัพธ์ไม่ดีเทียบเท่ากับสูตรอาหารเปรียบเทียบของการทดลองนี้

การทดลองย่อยที่ 2 (ตารางที่ 2 และรูปที่ 1)

จากการทดลองที่ 1 สูตรอาหารที่มีเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงเป็นส่วนประกอบสามารถเลี้ยง *T. confusum* จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยได้แต่ยังให้ผลไม่ดีนัก การทดลองนี้จึงได้ทดลองเพิ่มอายุและความเข้มข้นของเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงเป็น อายุ 4 วัน และความเข้มข้น $3x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร พบว่าให้ผลการทดลองใกล้เคียงและไปในทางเดียวกับการทดลองที่ 1 พบว่าแตนเบียนวางไข่ในทุกกรรมวิธีที่มี haemolymph เป็นส่วนประกอบ ยกเว้นในกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งไม่มี haemolymph แต่พบหลุมหนอน 28.57% แต่หนอนไม่สามารถเจริญเป็นดักแด้ได้ โดยที่ในกรรมวิธีที่ 2, 3, 6 และ 7 ที่สามารถให้ *T. confusum* ตัวเต็มวัยได้ แต่แตกต่างจากสูตรเปรียบเทียบกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งมีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยเท่ากับ 69.66% มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยลดลงเท่ากับ 29.14 – 85.58% เมื่อเทียบกับสูตรเปรียบเทียบ และมีวงจรชีวิต 10-12 วัน อัตราส่วนเพศเมีย 65.07-69.97% ไม่แตกต่างกัน

การทดลองย่อยที่ 3 (ตารางที่ 3 และรูปที่ 1)

การทดลองนี้ได้ทดลองใช้สารที่ได้จากการนำเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงมาปั่นให้แตก (conditioned medium) ความเข้มข้น $1x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร อายุ 1, 2 และ 4 วัน และเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงเป็น $5x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร ผสมในอาหารเทียมในสัดส่วนต่อ haemolymph ที่ต่างกัน ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกันกับการทดลองข้างต้น แต่การทดลองนี้มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยลดลงเท่ากับ 47.22 – 69.26% เมื่อเทียบกับสูตรเปรียบเทียบซึ่งมีอัตราการฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 64.92% อัตราส่วนเพศเมีย 52.15-73.15% แตกต่างกัน กรรมวิธีที่ไม่มี haemolymph พบหนอนแต่ไม่สามารถเจริญเติบเข้าดักแด้ได้ อาจสรุปได้ว่า เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงที่เติมลงไปในอาหารเทียมไม่มีผลดีต่อแตนเบียนไข่ เนื่องจากเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ 10 ซึ่งมี haemolymph 20% และใช้น้ำกลั่น 20% ให้ผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่มีเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงในอัตราส่วนที่เท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า haemolymph เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารเทียมสำหรับการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ *T. confusum*

การทดลองย่อยที่ 4 (ตารางที่ 4 และรูปที่ 1)

การทดสอบอาหารเทียมสูตรต่างๆ 14 สูตร ในการเลี้ยงแตนเบียนไข่ *T. confusum* พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ที่เป็นสูตรอาหารจาก Wuhan University ซึ่งประกอบด้วย haemolymph : ไข่ : นม : น้ำกลั่น ในอัตราส่วน 30 : 14 : 26 : 30 มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยสูงที่สุด 35.50 ตัว/หลุม แต่มีตัวปกติ 27.75 ตัว/หลุม น้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 สูตร 40 : 20 : 30 : 10 ซึ่งมีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 33.00 ตัว/หลุม แต่เป็นตัวปกติมากที่สุดเท่ากับ 29.60 ตัว/หลุม ซึ่งเป็นสูตรอาหารจาก Guangdong Entomological Institute อย่างไรก็ดีสูตรอาหารแต่ละสูตรก็จะ

เหมาะสมกับแตนเบียนไข่แต่ละชนิดแตกต่างกัน แต่จากการทดลองนี้ก็ได้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งเป็นสูตรเปรียบเทียบของ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ซึ่งมีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด 28.45 ตัว/หลุม แต่เป็นตัวปกติเท่ากับ 24.95 ตัว/หลุม สูตรอาหารที่มี haemolymph อัตราส่วน 10% ไม่พบแตนเบียนตัวเต็มวัย และมีแนวโน้มว่ากรรมวิธีที่มีนมเป็นส่วนประกอบมากกว่าจะให้ผลดีกว่าเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกัน และส่วนประกอบที่เพิ่มขึ้นทั้ง 2 ชนิด ไม่สามารถทดแทน haemolymph ได้ เป็นการยืนยันว่า haemolymph เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารเทียมสำหรับการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ *T. confusum* สอดคล้องกับรายงานของ Consoli and Parra (1996) ว่าพัฒนาการของ *T. galloi* และ *T. pretiosum* จะไม่ดีเมื่อเลี้ยงในอาหารเทียมที่มีอัตราส่วนของ haemolymph ที่ต่ำและไข่แดงสูง และมีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนของ haemolymph ที่ต่ำลง นอกจากนี้ Strand and Vinson (1985) และ Irie et al. (1987) รายงานว่า haemolymph เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญสำหรับอาหารเทียมที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* และสอดคล้องกับรายงานของ Liu et al. (1997) ซึ่งรายงานว่าในการเลี้ยง *T. dendrolimi* ด้วยอาหารเทียมสูตรต่างๆ ที่มีส่วนประกอบของ haemolymph ของแมลงตั้งแต่ 30% หรือมากกว่าที่แตนเบียนไข่จะสามารถเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย แต่หากไม่มีส่วนประกอบที่ได้จากแมลงจะเจริญได้จนกระทั่งระยะ prepupa เท่านั้น และสรุปว่า haemolymph ของแมลงจัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของอาหารเทียม แต่อย่างไรก็ดี Grenier et al. (1995) รายงานว่าสามารถใช้อาหารเทียมสูตรที่ไม่มีส่วนประกอบของแมลงเลี้ยงแตนเบียนไข่ *T. dendrolimi* ได้เช่นกัน

จากการทดลองที่ 1 หนอนที่ได้จากสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงความเข้มข้น $1x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ แต่มีอัตราการฟักออกเป็นตัวเต็มวัยต่ำ จึงได้ทำการทดลองที่ 2 โดยเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงเป็น $3x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งผลการทดลองก็ยังออกมาในทำนองเดียวกัน จึงทำการทดลองต่อโดยใช้สารที่ได้จากการนำเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงอายุต่าง ๆ กัน มาปั่นให้แตกและนำสารที่ได้มาทดสอบและเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงเป็น $5x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร แต่ก็ยังได้ผลไม่ดีเท่ากับการใช้ haemolymph 40% แสดงว่าเซลล์หรือสารที่ได้จากเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงยังไม่สามารถทดแทน haemolymph ได้ ถึงจะมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ต่อจากนั้นจึงได้ศึกษาหาสูตรอาหารเทียมสูตรต่างๆ เปรียบเทียบกับสูตรที่ใช้ในประเทศจีน เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมใช้เลี้ยงแตนเบียนไข่ *T. confusum* ซึ่งเป็นชนิดที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อควบคุมไข่หนอนกออ้อย ปรากฏว่าสูตรอาหารที่มี อัตราส่วน 40 : 20 : 30 : 10 มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยปกติสูงที่สุด เท่ากับ 29.60 ตัว/หลุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรอื่นที่มี haemolymph 10-30% ยกเว้นกรรมวิธีที่ 3 แต่จากการทดลองย่อยที่ 4 อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยค่อนข้างต่ำกว่าการทดลองอื่นข้างต้น

เมื่อดูจากสูตรอาหารเปรียบเทียบ อาจเนื่องมาจากความแปรปรวนของคุณภาพวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำอาหารเทียม ทั้งนี้มีปัจจัยหลายอย่างที่จะช่วยสนับสนุนการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ ให้เจริญเติบโตเป็นแตนเบียนที่ปกติ และมีประสิทธิภาพ เช่น สูตรอาหาร ชนิดของวัตถุดิบที่ใช้เป็นไข่เทียม สภาพแวดล้อมภายในไข่เทียม ปริมาณอาหาร และการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น

จากผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบมีอัตราการออกเป็น *T. confusum* ตัวเต็มวัยทั้งหมด 28.45-68.30 ตัว/หลุม ให้ผลใกล้เคียงกับ Grenier et al. (1995) รายงานว่าอาหารเทียมสูตรที่มี haemolymph เป็นส่วนประกอบให้ตัวเต็มวัย *T. dendrolimi* ได้เฉลี่ย 39.6 ตัว/หลุม ใช้อาหารปริมาณ 7.3 ไมโครลิตร หรือเทียบเท่ากับ 54.25 ตัว/หลุม เมื่อใช้อาหาร 10 ไมโครลิตร แต่ผลการทดลองที่ได้ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ สถิตย์และคณะ (2545) ที่พบว่า สูตรอาหารเทียมที่เหมาะสมสามารถได้ตัวเต็มวัย *Trichogramma* sp. (ชนิดที่ได้จากหนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศ) ถึง 98 ตัว/หลุม อย่างไรก็ดีถึงแม้ว่าการเลี้ยงด้วยอาหารเทียมจะได้จำนวนตัวเต็มวัยที่ยังจัดว่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ แต่วัตถุประสงค์อีกอย่างหนึ่งของการใช้อาหารเทียมเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. นั้น ก็เพื่อคัดเลือกตัวเต็มวัยที่แข็งแรงเพื่อนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตขยายด้วยแมลงอาศัยต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองทั้งหมด สรุปได้ว่า haemolymph เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารเทียมเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* อัตราส่วนที่น้อยกว่า 40% จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแตน ซึ่งจะมากน้อยสอดคล้องกันไป โดยที่เซลล์แมลงเพาะเลี้ยงและ FBS ไม่สามารถทดแทนได้ หากดูจากการทดลองที่ 3 ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างจากน้ำกลั่น ทุกการทดลอง พบว่าสูตรอาหารที่มี haemolymph 10% หรือไม่มี เป็นส่วนประกอบไข่ของ *T. confusum* สามารถพัฒนาเป็นตัวหนอนได้แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้และตายในที่สุด สูตรอาหารเทียมที่ประกอบด้วย haemolymph : ไข่ : นม : น้ำกลั่น ในอัตราส่วน 40 : 20 : 30 : 10 สามารถเลี้ยง *T. confusum* ได้ผลดีที่สุด ให้ตัวเต็มวัยปกติมากที่สุดเท่ากับ 29.60 ตัว/หลุม และมีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด 33.00 ตัว/หลุม สูตรอาหารเปรียบเทียบของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย haemolymph 40% ไข่แดงของไข่ไก่ 32% และนมพร่องมันเนย 28% สามารถให้ตัวเต็มวัย *T. confusum* ได้ 28.45-68.30 ตัว/หลุม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวสุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต นักกีฏวิทยา 6 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ได้ให้คำแนะนำและเตรียมเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงที่นำมาใช้ในการทดลอง และขอขอบคุณนางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง และนางสาวศิรดา กล่อมเกลี้ยง ที่ช่วยปฏิบัติงานในห้องทดลอง

เอกสารอ้างอิง

สถิตย์ ปฐมรัตน์ รุจ มรกต อุทัย เกตุนุติ และพิมลพร นันทะ. 2545. การพัฒนาการผลิตขยายแตนเบียนไข่ Trichogramma spp. ด้วยอาหารเทียม. หน้า 467-480. *ใน* เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 6-9 สิงหาคม 2545 ณ โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี.

Consoli, F. L. and J. R. P. Parra. 1996. Development of an oligidic diet for *in vitro* rearing of *Trichogramma galloi* Zucchi and *Trichogramma pretiosum* Riley. Biological Control 8 : 172-176.

Grenier, S., H. Yang, J. Guillaud and L. Chapelle. 1995. Comparative development and biochemical analyses of *Trichogramma* (Hymenoptera : Trichogrammatidae) grown in artificial media with hemolymph or devoid of insect components. Comp. Biochem. Physiol. 111 : 83-90.

Hellin, L. M., R. A. Kopittke and D. J. Merritt. 2005. Refinement of a cell line based artificial diet for rearing the parasitoid wasp, *Trichogramma pretiosum*.Biological Control 33 : 278-285.

Irie, K., Z. N. Xie, W. C. Nettles, R. K. Chen, A. C. Holman, G. M. Holman and S. B. Vinson. 1987. The partial purification of a *Trichogramma pretiosum* pupation factor from hemolymph of *Manduca sexta*. Insect Biochem. 17: 269-275.

Li, Li-Ying. 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: A survey. pp. 37-53. *In* : Biological Control with Egg Parasitoids, eds. E. Wajnberg and S. A. Hassan, Oxon, U.K., CAB International.

Liu, W. H., Z. N. Xie, G. F. Xiao, Y. F. Zhou, D. H. Ou Yang and L. Y. Li. 1997. Rearing of the *Trichogramma dendrolimi* in artificial diets. pp. 315-323. *In* : Parasitoids and

Predators (Insecta) of Agricultural and Forestry Arthropod Pests, Proceedings of the Guandong Entomological Institute., ed. Li, Li-Ying. Guangdong High Education Press.

Notarte, A. and D. J. Merritt. 2001. Successful in vitro rearing of *Trichogramma australicum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on artificial diets containing cultured insect cells. Bull. Entomol. Res. 91 : 227-229.

Strand, M. R. and S. B. Vinson. 1985. *In vitro* culture of *Trichogramma pretiosum* on an artificial medium. Entomol. Exp. Appl. 39 : 203-209.

Ye, Z. C. and R. Wang. 1992. Advance of biological control in China in the past decade. Proc. XIX Int. Congr. Entomol. 282 pp.

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองที่ 1 ทดลองหาสารทดแทน haemolymph ของดักแด้ oak silk worm ด้วย เซลล์แมลงเพาะเลี้ยง ของ *Spodoptera fugiperda* อายุ 3 วัน ความเข้มข้น 1 x 10^6 เซลล์/มิลลิลิตร และซีรัมของวัว เพื่อทำอาหารเทียมเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*

กรรมวิธี	หลุมที่พบหนอน (%)[1/]	ดักแด้		%ฟัก	ตัวเต็มวัย (ตัว/หลุม)			%ตัวเต็มวัยที่ลดลง[4/]	% ตัวเมีย
		% หลุม[2/]	จำนวนตัว/หลุม	ทั้งหมด	ตัวปกติ	ตัวผิดปกติ	ตัวทั้งหมด		
1. haemolymph 40%	97.78 a[3/]	53.33 a	112.60 a	52.86 a	37.35 a	24.05 d	61.40 a	-	60.84 a
2. haemolymph 30% : cell 10%	97.14 a	63.80 a	110.95 a	38.27 b	25.15 b	17.90 c	43.05 b	29.89 **	55.92 ab
3. haemolymph 20% : cell 20%	95.23 a	61.42 a	102.65 ab	4.55 d	3.90 d	3.25 a	7.15 d	88.36 **	40.62 c
4. haemolymph 10% : cell 30%	96.66 a	49.05 a	0.00 d	0.00 d	-	-		100.00 **	-
5. cell 40%	29.52 b	0.00 b	-	0.00 d	-	-		100.00 **	-
6. haemolymph 30% : FBS 10%	53.80 b	40.95 a	94.80 b	24.85 c	13.45 c	9.90 b	23.35 c	61.97 **	55.95 ab
7. haemolymph 20% : FBS 20%	98.09 a	65.23 a	32.30 c	2.14 d	1.95 d	1.40 a	3.35 d	94.54 **	55.47 b
8. haemolymph 10% : FBS 30%	94.28 a	0.00 b	-	0.00 d	-	-		100.00 **	-
9. FBS 40%	0.00 c	-	-	-	-	-		-	-

[1/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีหนอนของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[2/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีดักแด้ของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[3/] = ในสดมภ์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[4/] = ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ; ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ โดยวิธี LSD เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองที่ 2 ทดลองหาสารทดแทน haemolymph ของดักแด้ oak silk worm ด้วยเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงของ *Spodoptera fugiperda* อายุ 4 วัน ความเข้มข้น 3 x 106 เซลล์/มิลลิลิตรและซีรัมของวัว เพื่อทำอาหารเทียมเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*

กรรมวิธี	หลุมที่พบ	ดักแด้		%ฟัก	ตัวเต็มวัย (ตัว/หลุม)			%ตัวเต็มวัย	%
	หนอน (%) [1/]	% หลุม[2/]	จำนวนตัว/หลุม	ทั้งหมด	ตัวปกติ	ตัวผิดปกติ	ตัวทั้งหมด	ที่ลดลง[4/]	ตัวเมีย
1. haemolymph 40%	100.00 a[3/]	98.09 a	98.60 a	69.74 a	47.15 a	21.15 e	68.30 a	-	67.63
2. haemolymph 30% : cell 10%	99.04 a	96.66 a	85.60 b	55.12 b	32.55 b	15.85 d	48.40 b	29.14 **	67.89
3. haemolymph 20% : cell 20%	100.00 a	99.04 a	84.65 b	27.70 d	15.55 d	7.75 b	23.30 d	65.89 **	69.40
4. haemolymph 10% : cell 30%	99.52 a	34.76 c	0.00 c	0.00 f	-	-	-	100.00 **	-
5. cell 40%	28.57 b	0.00 d	-	0.00 f	-	-	-	100.00 **	-
6. haemolymph 30% : FBS 10%	100.00 a	96.19 a	94.35 a	39.68 c	24.70 c	12.45 c	37.15 c	45.61 **	69.97
7. haemolymph 20% : FBS 20%	100.00 a	43.80 b	79.80 b	12.09 e	6.05 e	3.8 a	9.85 e	85.58 **	65.07
8. haemolymph 10% : FBS 30%	69.04 ab	0.00 d	-	0.00 f	-	-	-	100.00 **	-
9. FBS 40%	0.00 c	-	-	0.00 f	-	-	-	-	-

[1/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีหนอนของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[2/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีดักแด้ของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[3/] = ในสดมภ์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[4/] = ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ; ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี LSD เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองที่ 3 ทดลองหาสารทดแทน haemolymph ของดักแด้ oak silk worm ด้วยเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงของ *Spodoptera fugiperda* อายุ 4 วัน ความเข้มข้น 3 x 106 เซลล์/มิลลิลิตร และซีรัมของวัว เพื่อทำอาหารเทียมเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*

กรรมวิธี	หลุมที่พบ	ดักแด้		%ฟัก	ตัวเต็มวัย (ตัว/หลุม)			%ตัวเต็มวัย	%
	หนอน (%)[1/]	% หลุม[2/]	จำนวนตัว/หลุม	ทั้งหมด	ตัวปกติ	ตัวผิดปกติ	ตัวทั้งหมด	ที่ลดลง[4/]	ตัวเมีย
1. haemolymph 40%	91.90 a[3/]	79.52 a	85.95a	63.15 a	40.50 a	15.30 c	55.80 a	-	67.28 ab
2. haemolymph 20% : cell 1 วัน 20%	87.14 a	47.60 a	70.30bc	26.21 c	11.50 b	5.65 a	17.15 d	69.27 **	52.15 d
3. haemolymph 20% : cell 2 วัน 20%	99.52 a	78.57 a	64.45cd	48.17 b	19.25 bc	10.20 b	29.45 bc	47.22 *	73.15 a
4. haemolymph 20% : cell 4 วัน 20%	96.19 a	68.09 a	58.45d	44.54 b	13.85 b	10.25 b	24.10 c	56.81 **	54.20 cd
5. haemolymph 20% : cell $5x10^6$ 20%	93.33 a	68.09 a	70.20bc	32.06 c	14.55 b	7.95 a	22.50 cd	59.68 **	66.38 ab
6. cell 1 วัน 40%	39.52 c	0.00 b	-	0.00 d	-	-	-	100.00 **	-
7. cell 2 วัน 40%	23.80 cd	0.00 b	-	0.00 d	-	-	-	100.00 **	-
8. cell 4 วัน 40%	20.47 d	0.00 b	-	0.00 d	-	-	-	100.00 **	-
9. cell $5x10^6$ 40%	57.14 b	0.00 b	-	0.00 d	-	-	-	100.00 **	-
10. haemolymph 20% : น้ำ 20%	99.04 a	90.95 a	79.35ab	49.31 b	25.85 b	9.55 b	35.40 b	36.56 *	61.87 bc

[1/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีหนอนของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[2/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีดักแด้ของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[3/] = ในสดมภ์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[4/] = ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ; * และ ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ โดยวิธี LSD เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองที่ 4 ทดลองหาสูตรอาหารเทียมสูตรต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการเลี้ยง *Trichogramma confusum*

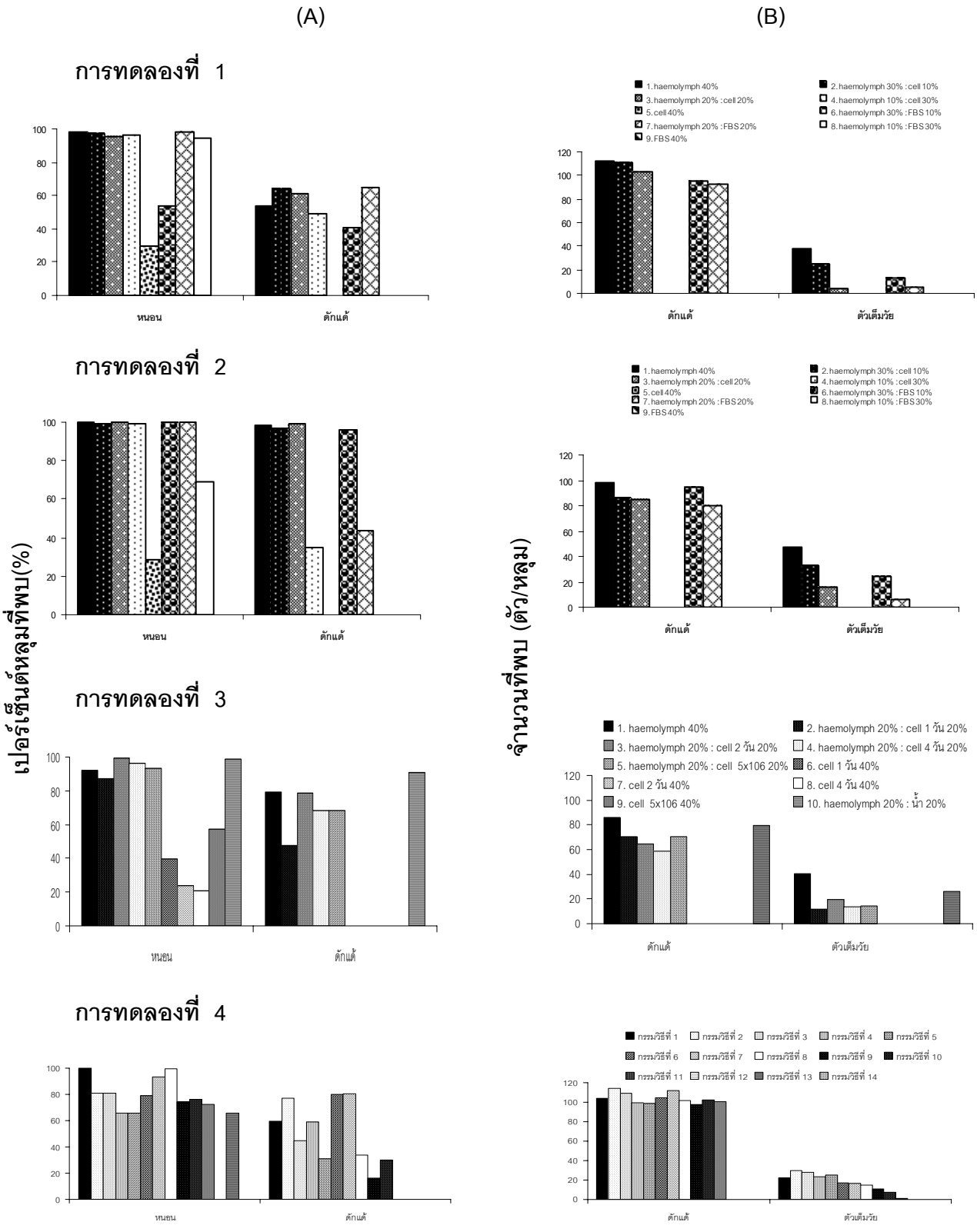
กรรมวิธี		หลุมที่พบ	ดักแด้		%ฟัก	ตัวเต็มวัย (ตัว/หลุม)			%ตัวเต็มวัย	%
haemolymph : ไข่ : นม : น้ำกลั่น		หนอน (%)[1/]	% หลุม[2/]	จำนวนตัว/หลุม	ทั้งหมด	ตัวปกติ	ตัวผิดปกติ	ตัวทั้งหมด	ที่ลดลง[4/]	ตัวเมีย
กรรมวิธีที่ 1	44 : 30 : 26 : 0	100.00 a[3/]	43.73 ab	104.05 abcd	24.75 b	22.50 b	3.25 c	25.75 b	9.49 ns	66.71
กรรมวิธีที่ 2	40 : 20 : 30 : 10	81.11 a	59.44 ab	114.55 a	28.81 ab	29.60 a	3.40 c	33.00 a	-15.99 *	61.36
กรรมวิธีที่ 3	30 : 14 : 26 : 30	81.11 a	77.22 a	109.05 abc	32.55 a	27.75 ab	7.75 d	35.50 a	-24.78 *	71.84
กรรมวิธีที่ 4	40 : 30 : 20 : 10	65.56 a	45.00 ab	99.65 cd	27.30 ab	23.50 b	3.70 c	27.20 b	4.39 ns	62.67
กรรมวิธีที่ 5	40 : 32 : 28 : 0	65.56 a	58.89 ab	99.10 bcd	28.71 ab	24.95 b	3.50 c	28.45 b	-	72.38
กรรมวิธีที่ 6	30 : 40 : 20 : 10	78.89 a	31.11 ab	104.65 abcd	17.10 c	17.00 c	0.90 ab	17.90 c	37.08 **	71.78
กรรมวิธีที่ 7	30 : 20 : 40 : 10	93.33 a	80.00 a	111.90 ab	16.71 c	16.45 c	2.25 bc	18.70 c	34.27 **	71.80
กรรมวิธีที่ 8	30 : 30 : 30 : 10	99.44 a	80.56 a	101.45 bcd	15.77 cd	14.85 c	1.15 ab	16.00 c	43.76 **	69.24
กรรมวิธีที่ 9	20 : 30 : 40 : 10	74.44 a	33.89 ab	97.65 d	11.78 d	10.70 d	0.80 ab	11.50 d	59.58 **	73.55
กรรมวิธีที่ 10	20 : 40 : 30 : 10	76.11 a	16.11 b	102.50 bcd	8.49 e	7.40 e	1.30 b	8.70 d	69.42 **	64.52
กรรมวิธีที่ 11	20 : 30 : 30 : 20	72.22 a	30.00 ab	100.55 cd	1.34 f	1.20 f	0.15 a	1.35 e	95.25 **	68.75
กรรมวิธีที่ 12	10 : 40 : 40 : 10	0.00 b	-	-	-	-	-	-	-	-
กรรมวิธีที่ 13	10 : 30 : 40 : 20	65.56 a	0.00 c	-	-	-	-	-	100.00 **	-
กรรมวิธีที่ 14	10 : 40 : 30 : 20	0.00 b	-	-	-	-	-	-	-	-

[1/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีหนอนของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[2/] = เปอร์เซ็นต์หลุมที่ตรวจพบว่ามีดักแด้ของแตนเบียนไข่เจริญเติบโต (1 แคปซูล มี 30 หลุม)

[3/] = ในสดมภ์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[4/] = ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ; * และ ** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ โดยวิธี LSD เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5



รูปที่ 1 แสดงผลการทดลองจากการทดลองที่ 1-4
(A) เปอร์เซ็นต์หลุมที่พบหนอนและดักแด้ และ
(B) จำนวนดักแด้และตัวเต็มวัยที่พบต่อ 1 หลุมไข่เทียม

ศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ในการเบียนไข่แมลงศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ

Parasitism Efficiency Test of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Insect Pests Egg in Laboratory

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย รุจ มรกต ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพในการเบียนไข่แมลงศัตรูพืชของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดต่างๆ จำนวน 11 ชนิด ที่เพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์ไว้ในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยทำการเก็บรวบรวมกลุ่มไข่และหนอนแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ จากจังหวัดนครสวรรค์ และกาญจนบุรี คือ หนอนกอลายจุดเล็ก (*Chilo infuscatellus*) หนอนกอลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) หนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens*) หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) และหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้กลุ่มไข่ที่ใหม่ นำกลุ่มไข่ที่ได้มาใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ *Trichogramma confusum*, *T. dendolimi*, *T. evanes*, *T. leptoparameron, T. minutum, T. nulilalae*, *T. pintoi, T. pretiosum*, *T. telengai*, *T.* spp. จากหนอนกอข้าว และหนอนเจาะสมอฝ้าย ที่เพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์ไว้ในห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง พบว่า มีประสิทธิภาพในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ เฉลี่ย 58.37 – 96.-32% โดยประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับชนิดของแตนเบียนไข่และชนิดของแมลงศัตรูพืช โดยอัตราการเบียนจะสูงในไข่หนอนกออ้อยซึ่งเป็นไข่ที่ไม่มีขนปกคลุม เช่น หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายจุดใหญ่ และหนอนกอสีชมพู มีอัตราการเบียนเฉลี่ยสูงถึง 78.24-96.32% อัตราการเบียนจะต่ำในไข่ที่มีขนปกคลุม อย่างเช่นไข่ของหนอนกระทู้หอมเท่ากับ 58.37-68.61% แตนเบียนไข่ชนิดที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการเบียน หนอนกอลายจุดเล็กและหนอนกอลายจุดใหญ่ ได้แก่ *T. confusum* สำหรับหนอนกอสีชมพู ได้แก่ *T. pretiosum* ส่วนหนอนเจาะสมอฝ้าย ได้แก่

รหัสการทดลอง 06-05-47-0204

Trichogramma จากไข่หนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงมะเขือเทศ และหนอนใยผัก ได้แก่ *T. confusum* แสดงว่าแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดต่างๆ ที่เพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์ไว้ในห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องมาหลายรุ่น ยังมีประสิทธิภาพดีในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งไข่หนอนกออ้อย

คำนำ

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. จัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญใช้ช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยไม่ต้องใช้สารเคมี หรือใช้ร่วมกับสารเคมีหากมีการจัดการที่เหมาะสม Li (1994) รายงานว่า แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีการนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชมากที่สุดในโลก ทั้งนี้เนื่องจากสามารถผลิตขยายเป็นปริมาณมากได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น หนอนกออ้อย หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนกอข้าว มีประสิทธิภาพสูง 70-90% มีการผลิตจำหน่ายในเชิงการค้าอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ สถิตย์ (2544) ได้ศึกษาพัฒนาวิธีการผลิตขยายและการนำไปใช้ควบคุมแมลงในโครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ได้แก่ หนอนกอลายในอ้อย หนอนเจาะสมอฝ้ายในไร่ฝ้าย และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในแปลงข้าวโพด แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. สามารถผลิตขยายเป็นปริมาณมากได้ในห้องปฏิบัติการด้วยไข่ของหนอนผีเสื้อข้าวสารแทนไข่ของแมลงศัตรูพืช ซึ่งการผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ด้วยไข่ของหนอนผีเสื้อข้าวสารอย่างต่อเนื่องติดต่อกันหลายรุ่นอาจจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืชเป้าหมายในธรรมชาติ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ที่ผลิตขยายได้อย่างต่อเนื่องในห้องปฏิบัติการในการเบียนไข่แมลงศัตรูพืช ซึ่งจะช่วยยืนยันประสิทธิภาพและทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ในสภาพไร่ สามารถเลือกชนิดในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum, T. dendrolimi, T. evanes, T. leptoparameron*, *T. minutum, T. nubilalae, T. pintoi, T. pretiosum, T. telengi,* และ *T.* spp. จากหนอนกอข้าว และหนอนเจาะสมอฝ้าย รวม 11 ชนิด
2. ไข่แมลงศัตรูพืช เช่น หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายจุดใหญ่ หนอนกอสีชมพู หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก
3. อุปกรณ์เลี้ยงขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma*

4. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง เช่น กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง อาหารเทียม
5. หลอดทดลอง ผ้าขาวบาง ยางรัด
6. กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
7. อุปกรณ์อื่นเท่าที่จำเป็น

วิธีการ

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

เลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร (*Corcyra cephalonica*) ในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ นำไข่มาเลี้ยงรักษาสายพันธุ์แตนเบียนไข่ *Trichogramma* แต่ละชนิดอย่างต่อเนื่องในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง 6 วัน จนได้ระยะดักแด้อยู่ในไข่ผีเสื้อข้าวสาร เก็บไว้ที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส รุ่นละ 1 สัปดาห์ แล้วนำออกมาขยายพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องสลับกัน

ไข่แมลงอาศัย

เลี้ยงแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ ได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายจุดใหญ่ และหนอนกอสีชมพู เลี้ยงด้วยอาหารเทียมและให้วางไข่บนใบและกาบใบอ้อย หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนกระทู้หอม เลี้ยงด้วยอาหารเทียมและให้วางไข่บนกระดาษทิชชู และหนอนใยผักเลี้ยงและให้วางไข่ด้วยใบคะน้า เลี้ยงหนอนในถ้วยพลาสติกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร และวางไข่ในหลอดแก้วทรงกระบอกกลวงเส้นผ่านศูนย์กลาง 11.5 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร ปิดปลายด้านบนด้วยผ้าขาวบาง

การทดสอบประสิทธิภาพในการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma*

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> ทดสอบกับไข่หนอนกอลายจุดเล็ก

ทำการทดสอบแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดต่างๆ 10 ชนิด กับไข่ของ หนอนกอลายจุดเล็ก วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ตามชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* เรียงตามลำดับดังนี้ *T. confusum, T. dendrolimi, T. evanes, T. leptoparameron*, *T. minutum, T. nubilalae, T. pintoi, T. pretiosum, T. telengi* และ *T.* sp. จากไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย ทำการทดสอบในหลอดทดลองชนิดเดียวกับที่เลี้ยงรักษาสายพันธุ์ โดยใส่ไข่ของหนอนกอลายจุดเล็กในหลอดทดลอง หลอดละ 1 กลุ่ม จากนั้นใส่ดักแด้หรือตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* แต่ละชนิด จำนวนเท่ากับจำนวนไข่ที่ทดสอบ ปิดหลอดด้วยผ้าขาวบาง เก็บไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้อง หลังจากเริ่มทดลองเป็นวันที่ 6 เมื่อไข่ไม่ฟักออกมาเป็นหนอนแต่เปลี่ยนเป็นสีดำ แสดงว่าภายในมีแตนเบียนไข่อยู่ นำกลุ่มไข่ออกมาตรวจนับเปอร์เซ็นต์

การเบียน โดยนับจำนวนไข่ทั้งหมด และจำนวนไข่ที่ถูกเบียนซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีดำ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปและเขียนรายงาน

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบกับไข่แมลงศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ

ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบแตนเบียนไข่ จำนวน 11 ชนิด กับไข่แมลงศัตรูพืช 6 ชนิด ได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายจุดใหญ่ หนอนกอสีชมพู หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม และหนอนใยผัก ทั้งนี้จำนวนไข่ จำนวนซ้ำ และชนิดแตนเบียนไข่ที่ใช้ทดสอบขึ้นกับช่วงเวลาที่ได้ไข่ใหม่และการฟักออกเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนไข่

เวลา และสถานที่

ทำการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2547 ถึง กันยายน 2548 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการเบียนของ *Trichogramma* spp. ในการเบียนไข่หนอนกอลายจุดเล็ก

จากผลการทดลองใน Table 1 แสดงอัตราการเบียนไข่หนอนกอลายจุดเล็กของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* พบว่า แตนเบียนไข่ที่นำมาทดสอบทุกชนิดมีประสิทธิภาพดีเฉลี่ย 78.24-94.44% ในชนิดที่ทดสอบนี้ *T. confusum* เป็นชนิดที่มีอัตราการเบียนเฉลี่ยสูงที่สุด 94.44% รองลงมาคือ *T. nubilalae* และ *T. pretiosum* เท่ากับ 89.74 และ 86.74% ตามลำดับ *T. minutum* มีอัตราการเบียนต่ำที่สุด 78.24% (Fig. 1) แต่ทุกชนิดที่นำมาทดสอบมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองสอดคล้องกับที่ รัตนา (2544) รายงานว่า *T. confusum* เป็นชนิดที่มีศักยภาพสูงในการนำไปใช้ควบคุมหนอนกอลายเล็กและหนอนกอลายใหญ่ ลดการทำลายของหนอนกออ้อยลงได้ 90% ค่าเฉลี่ยทั้งหมดของการทดลองครั้งนี้เท่ากับ 84.97% ใกล้เคียงกับที่ รัตนาและคณะ (2527) รายงานว่าความสามารถของแตนเบียนไข่ *Trichogrmmma* ในการทำลายไข่ผีเสื้อหนอนกอลาย 1 กลุ่ม เฉลี่ย 83.05% ซึ่ง *T. confusum* จัดเป็นชนิดที่แนะนำให้ใช้ในการควบคุมหนอนกออ้อยมีการผลิตขยายโดยทั้งภาครัฐและเอกชน

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการเบียนของ *Trichogramma* spp. ในการเบียนไข่แมลงศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* จำนวน 11 ชนิด ที่เพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์ไว้ในห้องปฏิบัติการ ในการเบียนไข่แมลงศัตรูพืช โดยเลี้ยงแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ หนอนกออ้อย 4 ชนิด คือ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายจุดใหญ่ หนอนกอสีขาว และหนอนกอสีชมพู รวมทั้ง หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม และหนอนใยผัก ในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้กลุ่มไข่ที่ใหม่สำหรับนำมาใช้ในการทดสอบการเบียนไข่ พบว่าสามารถเลี้ยงหนอนชนิดต่างๆ จนได้กลุ่มไข่ได้ยกเว้นหนอนกอสีขาว

ผลการทดลองดังแสดงใน Table 2 พบว่าแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ทุกชนิดที่นำมาทดสอบมีประสิทธิภาพดีในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดแตกต่างกันไป โดยมีประสิทธิภาพในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้ 37.80 - 100.00% เฉลี่ย 58.37 – 96.32% โดยประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับชนิดของแตนเบียนไข่และชนิดของแมลงศัตรูพืช โดยอัตราการเบียนจะสูงในไข่หนอนกออ้อยซึ่งไม่มีขนปกคลุม เช่น หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายจุดใหญ่ และหนอนกอสีชมพู มีอัตราการเบียนเฉลี่ยสูงถึง 78.24-96.32% อัตราการเบียนจะต่ำในไข่ที่มีขนปกคลุม อย่างเช่นไข่ของหนอนกระทู้หอมซึ่งเป็นไข่ที่มีขนปกคลุม หากมีขนปกคลุมอยู่มากจะไม่พบการทำลายแต่ถ้าหากมีขนปกคลุมอยู่น้อย สามารถพบเปอร์เซ็นต์การทำลายได้แต่ในอัตราที่ต่ำ จะเห็นได้การอัตราการเบียนของ *T. confusum*, *T. pretiosum* และ *T.* sp. จากไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ยเท่ากับ 58.37 58.33 และ 68.61% ตามลำดับ (Table 2, Fig. 1)

จาก Fig. 1 แตนเบียนไข่ชนิดที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการเบียน หนอนกอลายจุดเล็ก และหนอนกอลายจุดใหญ่ ได้แก่ *T. confusum* หนอนกอสีชมพู ได้แก่ *T. pretiosum* หนอนใยผัก ได้แก่ *T. confusum* ส่วนหนอนเจาะสมอฝ้าย ได้แก่ *Trichogramma* จากไข่หนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงมะเขือเทศ ซึ่งยังไม่ได้จำแนกชนิด มีอัตราการเบียนสูงถึง 96.53% รองลงมาคือ *T. pretiosum*, *T. confusum* และ *T. dendrolimi* เท่ากับ 90.53, 82.90 และ 71.92% ตามลำดับ แตกต่างจากที่ สถิตย์และคณะ (2539) รายงานเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ในการควบคุมไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงมะเขือเทศว่า *T. confusum* มีเปอร์เซ็นต์เบียนสูงสุดเฉลี่ย 88.29% *T. chilonis* เท่ากับ 82.53% *T. nubilalae* 78.62% และ *T. pretiosum* เท่ากับ 75.86% แต่ทั้งนี้เป็นการทดลองในสภาพที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ *Trichogramma* จากไข่หนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงมะเขือเทศก็เป็นชนิดที่สามารถเบียนไข่หนอนกระทู้หอมได้ดีกว่าชนิดอื่นที่ทดสอบ

T. confusum มีประสิทธิภาพในการเบียนหนอนกออ้อยทั้ง 3 ชนิด ได้ดี และสามารถเบียนไข่แมลงศัตรูได้หลายชนิด เบียนหนอนกอลายจุดเล็กได้ 76.90-100% เฉลี่ย 93.56% และใกล้เคียงกับการเบียนไข่ของหนอนกอสีชมพู เฉลี่ย 89.16% และหนอนกอลายจุดใหญ่ 88.2-

100% เฉลี่ย 96.32% ซึ่งนับว่าเป็นแตนเบียนไข่ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายไข่ของหนอนกออ้อยในสภาพห้องปฏิบัติการ แต่อย่างไรก็ดีในสภาพไร่ ไข่ของหนอนกอสีชมพูจะอยู่บริเวณกาบใบอ้อยซึ่งเป็นการยากที่แตนเบียนจะเข้าถึง แต่กับไข่หนอนกระทู้หอมมีประสิทธิภาพต่ำทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มไข่ของหนอนกระทู้หอมมีขนปกคลุมทำให้แตนเบียนเข้าถึงไข่ได้ยาก (Fig. 2) นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพดีในการเบียนไข่หนอนใยผักได้สูงสุดถึง 100% เฉลี่ย 93.92% แต่ *T. evanes* มีประสิทธิภาพการเบียนไข่หนอนใยผักต่ำ เฉลี่ย 67.34%

อย่างไรก็ดีในการนำไปใช้ในสภาพไร่ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่ผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเบียนไข่ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* เช่น อุณหภูมิ (Chihrane and Lauge, 1996; รัตนา, 2544) ความชื้น ลม ชนิดและลักษณะของพืชที่มีไข่แมลงอาศัย รวมทั้งระบบการปลูกพืช (Gingras et al., 2003) และอายุของไข่แมลงอาศัย (Ruberson and Kring,1993) ซึ่งในการนำไปใช้ในสภาพไร่นั้นต้องเลือกสภาวะสภาพแวดล้อมที่ไม่เป็นอันตรายต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma* และปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ควบคุมแมลงศัตรูพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการเบียน แตนเบียนไข่ *Trichogramma* สายพันธุ์ต่างๆ จำนวน 11 ชนิด *Trichogramma confusum*, *T. dendolimi*, *T. pretiosum*, *T. telengai, T. nulilalae, T. evanes, T. minutum, T. pintoi, T. leptoparameron, T.* spp. จากหนอนกอข้าวและหนอนเจาะสมอฝ้าย ที่เพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์ไว้ในห้องปฏิบัติการ ในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีขาว หนอนกอสีชมพู หนอนกระทู้หอม และหนอนใยผัก สามารถเบียนไข่แมลงศัตรูพืชได้ 37.80 - 100.00% ประสิทธิภาพในการเบียน เฉลี่ย 78.24 – 93.92% แสดงว่าแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดต่างๆ ที่เพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์ไว้ในห้องปฏิบัติการมาหลายรุ่น ยังมีประสิทธิภาพดีในการเบียนไข่ของแมลงศัตรูพืช โดยประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับชนิดของแตนเบียนไข่และชนิดของแมลงศัตรูพืช แตนเบียนไข่ชนิดที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการเบียน หนอนกอลายจุดเล็กจุดเล็ก และหนอนใยผัก ได้แก่ *T. confusum* สำหรับหนอนกอสีชมพู ได้แก่ *T. pretiosum* และหนอนเจาะสมอฝ้าย ได้แก่ *Trichogramma* จากไข่หนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงมะเขือเทศ ทั้งนี้ในการนำแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ไปใช้ควรเลือกชนิดของแตนเบียนไข่ให้เหมาะสมกับชนิดของแมลงศัตรูพืชและปฏิบัติตามคำแนะนำในการนำไปใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์. 2544. การใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Viggiani ควบคุมหนอนกอลายเล็กและหนอนกอลายใหญ่ทำลายอ้อย. หน้า 212-215. *ใน* รายงานผลการดำเนินงาน การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4, 29-31 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมรีเจนท์ชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

รัตนา นชะพงษ์ สุพันธา จิตต์ชื่น พิมลพร นันทะ สถิตย์ ปฐมรัตน์ และบังอร สมานอัคนีย์. 2527. แตนเบียนของหนอนกออ้อย. หน้า 263. *ใน* การสัมมนาทางวิชาการ เรื่องเทคโนโลยีทางชีวภาพ ปัจจุบัน และอนาคต. 15-16 พฤศจิกายน 2527. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

รัตนา นชะพงษ์ สุพันธา จิตต์ชื่น สถิตย์ ปฐมรัตน์ และพิมลพร นันทะ. 2531. การใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Viggiani ควบคุมหนอนกออ้อย. หน้า 757-780. *ใน* การประชุมทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2531 ครั้งที่ 6, 21-24 มิถุนายน 2531. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถิตย์ ปฐมรัตน์. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แตนเบียนไข่ไตรโครแกรมมา. หน้า 65-86. *ใน* เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถิตย์ ปฐมรัตน์ อุทัย เกตุนุติ และพิมลพร นันทะ. 2539. การใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศในสภาพไร่. หน้า 437-438. *ใน* รายงานผลการวิจัย ปี 2539 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Chihrane J. and G. Lauge. 1996. Loss of parasitization of *Trichogramma brassicae* (Hym.: Trichogrammatidae) under higth-temparature conditions. Biological Control 7: 95-99.

Gingras D., P. Dutilleul and G. Boivin. 2003. Effect of plant structure on host finding capacity of lepidopterous pests of crucifers by two *Trichogramma* parasitoids. Biological Control 27: 25-31.

Li, Li-Ying. 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: A survey. pp. 37-53. *In*: Biological Control with Egg Parasitoids. eds. E. Wajnberg and S. A. Hassan. Oxon, U.K., CAB International.

Ruberson, J.R. and T.J. Kring. 1993. Parasitism of developing eggs by *Trichogramma pretiosum* (Hymenopter: Trichogrammatidae): Host age preference and suitability. Biological Control 3: 39-46.

Table 1 Comparison on the parasitism efficiency of *Trichogramma* species on *Chilo infuscatellus* eggs in the laboratory

Trichogramma species	% parasitization[1/] (mean ± SD)	Rank
Trichogramma confusum	94.44 ± 9.62 a	1
T. dendrolimi	84.26 ± 13.70 a	5
T. evanes	83.41 ± 5.28 a	6
T. leptoparameron	82.33 ± 7.33 a	9
T. minutum	78.24 ± 15.40 a	10
T. nubilalae	89.74 ± 17.77 a	2
T. pintoi	82.41 ± 0.93 a	8
T. pretiosum	86.74 ± 12.20 a	3
T. telengi	85.42 ± 13.01 a	4
T. sp. from *H. armigera* egg	82.69 ± 2.87 a	7
CV.(%)	13.1%	

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

Table 2 Parasitism efficiency test of *Trichogramma* species on various insect pest eggs in the laboratory

Trichogramma species	Host eggs	No. of eggs tested[1/]	Parasitization (%)	
			Range	Mean
Trichogramma confusum	*Chilo infuscatellus*	114 (8)	76.9-100	93.56
	Chilo tumidicostalis	322 (8)	88.2-100	96.32
	Helicoverpa armigera	293 (6)	73.1-100	82.90
	Plutella xylostella	142 (5)	86.2-100	93.92
	Sesamia inferens	208 (6)	76.3-100	89.16
	Spodoptera exigua	218 (3)	37.8-78.0	58.37
T. dendrolimi	*Chilo infuscatellus*	46 (3)	64.7-100	84.26
	Helicoverpa armigera	165 (3)	53.8-80.1	71.92
	Plutella xylostella	305 (6)	53.7-100	80.88
	Sesamia inferens	220 (6)	57.6-100	83.76
T. evanes	*Chilo infuscatellus*	54 (3)	77.8-88.2	83.41
	Plutella xylostella	158 (3)	59.5-77.3	67.34
T. leptoparameron	*Chilo infuscatellus*	65 (3)	75.0-89.7	82.33
T. minutum	*Chilo infuscatellus*	65 (3)	64.7-95.0	78.24
T. nubilalae	*Chilo infuscatellus*	68 (3)	69.2-100	89.74
T. pintoi	*Chilo infuscatellus*	63 (3)	81.5-83.3	82.41
T. pretiosum	*Chilo infuscatellus*	123 (5)	76.0-100	86.92
	Helicoverpa armigera	158 (6)	87.3-92.4	90.53
	Plutella xylostella	173 (3)	89.6-93.1	91.26
	Sesamia inferens	108 (6)	75.6-100	93.93
	Spodoptera exigua	120 (2)	50.9-64.2	58.33
T. telengi	*Chilo infuscatellus*	62 (3)	75.0-100	85.42
	Plutella xylostella	219 (3)	85.7-88.7	87.51
T. sp. from *C. suppressalis*	*Helicoverpa armigera*	76 (3)	91.7-100	95.07
T. sp. from *H. armigera* egg	*Chilo infuscatellus*	64 (3)	80.0-85.7	82.86
	Helicoverpa armigera	94 (3)	89.6-100	96.53
	Spodoptera exigua	360 (3)	46.7-85.8	68.61

[1/] In parenthesis is number of replication

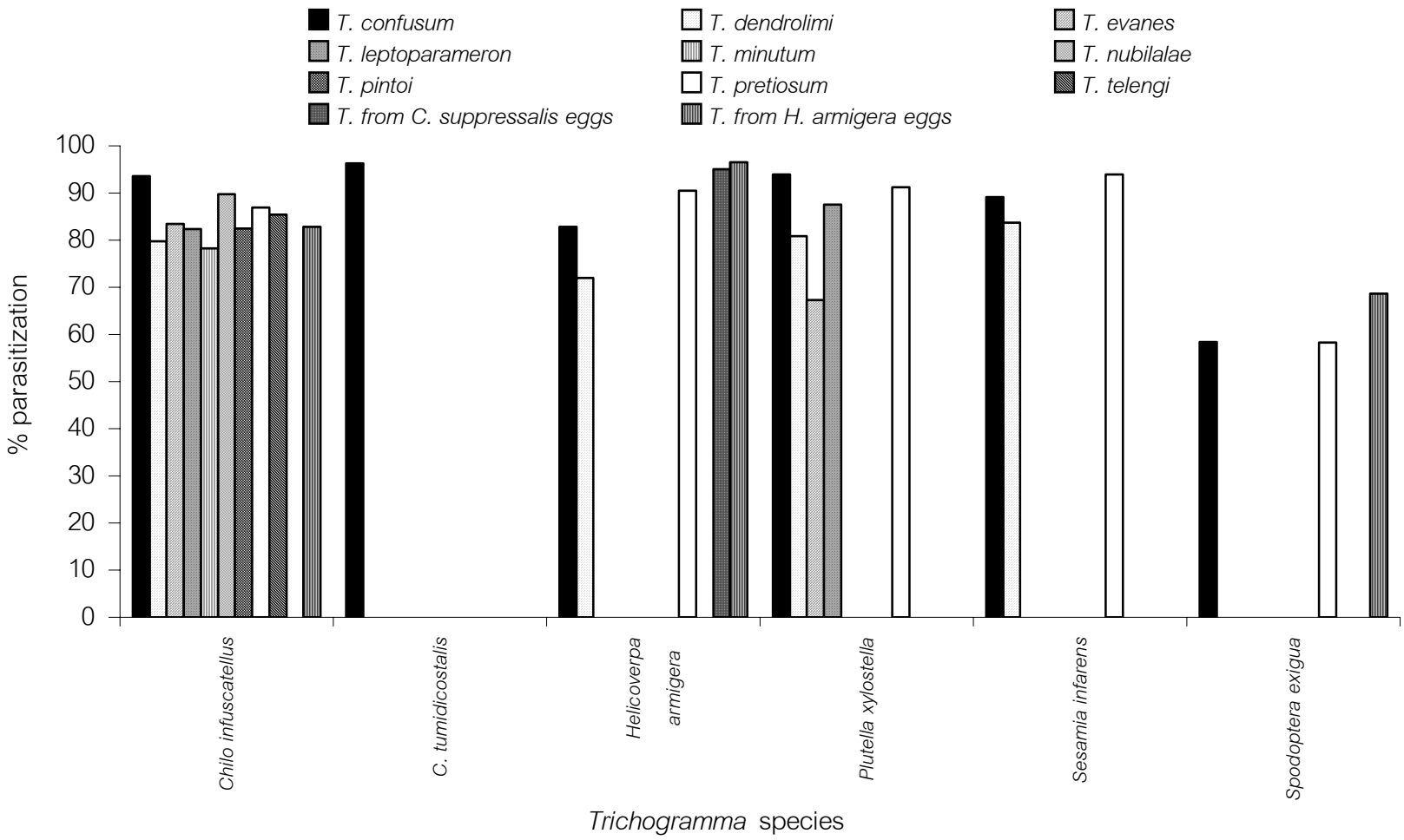


Fig. 1 Comparison of the parasitism efficiency of *Trichogrammma* spp. on various insect pest eggs

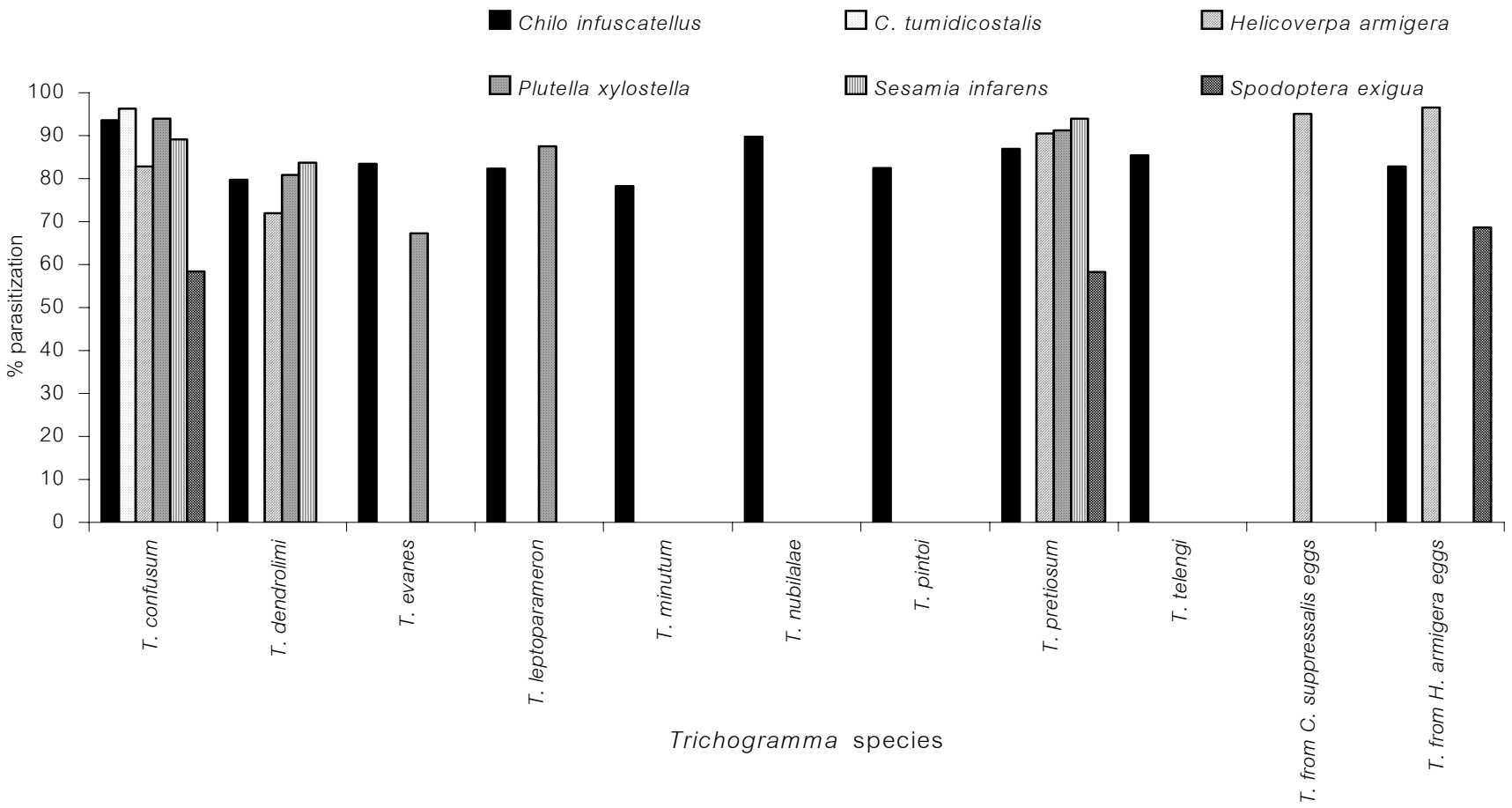


Fig. 2 Comparison on preference of *Trichogramma* species on insect pest eggs in the laboratory

ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ด้วยแมลงอาศัย

Study on Culture Method of *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) on Insect Host Egg

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย รุจ มรกต ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาหาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ด้วยแมลงอาศัยในห้องปฏิบัติการ ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมกลุ่มไข่และหนอนกออ้อยจากแปลงอ้อย จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน 2548 นำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ แยกกลุ่มไข่แต่ละกลุ่มเลี้ยงในหลอดทดลองเพื่อตรวจดูแตนเบียนไข่ หาเปอร์เซ็นต์การเบียน ผลการทดลอง พบแตนเบียนไข่ 2 ชนิด ฟักออกจากกลุ่มไข่ของหนอนกอสีขาว (*Scirpophaga excerptalis*) และหนอนกอลายจุดเล็ก (*Chilo infuscatellus*) โดยกลุ่มไข่หนอนกอสีขาวซึ่งมีขนปกคลุม เก็บรวบรวมได้กลุ่มไข่ทั้งหมด 159 กลุ่ม ถูกแตนเบียนไข่ทำลาย 25.16% คิดเป็นแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. เท่ากับ 95.00% และ *Trichogramma* sp. เท่ากับ 5.00% ส่วนกลุ่มไข่ของหนอนกอลายจุดเล็กซึ่งเป็นไข่ที่ไม่มีขนปกคลุม เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด 32 กลุ่ม ถูกแตนเบียนไข่ทำลาย 37.50% พบแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ฟักออกมา 8.33% และ *Trichogramma* sp. เท่ากับ 91.67% และที่จังหวัดกาญจนบุรี สำรวจเมื่อเดือนมิถุนายน พบกลุ่มไข่ของหนอนกอลายทั้งหมด 3 กลุ่ม พบแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ฟักออกมา 1 กลุ่ม คิดเป็น 33.33% นอกจากนี้สำรวจกลุ่มไข่หนอนกระทู้หอมจากแปลงปลูกหอม พบทั้งหมด 32 กลุ่ม แต่ไม่พบแตนเบียนไข่ฟักออกมา

ทำการเลี้ยงหนอนกออ้อย 3 ชนิด คือ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีขาว และหนอนกอสีชมพู ด้วยอาหารเทียมและพืชอาศัย รวมทั้งหนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก ในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำไข่ที่ได้ใหม่ไปเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. พบว่าหนอนทุกชนิดที่เลี้ยงยกเว้นหนอนกอสีขาวสามารถเลี้ยงเจริญเติบโตและวางไข่ได้ในสภาพห้องปฏิบัติการด้วยอาหารเทียมและพืชอาศัย

ทดสอบหาไข่แมลงอาศัย โดยใส่ไข่ของผีเสื้อข้าวสาร หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีชมพู หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม ให้แตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ที่ฟักออกมา จากผลการทดลองยังไม่พบการเบียนไข่แมลงเหล่านี้

รหัสการทดลอง 06-05-47-0204

คำนำ

ในการควบคุมหนอนกออ้อยนั้น การนำแตนเบียนไข่ไปปล่อยในไร่นับเป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับคำแนะนำและยอมรับว่าให้ผลดีและไม่มีผลต่อสภาพแวดล้อม ทั้งนี้ ณัฐกฤต และอนุวัฒน์ (2545) รายงานว่า ในปี 2543 ในสภาพไร่พบแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. และ *Trichogramam* spp. แข่งขันกันเข้าทำลายไข่ของหนอนเจาะลำต้นอ้อย ประสิทธิภาพของแต่ละชนิดขึ้นกับช่วงเวลาการปลูกอ้อย โดยเริ่มพบ *Telenomus* sp. เข้าทำลายไข่ของหนอนเจาะลำต้นอ้อย (*Chilo tumidicostallis*) ในเดือน กันยายน-ตุลาคม พบการทำลาย 57.57% มากกว่า *Trichogramma* spp. ซึ่งพบ 20.55% เนื่องจากฝนตกชุกมาก แตนเบียนไข่ทั้งสองชนิดนี้เข้าทำลายไข่ 17.13% แต่อย่างไรก็ตามในปี 2544 ไม่พบ *Telenomus* sp. แตนเบียนเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นทางเลือกในการควบคุมทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ หากผลิตได้เป็นปริมาณมาก จะสามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพในการควบคุม รวมทั้งผลกระทบของการใช้สารเคมีได้ แต่ ณัฐกฤต (2546) รายงานว่า *Telenomus* sp. ของหนอนเจาะลำต้นอ้อยนี้ ยังไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการได้ งานทดลองนี้มีวัตุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ด้วยแมลงอาศัย โดยสำรวจ รวบรวมและคัดเลือกชนิดที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ทั้งในการเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ง่าย และสามารถควบคุมประชากรหนอนกออ้อยได้ เพื่อเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งของการนำแตนเบียนไข่ไปใช้ในไร่อ้อยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตามภาวะสภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก ปากคีบ หลอดดูดแมลง หลอดทดลอง ผ้าดิบ พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษไข กระบอกฉีดน้ำ
2. กระถางต้นไม้ และต้นอ้อย
3. ส่วนผสมอาหารเทียม ได้แก่
   - น้ำกลั่น - Brewer's yeast - methyl p-hydroxybenzoate
   - ascorbic acid - sorbic acid - vitamin E capsule (300 i.u.)
   - ใบอ้อยอบแห้งป่น - ถั่วเขียวป่น - น้ำตาลซูโครส
   - วุ้นผง - formaldehyde 40%
4. กล้องจุลทรรศน์
5. อุปกรณ์อื่นเท่าที่จำเป็น

วิธีการ

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจ เก็บตัวอย่างและรวบรวมแตนเบียนไข่ *Telenomus* spp. จากในสภาพไร่ โดยเก็บตัวอย่างกลุ่มไข่ของหนอนกออ้อย และหนอนกระทู้หอม จากแปลง นำกลับมาแยกเลี้ยงในหลอดทดลองในห้องปฏิบัติการ ตรวจนับจำนวนแตนเบียนไข่ *Telenomus* spp. ที่ออกเป็นตัวเต็มวัย และอัตราการเบียน คัดเลือกแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. นำไปศึกษาชีววิทยา และวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

2. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยง *Telenomus* sp. ด้วยไข่หนอนกออ้อยในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 งาน ได้แก่

งานที่ 1 ศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp.

– นำไข่หนอนกออ้อยและแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงมาให้แตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ลงเบียนในหลอดทดลอง นำไข่ที่เบียนแล้วแต่ละกลุ่มไปแยกเลี้ยงไว้ จนกระทั่งได้ตัวเต็มวัยแตนเบียนสำหรับเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อไป ศึกษาหาไข่แมลงอาศัย รวมทั้งวิธีการเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

งานที่ 2 ศึกษาชีววิทยาของแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. และแมลงอาศัย

– เลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ในหลอดทดลอง ศึกษาวงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ อัตราการเบียนไข่ของหนอนกออ้อย และพฤติกรรมการวางไข่

– เลี้ยงแมลงอาศัยในถ้วยพลาสติก ศึกษาวงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ และพฤติกรรมการวางไข่

งานที่ 3 งานการผลิตขยายแมลงอาศัยโดยใช้พืชอาหารและอาหารเทียม

– ศึกษาวิธีการเลี้ยงแมลงอาศัยให้ได้ปริมาณมาก

– ศึกษาอาหารเทียมสูตรต่างๆ ที่เหมาะสำหรับเลี้ยงแมลงอาศัย

เวลา และสถานที่

ทำการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2547 ถึง กันยายน 2548 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างกลุ่มไข่และหนอนกออ้อยจากแปลงอ้อย จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน 2548 นำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ แยกกลุ่มไข่เลี้ยงในหลอดทดลองแต่ละกลุ่มเพื่อตรวจดูแตนเบียนไข่ นับจำนวนไข่ทั้งหมด จำนวนไข่ที่ถูกเบียน

หาอัตราการเบียน ผลการทดลอง พบแตนเบียนไข่ 2 ชนิด ฟักออกจากกลุ่มไข่ของหนอนกอสีขาว และหนอนกอลายจุดเล็กที่เก็บรวบรวมจากแปลงอ้อย โดยกลุ่มไข่หนอนกอสีขาวซึ่งมีขนปกคลุม พบกลุ่มไข่ทั้งหมด 159 กลุ่ม ถูกแตนเบียนไข่ทำลาย 40 กลุ่ม หรือเท่ากับ 25.16% จำแนกเป็นกลุ่มไข่ที่ถูกแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ทำลายและฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย จำนวน 38 กลุ่ม เท่ากับ 95.00% และ *Trichogramma* sp. จำนวน 2 กลุ่ม เท่ากับ 5.00% (ตารางที่ 1) ส่วนกลุ่มไข่ของหนอนกอลายซึ่งเป็นไข่ที่ไม่มีขนปกคลุม พบทั้งหมด 32 กลุ่ม ถูกแตนเบียนไข่ทำลาย 37.50% จำแนกเป็นกลุ่มไข่ที่ถูกแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ทำลายเท่ากับ 8.33% และ *Trichogramma* sp. เท่ากับ 91.67% (ตารางที่ 2)

พบกลุ่มไข่หนอนกอสีขาวมากช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ โดยมีอัตราการเบียนมากที่สุดเมื่อ 25 มกราคม 2548 พบอัตราการเบียน 32.08% แตนเบียนไข่ที่ออกมาทั้งหมดเป็นแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. (ตารางที่ 1)

ส่วนหนอนกอลายจุดเล็กพบไข่มากที่สุดเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2548 จำนวน 18 กลุ่ม ในจำนวนนี้พบว่ามีการเบียน 10 กลุ่ม พบแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด เป็นแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. 90.00% และพบแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. เพียง 1 กลุ่ม (ตารางที่ 2)

ที่จังหวัดกาญจนบุรี สำรวจเมื่อเดือนมิถุนายน 2548 พบกลุ่มไข่ของหนอนกอลายทั้งหมด 3 กลุ่ม พบแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ฟักออกมา 1 กลุ่ม คิดเป็น 33.33% นอกจากนี้สำรวจกลุ่มไข่หนอนกระทู้หอมจากแปลงปลูกหอม พบทั้งหมด 32 กลุ่ม แต่ไม่พบแตนเบียนไข่ฟักออกมา

เพื่อทดสอบหาแมลงอาศัยของแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ที่ได้จากกลุ่มไข่หนอนกอสีขาว ได้ทำการเลี้ยงหนอนกออ้อย 3 ชนิด คือ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีขาว และหนอนกอสีชมพู รวมทั้งหนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผักด้วยอาหารเทียมและพืชอาศัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งทั้ง 2 ชนิดหลัง มีลักษณะไข่ที่มีขนปกคลุมซึ่งเป็นลักษณะที่แตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ชอบวางไข่ เพื่อนำไข่ไปทดลองเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ดังกล่าว พบว่าหนอนทุกชนิดที่เลี้ยงยกเว้นหนอนกอสีขาวสามารถเลี้ยงเจริญเติบโตและวางไข่ได้ในสภาพห้องปฏิบัติการด้วยท่อนอ้อยและอาหารเทียม แต่เมื่อนำไปทดสอบให้แตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. วางไข่ ปรากฏว่ายังไม่พบว่า วางไข่ในไข่ของแมลงอาศัยที่ทดสอบ ซึ่งได้แก่ ไข่ผีเสื้อข้าวสาร ไข่หนอนกอลายจุดเล็ก ไข่หนอนกอสีชมพู ไข่หนอนกระทู้ผัก และไข่หนอนกระทู้หอม

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นการเลี้ยงหนอนกอลายจุดเล็กที่อุณหภูมิห้อง พบว่า หนอนที่เลี้ยงด้วยท่อนอ้อยมีระยะหนอน 18-32 วัน อายุเฉลี่ย 25.23 วัน มีอัตราการรอดที่ 25.49% ในขณะที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียมมีระยะหนอนยาวนานกว่าใช้เวลา 24-46 วัน อายุเฉลี่ย 32.54 วัน นานกว่าเลี้ยงด้วยท่อนอ้อย 7.31 วัน แต่มีอัตราการรอดที่ 57.81% สูงกว่าที่เลี้ยงด้วยท่อนอ้อย เนื่องจาก

หนอนกอลายจุดเล็กที่เลี้ยงด้วยท่อนอ้อยจะมีอัตราการตายสูงในระยะหนอนวัยที่ 1 และ 2 สาเหตุอาจเนื่องมาจากการเขี่ยหนอนเพื่อเปลี่ยนอาหารและเกิดเชื้อรา

ทั้งนี้พบว่ายังไม่สามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. ด้วยแมลงอาศัยได้ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นงานทดลองเบื้องต้น อีกทั้งช่วงเวลาของทั้งแตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. และไข่แมลงอาศัยที่ได้ยังไม่สัมพันธ์กัน ยังต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ณัฐกฤต พิทักษ์. 2546. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อยโดยวิธีผสมผสาน. หน้า 1-31. *ใน* : สัมมนาโครงการควบคุมหนอนกออ้อยโดยใช้แตนเบียน ปี 2546. กองทุนอ้อยและน้ำตาลทราย, สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร. 10-12 ธันวาคม 2546, ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ 2000 จังหวัดเชียงใหม่.

ณัฐกฤต พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. 2545. บทบาทของแมลงศัตรูธรรมชาติในไร่อ้อย. หน้า 131-142. *ใน* การประชุมทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2545, ครั้งที่ 13, 6-9 สิงหาคม 2545. ณ โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนกลุ่มไข่หนอนกอสีขาวทั้งหมดที่เก็บรวบรวมจากแปลงอ้อย จังหวัดนครสวรรค์ และอัตราการเบียนของแตนเบียนไข่ 2 ชนิด

วันเดือนปี	จำนวนกลุ่มไข่ (กลุ่ม)		อัตราการเบียน (%)	*Telenomus*		*Trichogramma*	
	ทั้งหมด	ถูกเบียน		จำนวน	%	จำนวน	%
3-ธ.ค.-47	25	8	32.00	8	100.00	0	0.00
25-ม.ค.-48	53	17	32.08	17	100.00	0	0.00
11-ก.พ.-48	10	2	20.00	2	100.00	0	0.00
21-ก.พ.-48	52	13	25.00	11	84.62	2	15.38
10-มี.ค.-48	5	0	0.00	0	0.00	0	0.00
22-มี.ค.-48	6	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4-เม.ย.-48	4	0	0.00	0	0.00	0	0.00
19-เม.ย.-48	4	0	0.00	0	0.00	0	0.00
รวม	159	40		38		2	
เฉลี่ย			25.16		95.00		5.00

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนกลุ่มไข่หนอนกอลายทั้งหมดที่เก็บรวบรวมจากแปลงอ้อย จังหวัดนครสวรรค์ และอัตราการเบียนของแตนเบียนไข่ 2 ชนิด

วันเดือนปี	จำนวน (กลุ่ม)		อัตราการเบียน (%)	*Telenomus*		*Trichogramma*	
	ทั้งหมด	ถูกเบียน		จำนวน	%	จำนวน	%
11-ก.พ.-48	3	2	66.67	0	0.00	2	100.00
21-ก.พ.-48	18	10	55.56	1	10.00	9	90.00
10-มี.ค.-48	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00
22-มี.ค.-48	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4-เม.ย.-48	4	0	0.00	0	0.00	0	0.00
19-เม.ย.-48	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00
รวม	32	12		1		11	
เฉลี่ย			37.50		8.33		91.67

การศึกษาเทคนิคการควบคุมแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* Gennadius (Aleyrodidae : Homoptera) โดยชีววิธีในพืชผักสวนครัว

ประภัสสร เชยคำแหง รุจ มรกต รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาเทคนิคการควบคุมแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* Gennadius โดยชีววิธีในพืชผักสวนครัว ได้ดำเนินการสำรวจในแปลงมะเขือพันธุ์เจ้าพระยา จังหวัดนครปฐม จังหวัดนครราชสีมา, จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2547 ถึงเดือนสิงหาคม 2548 พบแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ 5 ชนิด จำแนกเป็นตัวเบียน 1 ชนิดตัวห้ำ 4 ชนิด และได้นำแมลงช้างปีกใส *Mallada* sp.มาเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวพบว่าตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 1, 2, 3 มีอัตราการกินเหยื่อเฉลี่ย 6.70 $\pm$ 1.42, 10.67 $\pm$ 1.78 และ 22.40 $\pm$ 2.63 ตัว ตามลำดับ และจากการประเมินประสิทธิภาพการนำแมลงช้างปีกใสไปปล่อยในสภาพไร่เปรียบเทียบแบบคลุมกรง และไม่คลุมกรง โดยปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2 และ 3 จำนวน 6 จุดๆละ 20 ตัวหลังปล่อย 7,14 และ 28 วัน จำนวนประชากรตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวลดลงเฉลี่ย 206.16$\pm$ 51.98 , 127.00$\pm$ 38.68 และ 148.50 $\pm$ 21.76 ตัว/จุด ตามลำดับในแบบคลุมกรง และเฉลี่ย 226.83$\pm$ 47.08 , 199.33 $\pm$ 45.95 และ 193.33 $\pm$ 28.76 ตัว/จุด ตามลำดับในแบบไม่คลุมกรง

รหัสการทดลอง 06-05-47-0205

คำนำ

แมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae : Homoptera) เป็นแมลงศัตรูของพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด จึงพบเห็นการระบาดตลอดทั้งปี และมักทำความเสียหายกับพืชที่ปลูกในฤดูแล้ง และต้นฤดูฝน ซึ่งมีอากาศร้อน แห้งแล้ง อุณหภูมิและความชื้นสูง เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมเหมาะสม จะเพิ่มความรุนแรงของการทำลายพืชมากขึ้น โดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชทำให้ใบเหลืองซีด และในสภาพไร่จะพบประชากรของแมลงหวี่ขาวทุกระยะการเจริญเติบโต ซึ่งจะพบได้ทั้ง ระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย โดยเฉพาะตัวอ่อนจะอาศัยอยู่บริเวณ ใต้ใบ ดังนั้นการป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลงจึงไม่ค่อยได้ผลในการใช้ป้องกันกำจัด ตัวอ่อน

ตัวเต็มวัยเป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวสีเหลืองมีปีก 1 คู่ ปกคลุมด้วยผงสีขาว จะเคลื่อนไหวเมื่อถูกรบกวน วางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือชิดติดกันที่ด้านใต้ใบพืช ไข่มีสีเหลืองอ่อนลักษณะยาวเรียวและมีก้านสั้นๆยึดติดกับใบพืช ตัวอ่อนมีรูปร่างคล้ายรูปไข่ ขอบด้านข้างลาดลง สีเหลืองปนเขียว ตัวอ่อนวัยที่ 1 เคลื่อนไหวได้ ตัวอ่อนที่มีอายุมากขึ้นจะเกาะนิ่งอยู่ด้านใต้ใบพืชและดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชเป็นอาหาร ระยะตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย เฉลี่ย 12 วัน ระยะไข่ประมาณ 4.8 วัน เมื่อเลี้ยงบนใบฝ้าย (เกศรา และ ไพศาล, 2523)

ปัจจุบันการเกษตรของประเทศไทย ได้หันมาให้ความสำคัญกับการผลิตพืชผลที่ปลอดจากสารพิษ ดังจะเห็นได้จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และผู้บริโภคก็ตื่นตัวที่จะนิยมบริโภคพืชผักที่ปลอดภัย ดังนั้นการควบคุมศัตรูพืชจึงมุ่งเน้นการใช้ชีวินทรีย์ต่างๆมากขึ้นซึ่งรวมถึงศัตรูธรรมชาติ ตัวห้ำ-ตัวเบียนก็เป็นทางเลือกที่จะนำมาใช้ ได้ ในประเทศไทยการศึกษาการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงหวี่ขาวมีน้อยมาก แต่ในต่างประเทศการสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงหวี่ขาวมีรายงานที่น่าสนใจเช่น การศึกษาของ Neil (2004) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติของแมลงหวี่ขาว พบว่าศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของแมลงหวี่ขาวคือ แตนเบียน *Encarsia Formosa* และด้วงเต่าตัวห้ำ *Delphastus* sp.ที่พบเข้าทำลายไข่และตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาว นอกจากนั้น Lopez-Avila 1986 และ Gerling 1990 รายงานว่าพบแมลงห้ำถึง 19 ชนิดอยู่ใน 4 สกุลคือ Chrysopidae , Miridae , Anthocoridae,และ Coccinellidae และมีแมลงเบียน 28 ชนิดจัดอยู่ในอันดับ Aphelinidae มี *Encarsia* sp. *Eretmocerus* sp. และในอันดับ Platygasteridae คือ Amitus sp. อีก 1 ชนิด ที่พบลงทำลายไข่ และตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพและการนำแมลงศัตรูธรรมชาติไปทดลองใช้ในการควบคุมศัตรูพืชในสภาพไร่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.อุปกรณ์ตรวจนับแมลง เช่น แว่นขยาย สวิง

2.อุปกรณ์เลี้ยงแมลง

3.พู่กัน

4.ขวดดองแมลง

5.กล่องพลาสติก

6.แอลกอฮอลล์

7.กล้องจุลทรรศน์

8.มุ้งตาข่าย

9.ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส

วิธีการ

1. การสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงหวี่ขาวในสภาพแปลง

ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาว พร้อมทั้งแมลงห้ำ-แมลงเบียน ในแปลงปลูกมะเขือ และแปลงที่พบการระบาดของแมลงหวี่ขาว เก็บตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวจากแปลงสำรวจเก็บมาใส่ใน Petri dish ทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน เพื่อดูแมลงเบียน สำหรับแมลงห้ำที่พบในแปลงจะนำมาทดสอบให้กินแมลงหวี่ขาวในห้องปฏิบัติการและศึกษาชนิดและประชากรของศัตรูธรรมชาติโดยใช้วิธี visual counting (Jervis and Kidd, 1996) และเก็บตัวอย่างแมลงห้ำที่พบมาเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และใช้ประเมินผลในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไป

2. ประเมินประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการกินแมลงหวี่ขาวในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดลองเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงหวี่ขาวโดยใช้ต้นมะเขือ เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแมลงช้างปีกใสที่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ นำตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 1,2,3 ใส่ในกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 3*3*2 ซม.ใส่แมลงหวี่ขาวในระยะตัวอ่อน ระยะวัย 2-3 เป็นอาหารประมาณ 10 ตัวต่อวัน นับจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวที่ถูกกินทุกวันโดยตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ เปลี่ยนและเพิ่มจำนวนแมลงหวี่ขาวทุกวันจดบันทึกการกินจนกระทั่งตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสเปลี่ยนวัย

3.ทดสอบประสิทธิภาพศัตรูธรรมชาติในการกินแมลงหวี่ขาวในสภาพแปลงทดลอง

เลือกแปลงทดลองที่มีต้นมะเขืออายุ 3-4 เดือนที่มีการระบาดของแมลงหวี่ขาว ทำการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส วัย 2 บนต้นมะเขือต้นละ 10 ตัว มี 2 กรรมวิธี คือปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสแบบคลุมกรง และไม่คลุมกรงแต่ละกรรมวิธีทำ จำนวน 6 จุดๆละ 2 ต้น สุ่มนับจำนวน

ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว 1 ใบต่อต้นนับก่อนปล่อยแมลงช้างปีกใส และหลังปล่อย 7, 14,และ28 วัน ตามลำดับ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลด่านท่าตะโก อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดราชบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2546 – มิถุนายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงหวี่ขาวในสภาพแปลง

จากการสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงที่มีการระบาดของแมลงหวี่ขาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547 – สิงหาคม 2548 ณ จังหวัดนครราชสีมา, นครปฐม, กาญจนบุรี และราชบุรี พบแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ 5 ชนิด เป็นแมลงห้ำ 4 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าลายส้ม *Micraspis discolor*, ด้วงเต่าสีดำ *Serangium* sp.,ไข่และ ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp. และมวนตัวห้ำ *Wallastoniella* sp. แมลงเบียน 1 ชนิด คือ *Encarsia* sp.(ตารางที่ 1) และจากการสำรวจนอกจากแมลงห้ำดังกล่าวแล้วยังพบ ตัวห้ำชนิดอื่นๆเช่น ไร และแมงมุม เป็นต้นแต่ไม่ได้นำมารายงานในครั้งนี้ และเนื่องจากการสำรวจในบางสถานที่ไม่ได้บันทึกไว้ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดประการหนึ่งในการสำรวจ

การสำรวจ และประเมินศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะต้องทำเพื่อประกอบการตัดสินใจในการใช้การควบคุมโดยชีววิธี ซึ่ง บรรพต (2525)กล่าวไว้ว่าการสำรวจและประเมินศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอยู่ เพื่อให้ทราบถึงสถานะภาพของศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชชนิดนั้นๆ และเพื่อการอนุรักษ์ (conservation) การเพิ่มพูน (conservation) และการนำไปใช้ประโยชน์(utilization)ต่อไป

2.ประเมินประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการกินแมลงหวี่ขาวในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวของแมลงช้างปีกใส ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสระยะที่ 1 กินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวได้ 5 – 9 ตัว เฉลี่ย 6.70 $\pm$ 1.42 ตัว ตัวอ่อนระยะที่ 2 กินได้ 8 – 13 เฉลี่ย 10.67 $\pm$ 1.78 ตัว ตัวอ่อนระยะที่ 3 กินได้ 18 - 27 เฉลี่ย 22.40 $\pm$ 2.63 ตัว รวมประสิทธิภาพการกินเหยื่อของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ได้ 31 – 49 ตัว เฉลี่ย 39.77 $\pm$ 8.26 ตัว (ตารางที่ 2)

3. ทดสอบประสิทธิภาพศัตรูธรรมชาติในการกินแมลงหวี่ขาวในสภาพแปลงทดลอง

จากผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาวของแมลงช้างปีกใสในสภาพแปลงทดลองเปรียบเทียบปล่อยแบบคลุมกรง และไม่คลุมกรงพบว่าแบบคลุมกรงก่อนปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสมีประชากรตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว เฉลี่ย 281.66 ± 46.94 ตัว/จุด แบบไม่คลุมกรงก่อนปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสมีประชากรตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว เฉลี่ย 249.50± 51.84 ตัว/จุด และหลังจากปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 7, 14 และ 28 วัน ประชากรตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวแบบคลุมกรง เฉลี่ย 206. 16± 51.98 , 127.00± 38.68 และ 148.50 ± 21.76 ตัว/จุด ตามลำดับ ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวแบบไม่คลุมกรงหลังปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 7, 14 และ 28 วัน เฉลี่ย 226.83± 47.08 , 199.33 ±45.95 และ 193.33 ± 28.76 ตัว/จุด ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ในการใช้การควบคุมแบบชีววิธีก็จะมีปัจจัยหลายๆอย่างที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ในการทดลองครั้งนี้อัตราการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 10 ตัว/ต้น อาจจะยังไม่เหมาะสม และเนื่องจากยังไม่มีงานทดลองที่จะกำหนดอัตราปล่อยที่เหมาะสมได้ และจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าปริมาณศัตรูพืชเริ่มเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 (ภาพที่ 1) การปล่อยแมลงช้างปีกใสควรจะมีการปล่อยซ้ำในสัปดาห์ที่ 2เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมให้มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น ลักษณะสภาพภูมิอากาศ ลม ฝน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Dane et al. 1993 ว่าในต่างประเทศมีการศึกษาการใช้แมลงช้างปีกใสในการควบคุมเพลี้ยจั๊กจั่น .และได้ผลเพียง 30% เท่านั้นเนื่องจากมีปัจจัยหลายๆอย่างเช่น ในขณะที่ปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติไม่สัมพันธ์กับการระบาดของแมลงศัตรูพืช ในขณะปล่อยวิธีการปล่อยไม่เหมาะสมทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติตายก่อนหาอาหารได้ และปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างคือสภาพแวดล้อมในขณะปล่อย และแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นในแปลงที่จะเข้ามาทำลายได้ รวมทั้งอัตราการปล่อยประกอบด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาเทคนิคการควบคุมแมลงหวี่ขาว โดยชีววิธีในพืชผักสวนครัว จากการสำรวจแมลงศัตรูธรรม และนำมาเลี้ยงทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่าแมลงช้างปีกใสมีศักยภาพในการเลี้ยงขยายและเพิ่มปริมาณได้ นำมาทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการพบว่าตัวอ่อนระยะวัย 2 และ 3 มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว การนำไปใช้ในสภาพแปลง ควรมีการปล่อยในระบบการปลูกพืชแบบปิดแบบคลุมกรง หรือในโรงเรือนจะเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด และควรปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส วัย 2-3 ซ้ำทุก 14 วัน เนื่องจากตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสที่ปล่อยในรอบ 2 สัปดาห์แรกเริ่มเข้าดักแด้ ตามวงจรชีวิต นอกจากนั้นควรคำนึงถึงอัตราในการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสต่อต้นพืช และปริมาณศัตรูพืช

เอกสารอ้างอิง

เกศรา จีระจรรยา และ ไพศาล ศุภางคเสน. 2523. แมลงหวี่ขาวฝ้าย. คู่มือเกษตรกร ฉบับที่ 20. ข่าวกีฏและสัตววิทยา 2(4) : 41-43

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2525. การควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี. เอกสารพิเศษฉบับที่ 5. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.202 หน้า

Daane KM, Yokota GY, Rasmussen YD, et al. 1993. Effectiveness of leafhopper control varies with Lacewing release methods. Cal Ag 47(6):19-23

Jervis, M. and N. Kidd (eds.). 1996. Insect Natural Enemies: Practical approaches to their study and evaluation. Chapman&Hall, London. 491 pp.

Lopez-Avila,A. 1986. Taxonomy and biology. In: *Bemisia tabaci* - A Literature Survey on the Cotton Whitefly with an Annotated Bibliography, M.J.W.Cock (ed.).C.A.B. International Institute 0f Biological Control, Silwood Park , United Kingdom, pp. 3-11

Neil Cunningham. 2004. Whitefly. Available on http:/ www.mda.state.mu.Us/biocon/ Plantscape/ whitefly.htm.

ตารางที่ 1 แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบในแปลงมะเขือ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547 – สิงหาคม 2548

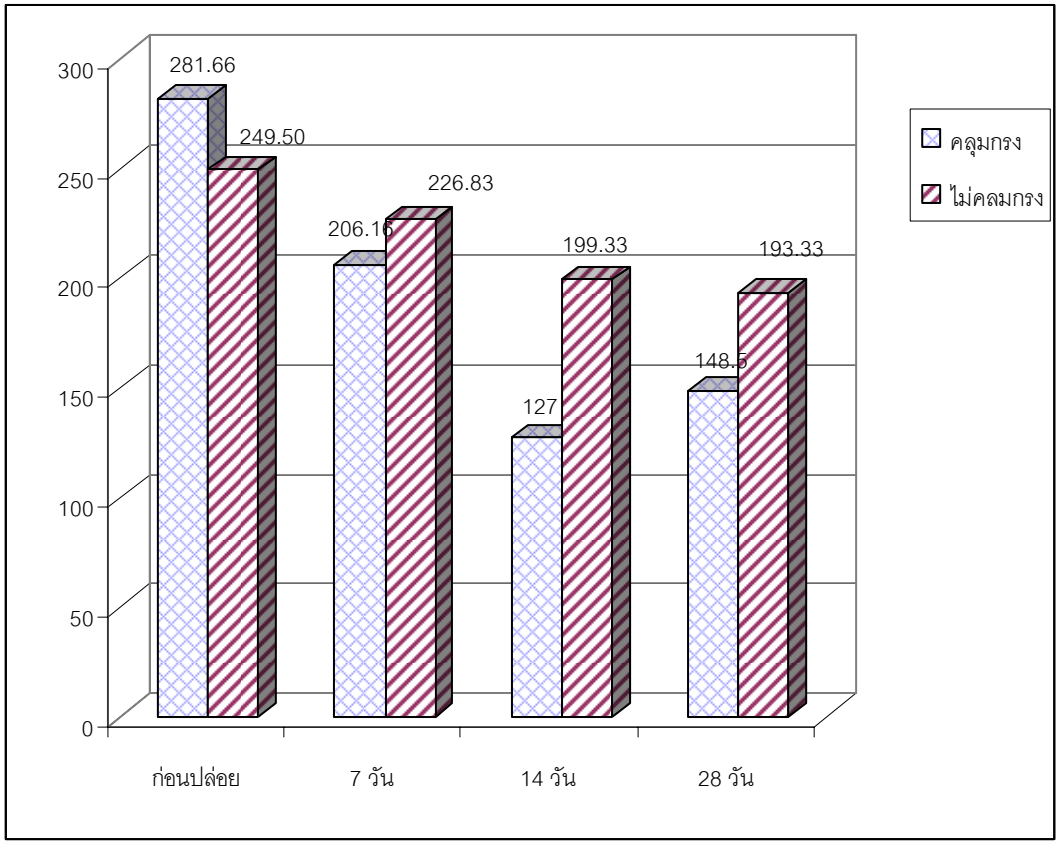
ครั้งที่	ศัตรูธรรมชาติ		
	Parasite	Predators	สถานที่
1	*Encarsia* sp.	ด้วงเต่าลายส้ม *Micraspis discolor*	อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
2	*Encarsia* sp.	ด้วงเต่าลายส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าสีดำ *Serangium* sp.	อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
3	-	ไข่แมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. นครปฐม
4	*Encarsia* sp.	มวนตัวหำ้ *Wallastoniella* sp. ไข่แมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. นครปฐม
5	-	ด้วงเต่าสีดำ *Serangium* sp.	อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
6	*Encarsia* sp.	ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. ราชบุรี
7	-	ไข่แมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. ราชบุรี
8	-	ไข่ และตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. ราชบุรี
9	-	ไข่แมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. ราชบุรี
10	-	ไข่แมลงช้างปีกใส *Chrysopera* sp.	จ. ราชบุรี

ตารางที่ 2 จำนวนแมลงหวี่ขาวที่กินโดยตัวอ่อนระยะต่างๆ ของแมลงช้างปีกใส

ตัวอ่อนระยะที่	จำนวนแมลงหวี่ขาวที่กิน	
	ต่ำสุด – สูงสุด	ค่าเฉลี่ย (x ± SD)
Instar 1	5 – 9	6.70 ± 1.42
2	8 – 13	10.67 ± 1.78
3	18 – 27	22.40 ± 2.63
Total	31 – 49	39.77 ± 8.26

ตารางที่ 3 จำนวนแมลงหวี่ขาวบนต้นมะเขือก่อนและหลังปล่อยแมลงช้างปีกใส 7 14 และ 28 วัน

กรรมวิธี	จำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย ต่อใบ (x ± SD)							
	ก่อนปล่อย		หลังปล่อย 7 วัน		หลังปล่อย 14 วัน		หลังปล่อย 28 วัน	
คลุมกรง	281.66	± 46.94	206.16	± 51.98	127.00	± 38.68	148.50	± 21.76
ไม่คลุมกรง	249.50	± 51.84	226.83	± 47.08	199.33	± 45.95	193.33	± 28.76



ภาพที่ 1 จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวบนต้นมะเขือเจ้าพระยา แบบคลุมกรงและและไม่คลุมกรง ต้นมะเขือ หลังปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ที่ 7, 14 และ 28 วัน

การวิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

Research and development of a green muscardine fungus, *Metarhizium anisopliae* for utilization in agriculture

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ[1/]

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร ได้แบ่งหัวข้องานวิจัยเป็น 2 การทดลองย่อย คือ 1. การพัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *M. anisopliae* เพื่อเป็นพื้นฐานในเชิงการค้า และ 2. พัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ในรูปแบบผงเชื้อ โดยในการทดลองย่อยที่ 1 ได้แบ่งออกเป็น 6 งานทดลอง ดังนี้

งานทดลองที่ 1 การศึกษาหาเมล็ดธัญพืชที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงเชื้อราเขียว โดยในงานทดลองได้ใช้เมล็ดธัญพืชต่าง ๆ 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบดหยาบ และข้าวฟ่าง พบว่า ราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดีย ได้มากที่สุดบนข้าวโพดบดหยาบ โดยจะให้โคนิเดียประมาณ 8.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล.

งานทดลองที่ 2 ทำการศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสมของข้าวโพดบดหยาบที่ใช้เลี้ยงเชื้อราเขียว โดยการใช้สัดส่วนของข้าวโพดบดหยาบ (50 กรัม/ ถุง) ต่อปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมอยู่ที่ข้าวโพดบดหยาบ 50 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 50 มล. หรือ 1: 1 โดยสัดส่วนนี้จะให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 54% ซึ่งทำให้เชื้อราสร้างโคนิเดียได้ 8.50 X 10^{11} โคนิเดีย/มล.

งานทดลองที่ 3 การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสม (ใช้โมลาสเป็นตัวแทนในการศึกษา) มีการศึกษาที่ความเข้มข้น 6 ระดับคือ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% พบว่าการเติมโมลาสที่ความเข้มข้น 4% จะกระตุ้นให้สร้างโคนิเดียได้มากสุดที่ 5.00 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. และเกิดการงอกของโคนิเดียสูงสุดที่ 3.51 X 10^{10} cfu/มล.

รหัสการทดลอง 06-05-47-0207

[1/] สถาบันวิจัยพืชไร่

งานทดลองที่ 4 การศึกษาปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสม (ใช้ยูเรียเป็นตัวแทนในการศึกษา) มีการทดสอบยูเรียที่ความเข้มข้น 6 ระดับคือ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5% พบว่าการใส่ยูเรียที่ระดับ 0 และ 1% สามารถกระตุ้นให้เชื้อราเขียวเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีไม่แตกต่างกันคือ 2.81 X 10^{11} และ 5.13 X 10^{11}โคนิเดีย/มล.

ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองซ้ำเป็นครั้งที่ 2 โดยใช้ยูเรียเริ่มตั้งแต่ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0% ในครั้งนี้พบว่าการไม่ใส่ยูเรียเชื้อราจะสร้างโคนิเดียได้ดีกว่า โดยให้โคนิเดียที่ 2.90 X 10^{12} โคนิเดีย/มล. และจะทำให้เกิดการงอกของโคนิเดียที่ 3.62 X 10^{11} cfu/มล. แต่ในทางกลับกันการเติมยูเรียเกิน 1% จะมีแนวโน้มทำให้ปริมาณการสร้าง โคนิเดียลดลง

งานทดลองที่ 5 การศึกษาสารพาที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการผลิต มีการใช้สารพา 5 ชนิด คือ smectite, clinoptilolite, pumice, ดินลพบุรี และดินลำปาง โดยผสมในอัตราส่วน 1: 1 พบว่าการใช้ดินลพบุรีเป็นส่วนผสมแม้จะให้โคนิเดียรองจาก clinoptilolite โดยมีจำนวนโคนิเดียที่ 1.46 X 10^{9} โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ 2.19 X 10^{9} cfu/มล. จะมีต้นทุนอาหารอยู่ที่ 0.38 บาท ส่วนการผสมข้าวโพดบดหยาบร่วมกับ clinoptilolite ถึงแม้จะได้โคนิเดียได้มากสุดที่ 3.17 X 10^{9} โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ 3.11 X 10^{9} cfu/มล. แต่จะมีต้นทุนอาหารที่สูงกว่าในดินชนิดอื่นโดยมีราคาเฉลี่ยต่อถุงที่ 0.70 บาท เมื่อเปรียบเทียบการเลี้ยงเชื้อราเขียวในข้าวโพดบดหยาบเพียงอย่างเดียวกับการเลี้ยงเชื้อราเขียวในข้าวโพดบดหยาบผสมดินลพบุรี พบว่าการใช้ดินลพบุรีผสมสามารถลดต้นทุนอาหารต่อถุงลงได้ 0.22 บาท

งานทดลองที่ 6 การศึกษาความชื้นของข้าวโพดบดหยาบผสมสารพา (ดินลพบุรี) มีการใส่น้ำที่ปริมาณต่างกัน 5 ระดับคือ 10, 30, 50, 70 และ90 มล. พบว่าการใส่ปริมาณน้ำที่อัตราส่วน (1: 1) อาหารยังคงมีความชื้นประมาณ 54% และทำให้เชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีที่ 11.25 X 10^{8}โคนิเดีย/มล.

การทดลองย่อยที่ 2 มี 1 งานทดลอง คือ ศึกษาการเก็บรักษาเชื้อราเขียวในสารพาชนิดต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการงอกของเชื้อราเขียวเมื่อเก็บรักษาในสารพาชนิดต่างๆ ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าดินลำปางจะให้เปอร์เซ็นต์การงอกของโคนิเดียมากสุดที่ 3.90 X 10^{8} cfu/ รองลงมาคือ clinoptilolite และ smectite ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของโคนิเดียที่ 2.38 X 10^{8} และ 1.28 X 10^{8} cfu/มล. ตามลำดับ การเก็บรักษาโคนิเดียในสารพาต่างๆเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าโคนิเดียของเชื้อราเขียวที่เก็บในสารพาแต่ละชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดเฉพาะในช่วงสัปดาห์ที่ 1 หลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์การงอกมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อมีการเก็บอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจในการนำเอาเชื้อจุลินทรีย์มาใช้เพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืชมากขึ้น เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้ รวมทั้งผู้บริโภค และยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม เชื้อราโรคแมลงเป็นจุลินทรีย์ประเภทหนึ่งที่มีการศึกษาและผลิตในเชิงการค้า ได้แก่ *Metarhizium*, *Beauveria*, *Nomeraea*, *Aspergillus*, *Paecilomyces*, etc. โดยประเทศที่มีการใช้เชื้อราต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ อเมริกา, เม็กซิโก, ออสเตรเลีย, โคลัมเบีย เป็นต้น (Wraight *et al*., 2001) เชื้อ *Metarhizium anisopliae* หรือที่รู้จักกันในชื่อ ราเขียว (green muscardine fungus) จัดอยู่ใน Subdivision: Deuteromycotina, Class: Hyphomycetes เป็นเชื้อราโรคแมลงที่พบในดิน ซึ่งสามารถพบแพร่กระจายได้ทั่วโลก (McCoy *et al*., 1988) เป็นเชื้อราที่ใช้นำมาควบคุมแมลงในกลุ่ม Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera และ Hemiptera (Lezama-Gutiérrez *et al*., 2000; Kershaw *et al*., 1999; Rosa *et al*., 2000) เชื้อราชนิดนี้เคยผลิตใช้ในทางการค้าภายใต้ชื่อการค้า “Green Muscle” เพื่อใช้ในการกำจัดตั๊กแตนในแอฟริกา (Thomas *et al*., 2000) และต่อมา ได้มีการขยายการผลิตเชื้อราชนิดเดียวกันนี้ เพื่อประโยชน์ทางการค้าในประเทศออสเตรเลีย (Milner, 2000)

ในประเทศไทย มีการศึกษาการนำราเขียวมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดย มลิวัลย์ ปันยารชุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ปี 2525 -2539 ได้มีการแยกเชื้อราเขียวจากด้วงแรดมะพร้าว และนำมาทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราชนิดนี้กับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ด้วงแรดมะพร้าว (*Oryctes rhinoceros*), มอดเจาะผลกาแฟ (*Hypothenemus hampei*) และมวนโกโก้ (*Helopeltis* spp) พบว่า *M. anisopliae* สามารถใช้ควบคุมมอดเจาะผลกาแฟ (*Hypothenemus hampei*) และมวนโกโก้ (*Helopeltis* spp) โดยทำให้เกิดโรคที่ระดับความเข้มข้น $1x10^{10}$ และ $1x10^{40}$ โคนิเดียต่อมล. นอกจากนี้ ยังพบว่า สามารถใช้ควบคุมด้วงแรดมะพร้าวในกองปุ๋ยหมักได้ระหว่าง 92-97 เปอร์เซ็นต์ (มลิวัลย์ และสุรพล, 2537; มลิวัลย์, 2537 ก.; มลิวัลย์ 2537 ข.)

มลิวัลย์ และสุรพล (2525) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *M. anisopliae* โดยการเลี้ยงเชื้อราเขียวในเมล็ดธัญพืชหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพด, ข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง, ถั่วเขียว และถั่วเหลือง ซึ่งจากผลการทดลองได้สรุปว่า อาหารทั้ง 5 ชนิด สามารถผลิตราเขียวได้ปริมาณมากทุกชนิด แต่เนื่องจากข้าวโพด, ข้าวเปลือก และข้าวฟ่าง มีราคาประหยัดกว่าจึงมีความเหมาะสมที่จะใช้มากกว่าถั่วเขียว และถั่วเหลือง จากนั้นได้ทดลองเลี้ยงราเขียวเพื่อเปรียบเทียบหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของ

อาหารและน้ำ โดยใช้เมล็ดธัญพืช ได้แก่ ข้าวโพด, ข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง, ถั่วเขียว และถั่วเหลือง ในปริมาณอย่างละ 40 กรัม จำนวน 5 ซ้ำ บรรจุในถุงพลาสติกทนร้อน แล้วจึงเติมน้ำประปาในอัตรา 40, 50, 60 และ 70 มิลลิลิตร ตามลำดับ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเขี่ยเชื้อราเขียวลงไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองได้สรุปว่าราเขียวเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในอัตราส่วนของอาหารต่อน้ำประปา 40: 40 การใส่อัตราส่วน 40: 60 และ 40: 70 จะทำให้อาหารที่ได้แฉะเกินไปซึ่งจะมีผลทำให้เชื้อราอื่นๆ ขึ้นปะปนได้ง่าย

จากข้อมูลการศึกษาการเลี้ยงเชื้อราเขียวที่ผ่านมาทำให้ทราบว่าเชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตได้บนเมล็ดธัญพืชหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพด, ข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง, ถั่วเขียว และถั่วเหลือง แต่เนื่องจากข้อมูลเดิมยังไม่มีการชี้ชัดว่าเมล็ดธัญพืชชนิดใดทำให้เชื้อราเขียวสามารถสร้างโคนิเดียได้สูงสุด ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงได้มีการทดสอบซ้ำโดยใช้ข้าวโพดบดหยาบ, ข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง และปลายข้าว แทนถั่วเขียว และถั่วเหลือง โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิห้องประมาณ 28 – 30 องศาเซลเซียส มีการเปรียบเทียบผลข้อมูลจากจำนวนโคนิเดียและเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อและนำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือกอาหารที่มีความเหมาะสมที่สุด เพื่อการพัฒนาในขั้นต่อไป

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อการคัดเลือกเมล็ดธัญพืชที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราเขียว การศึกษาความชื้นในอาหาร แหล่งคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจนที่เหมาะสม ตลอดจนการหาสารพาชนิดต่างๆ (carrier) เพื่อนำมาใช้ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ผลที่ได้จากการศึกษาจะนำมาเป็นพื้นฐานของการพัฒนาในเชิงการค้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

สิ่งที่ใช้ทดลอง

1) เมล็ดธัญพืช ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบดหยาบ และข้าวฟ่าง
2) สารพาชนิดต่างๆ ได้แก่ clinoptilolite, pumice, smectite, ดินลพบุรี และดินลำปาง
3) กากน้ำตาล (โมลาส)
4) ยูเรีย (46-0-0)
5) Potato Dextrose Agar (PDA)
6) Potato Dextrose Broth (PDB)
7) tween 80 (0.5%)
8) ที่นับสปอร์ (Hemacytometer)

9) ที่ดูดสารเคมี (Micropipet)

10) จานเลี้ยงเชื้อ (Petri dish)

11) ตู้เขี่ยเชื้อ

12) เครื่องเขย่า (shaker)

13) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)

14) กล้องจุลทรรศน์

15) เครื่องผสมสาร (vortex)

16) เข็มเขี่ย

17) ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.

18) บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.

19) กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.

20) น้ำกลั่น

วิธีการ

- แผนการทดลอง: ทุกการทดลองมีการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design)

งานวิจัยประกอบด้วยการทดลองย่อย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 การพัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อเป็นพื้นฐานในเชิงการค้า

(Development on techniques for mass production of the green muscardine fungus, *Metarhizium anisopliae* based on commercial scale)

ประกอบด้วย 6 งานทดลอง ดังนี้

1.1 การศึกษาหาเมล็ดธัญพืชที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงเชื้อรา *M. anisopliae*

ทำการทดลองโดยชั่งเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบดหยาบ และข้าวฟ่าง ปริมาตร 50 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกทนความร้อน (4 ถุง/เมล็ดธัญพืชแต่ละชนิด) แต่ละถุงเติมน้ำในปริมาตร 50 มล. ตามงานวิจัยของ มลิวัลย์ และสุรพล (2525) ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ. ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้น นำหัวเชื้อที่เตรียมไว้ถ่ายใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วทั่งถุงอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ขึ้นมานับจำนวนโคนิเดีย และหาเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อ (cfu/ml) บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเมล็ดธัญพืชแต่ละชนิด

วิธีการเตรียมหัวเชื้อ

นำเชื้อ *M. anisopliae* มาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) นานประมาณ 7 วัน ขูดเส้นใยและโคนิเดียทั้งหมดใส่ลงในอาหารเหลว Potato Dextrose Broth (PDB) ปริมาตร 200 มล./ฟลาสก์(ขนาด 500 มล.) โดยใส่ในอัตรา 1 จานเลี้ยงเชื้อ/1 ฟลาสก์ นำไปเลี้ยงบนเครื่องเขย่า (Rotary Shaker) ความเร็วรอบประมาณ 180 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 27-28°C เป็นเวลาประมาณ 4 วัน เมื่อครบกำหนด นำเชื้อที่ได้มาตรวจหาการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย จากนั้น ดูดเชื้อจากขวดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าไม่มีแบคทีเรียปนเปื้อน ถ่ายใส่ลงในขวดอาหาร PDB ใหม่ ปริมาตร 2 มล./ ฟลาสก์ แล้วนำไปเลี้ยงซ้ำบนเครื่องเขย่าต่ออีก 4 วัน วิธีการนี้จะได้หัวเชื้อที่มีปริมาณตั้งต้นใกล้เคียงกันในแต่ละฟลาสก์

วิธีการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อ (Colony forming unit; cfu)

- โดยการเตรียมน้ำปริมาตร 100 มล. ผสม tween (0.5%) 5 หยด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาเทใส่ถุงเลี้ยงเชื้อที่จะทำการตรวจสอบในอัตรา เชื้อรา 1 ถุง/น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล. เขย่าประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้โคนิเดียหลุดออกจากเส้นใย แล้วจึงเทสารแขวนลอยโคนิเดียที่ได้ใส่ฟลาสก์ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อเก็บเชื้อที่ได้เป็นสารแขวนลอยตั้งต้น (stock solution) สำหรับการตรวจสอบในขั้นต่อไป

- เตรียมน้ำซึ่งผสม tween (0.5%) ใส่หลอดทดลองปริมาตร 9 มล./หลอด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อก่อนทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้น เขย่าฟลาสก์สารแขวนลอยตั้งต้น เพื่อให้โคนิเดียกระจายตัวทั่วทั้งฟลาสก์ แล้วจึงดูดสารแขวนลอยดังกล่าวปริมาตร 1 มล. ใส่ในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ เขย่าหลอดทดลองโดยใช้เครื่อง vortex เพื่อทำให้โคนิเดียเจือจางลง (dilution) โดยถือว่า ค่าการเจือจางเท่ากับ 10^{-1} ทำการเจือจางในลักษณะนี้จนถึงค่าการเจือจางประมาณ 10^{-7}

- ใช้ micropipette ดูดสารแขวนลอยที่ค่าการเจือจาง10^{-7} ปริมาตร 100 ไมโครลิตร หยดลงบนอาหาร PDA ใช้แท่งแก้วเกลี่ยให้สารแขวนลอยโคนิเดียกระจายทั่วทั้งจานเลี้ยงเชื้อ (4 ซ้ำ/1 ทรีทเมนต์) ปิดฝาและวางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 3 วัน เชื้อราจะเริ่มงอกเส้นใย

- ตรวจนับโคโลนีเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์

1.2 การศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสม

จากผลการทดลองข้อ 1 เลือกเมล็ดธัญพืชที่สามารถให้โคนิเดีย และมีเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อสูงสุด เพื่อนำมาทดลองหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหมาะสมของการเลี้ยง โดยชั่งเมล็ดธัญพืชที่เลือกได้จากการทดลองที่ 1 ในปริมาตร 50 กรัม/ถุง เติมน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. ตามลำดับ (8 ซ้ำ/ทรีตเมนต์) ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อน

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้น แบ่งอาหารที่เตรียมได้ออกเป็น 2 ส่วน

- ส่วนที่ 1 (4 ถุง/ทรีตเมนต์) นำอาหารในแต่ละถุงมาแบ่งชั่งน้ำหนักสดถุงละ 50 กรัม จากนั้นนำไปอบในตู้ที่อุณหภูมิ 103 ° ซ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น นำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง แล้วเข้าสูตรเพื่อคำนวนหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของอาหารในแต่ละทรีทเมนต์

- ส่วนที่ 2 (4 ถุง/ทรีตเมนต์) นำหัวเชื้อที่เตรียมไว้มาถ่ายใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน

นำเชื้อที่ได้มาตรวจนับปริมาณโคนิเดีย เพื่อเปรียบเทียบหาความชื้นที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากความชื้นของอาหาร และปริมาณโคนิเดียที่ได้

1.3 การศึกษาหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสม

ในการทดลองนี้ใช้โมลาสเป็นตัวแทนของคาร์โบไฮเดรตที่จะทำการศึกษา โดยจะทดลองใช้ในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% ตามลำดับ

เตรียมอาหารโดยเลือกเมล็ดธัญพืชจากการทดลองข้อ 1 และปรับความชื้นตามการทดลองข้อ 2 โดยในครั้งนี้ จะเติมโมลาสตามเปอร์เซ็นต์ที่ตั้งไว้ในการทดลอง โดยจะเพิ่มลงในน้ำที่จะใช้ในการปรับความชื้น ทำการทดลองในอัตรา 3 ถุง/1 ระดับความเข้มข้นโมลาส คลุกให้โมลาสกระจายทั่วเมล็ดธัญพืช ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ได้มานับปริมาณโคนิเดีย และเปอร์เซ็นต์การงอก (cfu/ml) จากนั้น บันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

1.4 การศึกษาหาปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสม

ในการทดลองนี้ ใช้ยูเรีย (46-0-0) เป็นตัวแทนของไนโตรเจนที่ทำการศึกษา โดยใช้ในอัตราความเข้มข้น ตั้งแต่ 0 - 5% ตามลำดับ เตรียมข้าวโพดบดหยาบ ปรับความชื้นและเติมคาร์โบไฮเดรตตามการทดลองข้อ 2 และ 3 โดยในครั้งนี้ จะเติมยูเรียตามลำดับตั้งแต่ 0 – 5% ทำการทดลองตัวอย่างละ 5 ซ้ำ คลุกให้ส่วนผสมโมลาสและยูเรียกระจายทั่วเมล็ดธัญพืช ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ได้มานับปริมาณโคนิเดียและและเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อ บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

1.5 ศึกษาสารพา (carrier) ที่เหมาะสม

ในการทดลองนี้ใช้สารพา (carrier) 5 ชนิดในการทดสอบคือ clinoptilolite, pumice, smectite, ดินลพบุรี และดินลำปาง ทำการเตรียมอาหารโดยใช้ข้าวโพดบดหยาบผสมสารพาแต่ละชนิดในอัตราส่วน 1: 1 จากนั้นปรับความชื้นโดยใช้น้ำผสมโมลาสตามการทดลองข้อ 2 และ 3 คลุกให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากัน ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ได้มานับปริมาณโคนิเดียและเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อ บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

1.6 ศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสมของข้าวโพดบดหยาบผสมสารพา (carrier)

เตรียมอาหารโดยใช้ข้าวโพดบดหยาบผสมสารพาที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 5 โดยใส่ในอัตรา 25: 25 กรัม หรือ อัตราส่วน 1: 1 จากนั้น ปรับความชื้นโดยใช้น้ำผสมโมลาส 4% เทใส่ลงในอาหารที่เตรียมไว้โดยใส่ในปริมาตรที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. คลุกให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากัน ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ได้มานับปริมาณโคนิเดียเพื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ความชื้น บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การทดลองย่อยที่ 2. พัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในรูปแบบผงเชื้อ (Developing Techniques for Dust Formulation of a Green Muscardine Fungus, *Metarhizium anisopliae*)

ประกอบด้วย 1 งานทดลอง ดังนี้

2.1 ศึกษาการเก็บรักษาเชื้อราเขียวในสารพา (carrier) ชนิดต่าง ๆ

เตรียมสารพา (carrier) 5 ชนิด คือ clinoptilolite, pumice, smectite, ดินลพบุรี และดินลำปาง ใส่ถุง ตัวอย่างละ 50 กรัม ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นนำเชื้อราเขียวที่เลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบประมาณ 7 วัน มาเติมน้ำผสม tween (0.5%) เขย่าถุงเชื้อเพื่อให้โคนิเดียของเชื้อราเขียวหลุดจากข้าวโพดบดหยาบ กรองแยกเฉพาะส่วนโคนิเดียเก็บไว้ จากนั้นแบ่งส่วนของโคนิเดียที่กรองได้ใส่ในอัตรา 5 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม เก็บตัวอย่างมาทดสอบความงอกเชื้อทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 การพัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อเป็นพื้นฐานในเชิงการค้า

(Development on techniques for mass production of the green muscardine fungus, *Metarhizium anisopliae* based on commercial scale)

1.1 การศึกษาหาเมล็ดธัญพืชที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงเชื้อรา *M. anisopliae*

จากการเลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* บนเมล็ดธัญพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า ราเขียวชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ในเมล็ดธัญพืชทุกชนิดที่ทำการทดสอบ ในการทดลองครั้งนี้ใช้อัตราส่วนของ เมล็ดธัญพืช: น้ำ (1: 1) ตามงานทดลองของมลิวัลย์ และสุรพล (2525) พบว่า เมื่อผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วเมล็ดธัญพืชที่ได้จะมีลักษณะของการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน โดย ข้าวเปลือกจะมีลักษณะภายนอกค่อนข้างแข็ง รองลงมาจะเป็นข้าวฟ่าง และข้าวโพดบดหยาบ ส่วนปลายข้าวจะอุ้มน้ำได้มากที่สุด ลักษณะเมื่อนึ่งสุกจะมีการจับตัวเป็นก้อน (ขึ้นอยู่กับคุณภาพของปลายข้าวแต่ละชนิด) การคลุกหัวเชื้อค่อนข้างมีปัญหาในปลายข้าวสุก เนื่องจากลักษณะที่นิ่มและการจับตัวเป็นก้อนของข้าว ในขณะที่การคลุกเชื้อในข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง และข้าวโพดบดหยาบ ทำได้ง่ายกว่า

จากผลการนับจำนวนโคนิเดีย พบว่า ราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้สูงสุดบนข้าวโพดบดหยาบ โดยให้โคนิเดียประมาณ 8.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. ส่วนข้าวฟ่าง, ข้าวเปลือก และปลายข้าว เชื้อราชนิดนี้มีการเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถสร้างโคนิเดียได้ 1.50 X 10^{11}, 2.00 X 10^{11}และ 4.50 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อ พบว่า เชื้อราชนิดนี้มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดจากการเลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบเช่นเดียวกัน โดยทำให้เกิดการงอก 6.04 X 10^{10} cfu/ml ส่วนข้าวเปลือกและปลายข้าวทำให้เกิดการงอกไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ 3.32 X 10^{10} และ 2.87 X 10^{10} cfu/ml ในขณะที่การเลี้ยงบนข้าวฟ่างจะทำให้เกิดการงอกของโคนิเดียได้ต่ำสุด คือ 0.80 X 10^{10} cfu/ml (ตารางที่ 1) ซึ่งเปอร์เซ็นต์การงอกที่แตกต่างกันอาจมีผลมาจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ธาตุอาหารที่มีอยู่ในเมล็ดธัญพืช, จำนวนโคนิเดียที่ได้จากการสุ่มนับในแต่ละครั้ง ปัจจัยทางกายภาพของโคนิเดีย ฯลฯ ซึ่งจะต้องมีการพิสูจน์กันต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ที่เลี้ยงบนเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ 4 ชนิด

เมล็ดธัญพืช	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซ็นต์การงอก (cfu/มล.)
ข้าวเปลือก	2.00×10^{11} b[1/]	3.32×10^{10} b
ปลายข้าว	4.50×10^{11} b	2.87×10^{10} b
ข้าวโพดบดหยาบ	8.13×10^{11} a	6.04×10^{10} a
ข้างฟ่าง	1.50×10^{11} b	0.80×10^{10} c
CV	50.1%	29.9%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

1.2 การศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสม

จากผลการวัดค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของข้าวโพดที่เตรียมโดยใช้น้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. ต่อการใช้เมล็ดธัญพืช 50 กรัม พบว่า อาหารที่เตรียมมีความชื้นประมาณ 25, 43, 54, 62 และ 69% ตามลำดับ และจากการเลี้ยงเชื้อรา *M. anisopliae* บนอาหารที่เตรียมที่ความชื้นแตกต่างกัน พบว่า เชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ดี ถ้าเลี้ยงในอาหารที่มีความชื้นในช่วง 50 - 70% (ตารางที่ 2) ความชื้นในช่วงดังกล่าวให้ผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยความชื้นที่ 54, 62 และ 69% เชื้อรามีการเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ 8.50×10^{11}, 1.09×10^{12} และ 9.19×10^{11} โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ จากผลการทดลองครั้งนี้ เลือกใช้น้ำที่ปริมาตร 50 มล. ซึ่งจะได้ความชื้นที่ 54% (แทนปริมาณน้ำที่ 70 และ 90 มล.) ถึงแม้จะได้ปริมาณโคนิเดียน้อยกว่า แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนการผลิต การเลี้ยงเชื้อราที่ความชื้น 54% จะประหยัดน้ำได้มากกว่า และยังประหยัดพลังงาน (ถ้าจะต้องทำในรูปผงแห้ง) โดยใช้เวลาในการทำแห้งน้อยกว่าซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการผลิตในรูปแบบผงเชื้อแห้งในอนาคต นอกจากนี้ การเลี้ยงเชื้อราที่ความชื้นสูงเกินไปยังมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อแบคทีเรียได้มากกว่า ผลที่ได้จากงานทดลองนี้เช่นเดียวกับงานวิจัยของมลิวัลย์ และสุรพล (2525) ซึ่งมีการใช้เมล็ดธัญพืช และน้ำในอัตราส่วนต่างๆกัน คือ 40: 40, 40:50, 40:60 และ 40:70 ซึ่งจากผลการทดลองสรุปว่าการใช้อัตราส่วน 40: 40 มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของราเขียวมากที่สุด นอกจากนี้ ยังคล้ายกับงานวิจัยของทรงศักดิ์ (2543) ที่ทำการเลี้ยงเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* บนกากมันสำปะหลังที่ระดับความชื้นต่าง ๆ กัน ได้แก่ 20, 30, 40, 50, 60, 70 และ 80% โดยน้ำหนัก และผลการทดลอง สรุปได้ว่า ตัวอย่างที่มีความชื้น 50% จะมีการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ดีที่สุด

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนการสร้างโคนิเดียของเชื้อราเขียว ที่เลี้ยงในอาหารที่ใช้ปริมาณน้ำแตกต่างกัน 5 ระดับ

ปริมาณน้ำ (มล.)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)
10	25	1.63×10^{11} b[1/]
30	43	2.06×10^{11} b
50	54	8.50×10^{11} a
70	62	1.09×10^{12} a
90	69	9.19×10^{11} a
CV	-	35.2%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

1.3 การศึกษาหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสม

จากผลการทดลองโดยใช้โมลาสเป็นตัวแทนของคาร์โบไฮเดรตเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างโคนิเดีย โดยใช้ในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% ตามลำดับ พบว่า ราเขียวสามารถสร้างโคนิเดียได้ที่ 3.50×10^{11}, 3.00×10^{11}, 5.00×10^{11}, 3.92×10^{11}, 1.33×10^{11} และ 0.58×10^{11} โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ โดยความเข้มข้นของโมลาส ที่ 4% จะสามารถกระตุ้นให้เชื้อราชนิดนี้สร้างโคนิเดียได้สูงสุดที่ 5.00×10^{11} โคนิเดีย/มล. การใส่โมลาสที่ความเข้มข้นมากเกินไป (8 และ 10%) จะทำให้ปริมาณการสร้างโคนิเดียลดลง เปอร์เซ็นต์การงอกของโคนิเดียมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณโคนิเดียที่ได้ โดยที่ความเข้มข้นของโมลาส ที่ 4% จะให้การงอกของโคนิเดียสูงสุดที่ 3.51×10^{10} cfu/ml (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซ็นต์การงอกของราเขียว เมื่อเลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบที่ความชื้น 50% และผสมโมลาสที่เข้มข้นแตกต่าง ๆ กัน 6 ระดับ

ความเข้มข้นโมลาส (%)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซ็นต์การงอก (cfu/มล.)
0	3.50×10^{11} ab[1/]	3.25×10^{10} a
2	3.00×10^{11} b	1.91×10^{10} b
4	5.00×10^{11} a	3.51×10^{10} a
6	3.92×10^{11} ab	3.47×10^{10} a
8	1.33×10^{11} c	2.61×10^{10} ab
10	0.58×10^{11} c	1.82×10^{10} b
CV	30.4%	26.0%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

1.4 การศึกษาหาปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสม

จากการศึกษาหาปริมาณยูเรียที่เหมาะสม โดยเลี้ยงเชื้อราที่อัตราความเข้มข้นต่าง ๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0 - 1% ในการทดลองนี้ได้ทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยในครั้งแรกได้ทดสอบเลี้ยงเชื้อราโดยใส่ยูเรียในอัตราเข้มข้นเริ่มตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4, และ 5% ตามลำดับ พบว่าในครั้งแรกนี้ เชื้อราสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดี ในการใส่ยูเรียในช่วง 0 - 1% โดยที่ยูเรีย 1% จะสร้างโคนิเดียได้สูงสุด คือ 5.13×10^{11} โคนิเดีย/มล. และจะให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดที่ 6.25×10^{10}cfu/ml เนื่องจากยูเรียเป็นแหล่งของไนโตรเจนเมื่อเติมลงไปในปริมาณที่เหมาะสมจะทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี แต่ในทางกลับกัน ถ้าเติมยูเรียมากเกินไป การเจริญเติบโตของเชื้อราจะลดลง (ตารางที่ 4) เช่นเดียวกับงานวิจัยของทรงศักดิ์ (2543) ที่ทำการเลี้ยงเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* บนกากมันสำปะหลัง พบว่า หากเติมยูเรียสูงกว่า 2.5% จะมีผลให้การเจริญเติบโตของเชื้อราลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในการทดลองนี้ พบว่า การใส่ยูเรียเกิน 1% จะมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโคนิเดียที่ได้ลดลงที่ 0.63×10^{11} ถึง 0 โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงตามไปด้วย ซึ่งจากผลการทดลองนี้ ต่อมาจึงได้ทำการศึกษาเปอร์เซ็นต์ยูเรียที่เหมาะสมในช่วง 0 - 1% เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการศึกษาปริมาณยูเรียในครั้งที่ 2 นี้ได้ทำการศึกษาปริมาณการใส่ยูเรียเริ่มตั้งแต่ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การไม่ใส่ยูเรีย หรือการเติมยูเรียเพียง 0.5% ให้ปริมาณโคนิเดียที่ไม่แตกต่างกันคือ 2.90×10^{12} และ 2.45×10^{12} โคนิเดีย/มล. รวมทั้งยังให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ไม่ต่างกันด้วยที่ 3.62×10^{11} และ 3.92×10^{11} cfu/มล.

(ตารางที่ 5) ดังนั้นในการทดลองซ้ำครั้งนี้น่าจะเป็นไปได้ว่าเชื้อราเขียวมีความต้องการยูเรียในปริมาณที่น้อยมาก หรืออาจจะไม่จำเป็นเลยในการเจริญเติบโต

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซ็นต์การงอกของราเขียว เมื่อเลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบความชื้น 50% โมลาส 4% และเพิ่มยูเรียที่เข้มข้นแตกต่าง ๆ กัน 6 ระดับ

ยูเรีย (%)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซ็นต์การงอก (cfu/มล.)
0	2.81×10^{11} ab[1/]	5.12×10^{10} b
1	5.13×10^{11} a	6.25×10^{10} a
2	0.63×10^{11} b	0.30×10^{10} c
3	0.63×10^{11} b	0.003×10^{10} c
4	0.63×10^{11} b	0.003×10^{10} c
5	0 b	0.003×10^{10} c
CV	165%	38.2%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 5 ศึกษาเพิ่มเติมจากตารางที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซ็นต์การงอกของราเขียว เมื่อเลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบที่ความชื้น 50% โมลาส 4% โดยเพิ่มยูเรีย 5 ระดับ

ยูเรีย (%)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซ็นต์การงอก (cfu/มล.)
0	2.90×10^{12} a[1/]	3.62×10^{11} a
0.5	2.45×10^{12} ab	3.92×10^{11} a
1.0	1.35×10^{12} abc	1.91×10^{11} b
1.5	0.95×10^{12} bc	2.14×10^{11} b
2.0	0.25×10^{12} c	0.22×10^{11} c
CV	77.5%	44.9%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

1.5 ศึกษาสารพา (carrier) ที่เหมาะสม

จุดประสงค์ในการทดลองนี้เพื่อต้องการหาวัตถุดิบชนิดอื่นมาใช้ผสมร่วมกับข้าวโพดบดหยาบในการใช้เลี้ยงเชื้อราเขียว โดยพิจารณาในเรื่องการเจริญเติบโตของเชื้อราเขียวควบคู่ไปกับเรื่องของการลดต้นทุนการผลิต และจากผลการศึกษาพบว่าเชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อเลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบที่ผสมร่วมกับ clinoptilolite ในอัตราส่วน 1: 1 โดยจะสร้างโคนิเดียได้มากที่สุดที่ 3.17 X 10^9 โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ 3.11 X 10^9 cfu/มล. รองลงมาคือ ดินลพบุรี จะให้โคนิเดียที่ 1.46 X 10^9 โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ 2.19 X 10^9 cfu/มล. ส่วน pumice จะให้โคนิเดียได้น้อยที่สุดที่ 0.13 X 10^9 โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกน้อยที่สุดที่ 0.15 X 10^9 cfu/ มล. เมื่อพิจารณาถึงราคาต้นทุนอาหารต่อถุงพบว่า การเลี้ยงโดยใช้ข้าวโพดบดหยาบผสม clinoptilolite จะให้ต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าในดินชนิดอื่นโดยมีราคาเฉลี่ยต่อถุง 0.70 บาท และเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงในดินที่ให้ผลอันดับรองลงมาพบว่าในดินลพบุรีซึ่งมีราคาต้นทุนอาหารเฉลี่ย 0.38 บาท ถึงแม้จะให้โคนิเดียลดลงครึ่งหนึ่งแต่เปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อราก็ไม่ได้ลดลงมากนัก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบราคากับการเลี้ยงโดยใช้ข้าวโพดบดหยาบเพียงอย่างเดียวซึ่งมีต้นทุนอาหารต่อถุง 0.60 บาท พบว่าการเลี้ยงราเขียวโดยการผสมสารพาในอัตราส่วน (1: 1) เมื่อใช้ clinoptilolite เป็นส่วนผสมจะทำให้ราคาต้นทุนอาหารต่อถุงเพิ่มขึ้น 0.10 บาท ในขณะที่การใช้ดินลพบุรีจะทำให้ราคาต้นทุนอาหารต่อถุงลดลง 0.22 บาท (ตารางที่ 6, ภาคผนวกที่ 1) ดังนั้นถ้าพิจารณาถึงความเหมาะสมในเรื่องการลดต้นทุนในงานทดลองครั้งนี้ ควรใช้ดินลพบุรีถึงแม้จะได้จำนวนโคนิเดียน้อยลงแต่เปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อราก็ไม่ได้ลดลงมากนัก และยังสามารถลดราคาวัสดุอาหารต่อถุงในการผลิตได้อีกด้วย

ตารางที่ 6 ศึกษาสารพา (carrier) ที่เหมาะสมในการผสมกับข้าวโพดบดหยาบ ในอัตราส่วน 1: 1 เพื่อลดต้นทุนการผลิต

สารพา (carrier)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซ็นต์การงอก (cfu/มล.)	ราคาอาหารต่อถุง (บาท)
ข้าวโพดบดหยาบ + smectite	0.67 X 10^9 bc[1/]	0.44 X 10^9 b	0.53
ข้าวโพดบดหยาบ + clinoptilolite	3.17 X 10^9 a	3.11 X 10^9 a	0.70
ข้าวโพดบดหยาบ + pumice	0.13 X 10^9 c	0.15 X 10^9 b	0.49
ข้าวโพดบดหยาบ + ดินลพบุรี	1.46 X 10^9 b	2.19 X 10^9 a	0.38
ข้าวโพดบดหยาบ + ดินลำปาง	0.38 X 10^9 c	0.24 X 10^9 b	0.43
CV	61.1%	65.9%	

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

1.6 ศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสมของข้าวโพดบดหยาบผสมสารพา (carrier)

จากผลการศึกษาในข้อ 5 ได้เลือกสารพาที่มีความเหมาะสมในการใช้ผสมกับข้าวโพดบดหยาบ คือ ดินลพบุรีในการศึกษาหาความชื้นที่ใช้เลี้ยง เพื่อยืนยันผลการศึกษาในการทดลองข้อ 2 เนื่องจากการศึกษาครั้งแรกเป็นการวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดธัญพืชที่ใช้เลี้ยงเชื้อราเพียงอย่างเดียว แต่เนื่องจาก การทดลองครั้งนี้มีการผสมสารพาลงในอาหารที่ใช้เลี้ยง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทดลองปริมาณน้ำที่ใส่ลงในอาหารอีกครั้งเพื่อเป็นการยืนยันความชื้นที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อราเขียว โดยยังคงใช้ปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. ต่อการเตรียมอาหารน้ำหนัก 50 กรัม และจากผลการทดลองยังคงพบว่าการใส่ปริมาณน้ำที่อัตราส่วน (1: 1) หรือ ปริมาณน้ำที่ 50 มล. จะทำให้อาหารที่ใช้เลี้ยงมีความชื้นประมาณ 54% และทำให้เชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีที่ 11.25 X 10^9โคนิเดีย/มล. รองลงมาคือน้ำที่ปริมาตร 70 มล. จะให้โคนิเดียที่ 8.04 X 10^9 โคนิเดีย/มล. ส่วนการใส่น้ำที่ 10 และ 90 มล. จะให้โคนิเดียได้น้อยที่สุดคือ 1.08 X 10^9 และ 0.63 X 10^9โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อราเขียวในข้าวโพดบดหยาบ ที่โมลาส 4% ต่อดินลพบุรี ในอัตราส่วน 1: 1

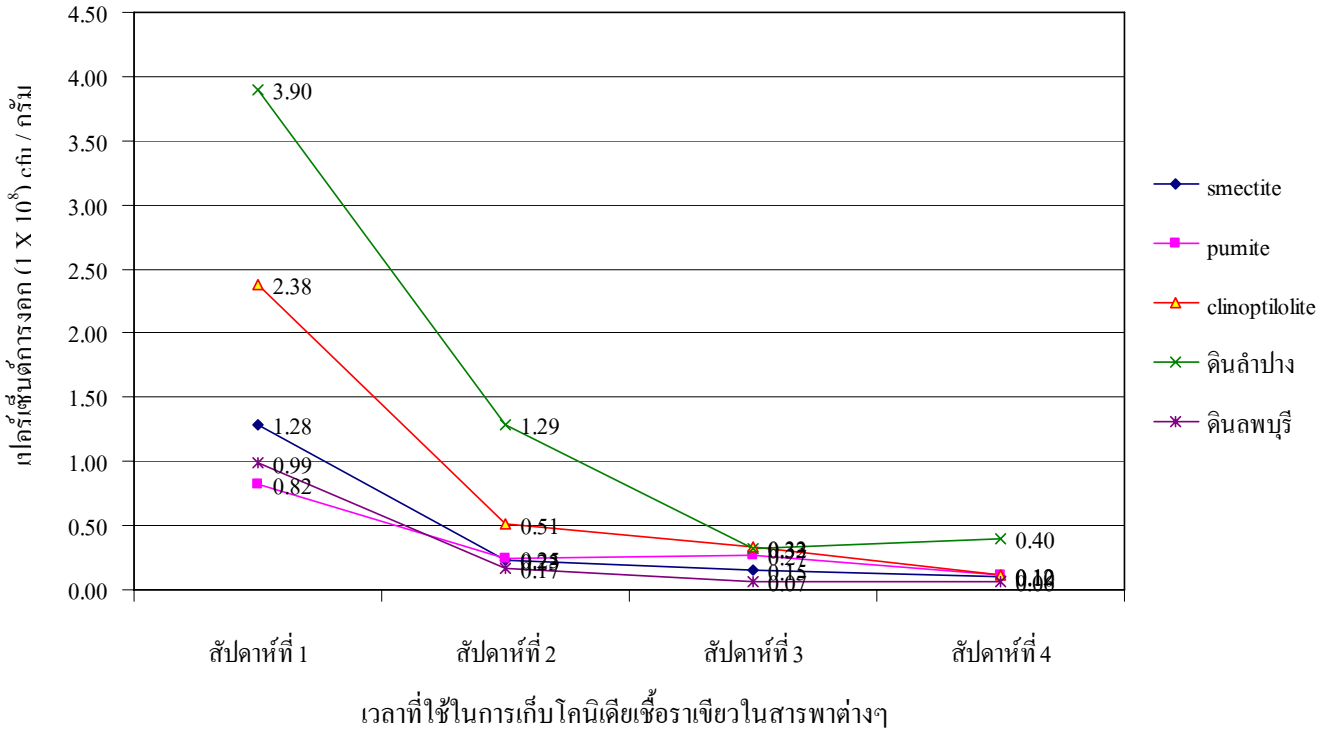
	ข้าวโพดบดหยาบผสมดินลพบุรี (อัตราส่วน 1: 1)	
ปริมาณน้ำ (มล.)	ความชื้น (%)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)
10	21	1.08 X 10^9 c1/
30	42	2.79 X 10^9 bc
50	54	11.25 X 10^9 a
70	61	8.04 X 10^9 ab
90	67	0.63 X 10^9 c
CV	-	99.4%

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

การทดลองย่อยที่ 2. พัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในรูปแบบผงเชื้อ
(Developing Techniques for Dust Formulation of a Green Muscardine Fungus, *Metarhizium anisopliae*)

2.1 ศึกษาการเก็บรักษาเชื้อราเขียวในสารพา (carrier) ชนิดต่าง ๆ

จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การงอกของเชื้อราเขียวที่เก็บในสารพาชนิดต่างๆ 5 ชนิด เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าโคนิเดียของเชื้อราเขียวที่เก็บในสารพาแต่ละชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดเฉพาะช่วงสัปดาห์ที่ 1 หลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์การงอกมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อมีการเก็บอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 โดยในการทดลองนี้เชื้อราเขียวที่เก็บในดินลำปางมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 คือ 3.9×10^8 และ1.29×10^8 cfu/กรัม รองลงมาคือเชื้อราที่เก็บใน clinoptilolite และ smectite โดยจะให้เปอร์เซ็นต์การงอกในสัปดาห์ที่ 1 ที่ 2.38×10^8 และ 1.28×10^8 cfu/กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 1) การที่เปอร์เซ็นต์งอกของเชื้อราเขียวลดลงอย่างรวดเร็วในการทดลองนี้น่าจะมีผลมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ วิธีการเก็บ, สภาพห้องที่ใช้เก็บ, อุณหภูมิ, ความชื้นภายในห้อง, การไหลเวียนของอากาศในบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนสารพาที่ใช้ในการเก็บ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการเก็บโคนิเดียเชื้อราเขียวโดยผสมกับสารพาต่างๆในอัตราส่วน 1: 1 โดยเก็บในถุงพลาสติกซึ่งปิดด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ดังนั้นจึงมีการไหลเวียนของอากาศผ่านเข้า – ออกทางจุกสำลีได้ตลอดเวลา ความชื้นภายในถุงจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับสารพาที่นำมาใช้ในการทดลองส่วนใหญ่โครงสร้างภายในประกอบไปด้วยรูพรุนเป็นจำนวนมาก (ภาคผนวก 2) ทำให้มีการระบายของอากาศได้ดี อาจจะทำให้โคนิเดียมีการสูญเสียความชื้นมากเกินไป เมื่อทิ้งไว้เป็นเวลานานจึงทำให้โคนิเดียสูญเสียความสามารถในการงอกได้ โดยปกติการงอกของสปอร์เชื้อราทั่วไปจำเป็นต้องอาศัยความชื้นสูงประมาณ 95 - 100% (Boucias and Pendland, 1998) การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้ได้นาน ต้องเก็บในที่แห้ง ภายใต้ระบบสูญญากาศ ซึ่งการผลิตทางการค้าส่วนใหญ่จะเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก polyethylene-aluminium foil laminates (Jenkins *et al*., 1998) สำหรับโคนิเดียของเชื้อราเขียวถ้าเก็บแบบแห้งภายในบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสูญญากาศ และเก็บในอุณหภูมิ 4 $^{\circ}$C จะสามารถรักษาโคนิเดียไว้ได้นานอย่างน้อย 1 ปี (Boucias and Pendland, 1998)



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของโคนิเดียเชื้อราเขียวที่เก็บในสารพาชนิดต่างๆ 4 สัปดาห์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองย่อยที่ 1 การพัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อเป็นพื้นฐานในเชิงการค้า

จากการเลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* บนเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบดหยาบ และข้าวฟ่าง พบว่า ราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีที่สุดบนข้าวโพดบดหยาบ โดยจะให้โคนิเดียประมาณ 8.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. การใช้สัดส่วนของข้าวโพดบดหยาบต่อปริมาณน้ำที่เหมาะสมควรอยู่ในอัตราส่วน (1: 1) ซึ่งจะให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 54% ทำให้เชื้อราสร้างโคนิเดียได้ประมาณ 8.50 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. จากผลการทดลองครั้งนี้เลือกใช้น้ำที่ปริมาตร 50 มล. ซึ่งจะให้ความชื้นที่ 54% ซึ่งทำให้ราเขียวสร้างโคนิเดียได้ 8.50 X 10^{11}โคนิเดีย/มล. (แทนปริมาณน้ำที่ 70 และ 90 มล.) ถึงแม้จะได้ปริมาณโคนิเดียน้อยกว่า แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนการผลิตจะช่วยประหยัดน้ำได้มากกว่า และยังช่วยประหยัดพลังงานในการทำแห้งได้เร็วกว่า ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการผลิตในรูปแบบผงเชื้อแห้งในอนาคต นอกจากนี้การเลี้ยงเชื้อราเขียวที่ความชื้นสูงเกินไปยังมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อแบคทีเรียได้มากกว่า การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในการเจริญเติบโต พบว่าการเติมโมลาสที่ความเข้มข้น 4% จะกระตุ้นให้สร้างโคนิเดียได้สูงสุดที่ 5.00 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. และเกิดการงอกของโคนิเดียสูงสุดที่ 3.51 X 10^{10} cfu/ml การศึกษาปริมาณไนโตรเจนในการเจริญเติบโตโดยใช้ยูเรียเป็นตัวแทนในการศึกษา พบว่าเชื้อราเขียวมีความต้องการยูเรียในปริมาณที่น้อยมาก หรืออาจจะไม่จำเป็นเลยในการเจริญเติบโต โดยการเติมยูเรียเพียง 0.5% หรือการไม่ใส่ยูเรียจะให้ปริมาณโคนิเดียที่ไม่แตกต่างกันคือ 2.45 X 10^{12} และ 2.90 X 10^{12} โคนิเดีย/มล. รวมทั้งยังให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ไม่ต่างกันด้วยที่ 3.92 X 10^{11} และ3.62 X 10^{11} cfu/มล. การศึกษาสารพาโดยผสมกับข้าวโพดบดหยาบในอัตราส่วน 1: 1 เพื่อลดต้นทุนการผลิตพบว่าการใช้ดินลพบุรีเป็นส่วนผสมถึงแม้จะให้โคนิเดียรองจาก clinoptilolite โดยมีจำนวนโคนิเดียที่ 1.46 X 10^{9} โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ 2.19 X 10^{9} cfu/มล. จะมีราคาต้นทุนอาหารอยู่ที่ 0.38 บาท ส่วนการผสมข้าวโพดบดหยาบร่วมกับ clinoptilolite ถึงแม้จะได้โคนิเดียได้มากสุดที่ 3.17 X 10^{9} โคนิเดีย/มล. และให้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ 3.11 X 10^{9} cfu/มล. แต่จะให้ต้นทุนอาหารที่สูงกว่าในดินชนิดอื่นโดยมีราคาเฉลี่ยต่อถุงที่ 0.70 บาท เมื่อเปรียบเทียบการเลี้ยงเชื้อราเขียวในข้าวโพดบดหยาบเพียงอย่างเดียวกับการเลี้ยงเชื้อราเขียวในข้าวโพดบดหยาบผสมดินลพบุรี พบว่าการใช้ดินลพบุรีผสมสามารถลดต้นทุนอาหารต่อถุงลงได้ 0.22 บาท ดังนั้นดินลพบุรีจึงน่าสนใจในการนำมาศึกษาเพื่อปรับปรุงรูปแบบการใช้ต่อไปในอนาคต และจากการศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อการใช้เลี้ยงเชื้อราเขียวของข้าวโพดบดหยาบผสมดินลพบุรียังคงพบว่าการใส่ปริมาณน้ำที่อัตราส่วน (1: 1) อาหารยังคงมีความชื้นประมาณ 54% และทำให้เชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีที่ 11.25 X 10^{9} โคนิเดีย/มล.

การทดลองย่อยที่ 2. **พัฒนาการผลิตเชื้อราเขียว** *Metarhizium anisopliae* **ในรูปแบบผงเชื้อ**

จากการศึกษาการเก็บรักษาเชื้อราเขียวในสารพา (carrier) ชนิดต่างๆ พบว่าโคนิเดียของเชื้อราเขียวที่เก็บในสารพาแต่ละชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดเฉพาะช่วงสัปดาห์ที่ 1 หลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์การงอกมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อมีการเก็บอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 โดยในการทดลองนี้เชื้อราเขียวที่เก็บในดินลำปางมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 คือ 3.9×10^8 และ1.29×10^8 cfu/กรัม รองลงมาคือเชื้อราที่เก็บใน clinoptilolite และ smectite โดยจะให้เปอร์เซ็นต์การงอกในสัปดาห์ที่ 1 ที่ 2.38×10^8 และ 1.28×10^8 cfu/กรัม ตามลำดับ การที่เปอร์เซ็นต์งอกของเชื้อราเขียวลดลงอย่างรวดเร็วในการทดลองนี้น่าจะมีผลมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ วิธีการเก็บ, สภาพห้องที่ใช้เก็บ, อุณหภูมิ, ความชื้นภายในห้อง, การไหลเวียนของอากาศในบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนสารพาที่ใช้ในการเก็บ สภาวะต่างๆเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

ทรงศักดิ์ วัฒนชัยเสรีกุล. 2543. อาหารสัตว์จากกากมันสำปะหลังหมัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน และสุรพล ตรุยานนท์. 2525. ศึกษาการพัฒนาการผลิตเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อใช้ควบคุมด้วงแรดมะพร้าว, น.1-6. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2525 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน. 2537 ก. ศึกษาอัตราการใช้เชื้อราเขียวกำจัดมอดเจาะผลกาแฟ ในห้องปฏิบัติการ, น.1-6. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2537 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน. 2537 ข. รายงานผลวิจัยก้าวหน้าศึกษาเปรียบเทียบอัตราการใช้เชื้อราเขียวต่อมวนโกโก้ ในห้องปฏิบัติการ, น.16-19. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2537 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน และ สุรพล ตรุยานนท์. 2537. รายงานผลวิจัยก้าวหน้าการใช้เชื้อราเขียวควบคุมด้วงแรดมะพร้าวในท้องที่ประสบวาตะภัยจากพายุเกย์, น.6-15. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2537 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Boucias, D.G. and J.C. Pendland. 1998. Principles of Insect Pathology. Kluwer Academic Publishers. 537 p.

Jenkins, N.E., G. Heviefo, J. Langewald, A.J. Cherry, and C.J. Lomer. 1998. Development of mass production technology for aerial conidia for use as mycopesticides. Biocontrol News and Information 19, 21N-31N.

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.

McCoy, C.W., R.A. Samson, D.G. Boucias. 1988. Entomogenous fungi. In: C.M. Ignoffo, M.N.Bushan (Eds.), CRC Handbook of Natural Pesticides. Microbial Insecticides: Part A Entomogenous Protozoa and Fungi. Vol. V. CRC Press. Boca Raton, pp.151-236.

Milner, R. 2000. Locast and Grasshopper Biocontrol Committee Newsletter, Issue 2. Camberra, CSIRO.

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.

Thomas, M.B., J. Klass and S. Blanford. 2000. The year of the lacast. Pest. Outlook 11, 192-195.

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

ภาคผนวก 1

ราคาต้นทุนวัตถุดิบ ที่ใช้ในงานวิจัย (สำรวจราคาในปี 2547)

1. **เมล็ดธัญพืช**

ธัญพืช	ราคา (กก./บาท)	ราคาวัสดุอาหาร/ ถุง (บาท)[1/]
1. ข้าวเปลือก	12.00	0.60
2. ปลายข้าว	12.00	0.60
3. ข้าวฟ่าง	12.00	0.60
4. ข้าวโพดบดหยาบ	12.00	0.60

[1/] ปริมาณเมล็ดธัญพืชที่ใช้ในงานทดลอง 50 กรัม/ ถุง

2. **สารพา** (carriers)

ตัวอย่างสารพา	ราคา (กก./บาท)	ราคาวัสดุอาหาร/ ถุง (บาท)[1/]
1. clinoptilolite	16.00	0.40
2. pumice	7.50	0.19
3. smectite	9.00	0.23
4. ดินลพบุรี	3.00	0.08
5. ดินลำปาง	5.00	0.13

[1/] ปริมาณสารพาที่ใช้ในงานทดลอง 25 กรัม/ ถุง

<u>หมายเหตุ</u> ในงานทดลองใช้สารพาผสมข้าวโพดบดหยาบในอัตราส่วน (25: 25)

ภาคผนวก 2
ข้อมูลสารพา (carriers)

1. clinoptilolite

อยู่ในกลุ่มเดียวกับ Zeolite เป็นหินภูเขาไฟ สีเขียวอมเทา โครงสร้างประกอบด้วยรูพรุนเป็นจำนวนมาก อนุภาคโมเลกุลของแร่ธาตุต่างๆสามารถผ่านช่องว่างเล็กๆเหล่านี้ แต่บางส่วนอาจถูกดักจับไว้ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของขนาดโมเลกุลและช่องว่างเล็กๆเหล่านั้น ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติในการดูดซับที่ดี ในทางการเกษตรจะใช้เป็นตัวดักจับสารพิษในอาหารสัตว์ นอกจากนั้นยังช่วยปรับสภาพน้ำโดยสามารถดักจับก๊าซแอมโมเนีย หรือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย

2. smectite

ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกับ Montmorillonite โครงสร้างประกอบไปด้วย ไฮเดรตโซเดียม, แคลเซียม และอลูมิเนียมซิลิเกต มีสีน้ำตาลแดง เนื่องจากมีดินเหนียว (clay) เป็นส่วนประกอบอยู่ในชั้นของดิน จึงทำให้มีคุณสมบัติในการดูดซับโดยอนุภาคดินเหนียว (swelling clays) ทำให้ดินชนิดนี้มี คุณสมบัติในการขยายและหดตัว ซึ่งจะมีผลต่อโครงสร้างอาคาร, ถนน หรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ smectite พบได้ในดินทั่วๆไป การใช้ประโยชน์ เช่น ช่วยชะลอการไหลของน้ำผ่านดิน หรือหิน , ช่วยในการดูดซับสี, ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ และยา

3. pumice

เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวอย่างรวดเร็วของลาวาภูเขาไฟ ลักษณะเนื้อหินจะมีความพรุนสูง เกิดจากการขยายตัวและการปลดปล่อยก๊าซภายในเนื้อหินเนื่องจากการเย็นตัว อย่างรวดเร็วของลาวาภูเขาไฟ เป็นหินที่มีน้ำหนักเบา เนื่องจากมีความพรุนมากจึงสามารถลอยน้ำได้ มีสีน้ำตาลอมเทาอ่อน ไม่ค่อยมีแร่ธาตุเป็นองค์ประกอบ ในทางการเกษตรจะใช้ผสมดินเพื่อให้ดินเกิดความร่วนซุยและอุ้มน้ำได้ดีขึ้น

4. **ดินลพบุรี**

เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าดิน Marl หรือ ดินสอพอง เป็นดินที่มีกลุ่มของแร่แคลไซด์ (Calcite) เป็นองค์ประกอบ สูตรโครงสร้างของ แคลไซด์คือ $CaCO_3$ โดยทั่วไปพบแร่ชนิดนี้เป็นองค์ประกอบอยู่ในหินปูน และหินอ่อน มีสีขาว แร่แคลไซด์ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ได้แก่ การใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตปุ๋ย, การทำซีเมนต์, การผลิตชอคก์ (chalk) และการทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้เกี่ยวกับดวงตา แหล่งที่พบมากในเมืองไทยอยู่ในเขตจังหวัดลพบุรีชาวบ้านในพื้นที่นิยมนำมาทำเป็นเครื่องสำอางค์ หรือในทางการเกษตรนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน

5. ดินลำปาง

ดินลำปาง (diatomite) หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “ดินเบา” เนื่องจากมีน้ำหนักเบา มีสีเหลืองนวล ประกอบด้วยแร่ซิลิกา Sio_2 และเศษซาก (fossil) ของพวกไดอะตอม ซึ่งตายทับถมกันเป็นเวลานาน เนื้อดินมีความพรุนสูง อากาศสามารถไหลผ่านได้ดี การใช้ประโยชน์ เช่น ใช้เป็นตัวดูดซับแบคทีเรีย และโปรโตซัว จากการผลิตน้ำดื่ม หรือจากแหล่งน้ำสาธารณะ, ใช้ในการปรับสภาพดิน, ใช้ในกลุ่มเคมีอุตสาหกรรม, ใช้ในการผลิตสารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

การศึกษาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย

The study on Controlling Black Anther Disease of Dendrobium by Using Antagonist Bacteria

ทัศนาพร ทัศคร **ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล**
พีระวรรณ พัฒนวิภาส **นิยมรัฐ ไตรศรี**[1/]
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ทดสอบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 150 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคเกสรดำของกล้วยไม้บนอาหาร PDA พบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 47 ไอโซเลท สามารถสร้างบริเวณยับยั้งได้ดี มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้มาทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมการเกิดโรคบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 2 ครั้ง สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ได้จำนวน 12 ไอโซเลท ที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการควบคุมการเกิดโรคบนดอกในห้องปฏิบัติการ จากนั้นได้นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพเรือนทดลอง พบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์อย่างน้อย 4 ไอโซเลท คือ B60 B48 B66 และ B45 ที่สามารถควบคุมโรคได้ดีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9.25, 12.93, 13.33 และ14.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 71.82 เปอร์เซ็นต์

รหัสการทดลอง 06-05-47-0208

1/ กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน

คำนำ

กล้วยไม้ (Orchids) ในประเทศไทยมีประมาณ 1,100 ชนิด จาก 150 สกุล จัดอยู่ในจำพวกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลักษณะการเจริญเติบโตแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทเจริญเติบโตไปทางยอด ได้แก่ กล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า (Mokcara) และกล้วยไม้สกุลอะแรนด้า (Aranda) อีกประเภทหนึ่งคือการเจริญแบบแตกกอหรือเหง้า ได้แก่ กล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) และกล้วยไม้สกุลออนซิเดียม (Oncidium) โดยปกติกล้วยไม้เป็นพืชที่ต้องการสภาพแวดล้อมที่ดีในการเจริญเติบโต เช่น น้ำที่สะอาด pH ประมาณ 5.2 - 6.2 แสงร้อยละ 40 - 60 อุณหภูมิ 25 - 32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 - 60 (จิตราพรรณ, 2537) กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในการส่งออกพืชหนึ่ง ประเทศไทยสามารถส่งออกดอกกล้วยไม้เป็นอันดับหนึ่งของโลก ทำรายได้สูงและมีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากดอกกล้วยไม้เป็นที่นิยมใช้ทั้งในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศ อีกทั้งยังมีศักยภาพที่จะขยายตลาดเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต ดังนั้นกระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงกำหนดให้กล้วยไม้เป็น 1 ใน 4 ของพืช Product Champion จากข้อมูลการส่งออกกล้วยไม้ที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืชของงานมาตรฐานและบริการตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ในปี 2547 มีปริมาณการส่งออก 18,627 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,136.06 ล้านบาท ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น อิตาลี และสหรัฐอเมริกา พื้นที่ปลูกสำคัญอยู่ที่จังหวัด นครปฐม สมุทรสาคร กรุงเทพฯ ราชบุรี นนทบุรี อยุธยา กาญจนบุรี ปทุมธานี เชียงใหม่ สระบุรี สุพรรณบุรี สงขลา ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี (http://www.doa.go.th/data-agri/orchid/1stat/st02.html) กล้วยไม้ที่เกษตรกรนิยมปลูกมีหลายสกุล เช่น กล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย ม็อคคารา ออนซิเดียม แวนด้า แอสโคเซนดา อะแรนดา และคัทลียา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544)

การผลิตกล้วยไม้ให้มีคุณภาพนั้นปัจจัยที่สำคัญ คือ พันธุ์ การดูแลรักษา การจัดการโรงเรือนที่เหมาะสม ระบบการจัดการน้ำต้องมีประสิทธิภาพ การใช้ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสม รวมทั้งการอารักขาพืชซึ่งต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากตลาดต่างประเทศมีความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น จึงทำให้เกษตรกรต้องเร่งขยายพื้นที่ปลูกให้เพิ่มมากขึ้นด้วยเพื่อให้ได้ปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการ เมื่อพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นจึงมีผลทำให้ปัญหาของโรคและแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะปัญหาโรคพืชที่มีการระบาดในทุกแหล่งปลูกกล้วยไม้ทำความเสียหายให้กับกล้วยไม้ตัดดอกส่งออกโรคหนึ่ง คือ โรคเกสรดำ (Black anther) มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นโรคที่พบในกล้วยไม้สกุลหวาย อาการของโรคจะเกิดที่บริเวณส่วนกลางดอกที่เรียกว่า เส้าเกสร มีลักษณะจุดแผลสีดำ ยุบตัวจากเนื้อเยื่อปกติ การแพร่ระบาดของโรคจะเกิดได้ตลอดทั้งปี เพื่อลดปริมาณเชื้อและตัดวงจรของโรคในช่วงที่มีการ

ระบาด ซึ่งการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคจึงเป็นสิ่งที่เกษตรกรนิยมใช้ เนื่องจากสะดวกและรวดเร็ว สำหรับสารเคมีที่แนะนำให้ใช้คือ prochloraz อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ thiabendazole อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (นิยมรัฐ, 2544) บางครั้งการใช้สารเคมีประเภทดูดซึมบางชนิดติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจจะทำให้เชื้อราเกิดการต้านทานต่อสารเคมีได้ และทำให้มีสารเคมีตกค้าง ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี ซึ่งวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้คือการแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่อาศัยอยู่บริเวณผิวพืชในสภาพธรรมชาติ มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้ทั้งในห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการศึกษานี้หวังว่าสามารถนำไปพัฒนาและใช้เป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA, NGA, KB, YMA และ Thronton's standardized agar
2. ดอก และ ต้นกล้วยไม้สกุลหวาย
3. อุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นในการทดลอง เช่นกระบอกฉีด ถังน้ำ ผ้าขาวบาง ถุงพลาสติก ฯลฯ

วิธีการ

1. การแยกเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคเกสรดำของกล้วยไม้

นำส่วนดอกของกล้วยไม้สกุลหวายที่แสดงอาการโรคเกสรดำจากแหล่งปลูกต่างๆ มาแยกหาเชื้อราสาเหตุโรคด้วยวิธี tissue transplanting ลงบนอาหาร PDA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3-5 วัน เมื่อมีเส้นใยเชื้อราเจริญจากชิ้นส่วนพืชจึงทำการแยกเชื้อไปเลี้ยงให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2. การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนต่าง ๆ ของกล้วยไม้

นำส่วนราก ใบ ดอก ลำต้นเทียมของกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย จากแปลงปลูกกล้วยไม้เกษตรกร จ. สมุทรสาคร นครปฐม และ กาญจนบุรี มาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ด้วยวิธี leaf wash technique โดยหั่นส่วนต่างๆของกล้วยไม้ให้เป็นชิ้นเล็กๆประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล. หยด tween 80 1-2 หยด นำไปเขย่านาน 30 นาที จากนั้นจึงนำสารแขวนลอยในแต่ละส่วนมาทำให้เจือจางโดยวิธี tenfold serial dilution และดูดสารแขวนลอยที่ความเข้มข้น 10^{-3} และ10^{-4} เท่า ปริมาตร 0.1 มล. หยดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการแยกเชื้อ คือ NGA KB YMA และ Thronton's standardized agar ความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ ใช้แท่งแก้วงอเกลี่ยให้ทั่วผิวหน้าอาหาร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3-5 วัน เมื่อมีเชื้อเจริญที่บริเวณผิวหน้าอาหาร ทำการ

บันทึกลักษณะและเลือกเก็บเชื้อจุลินทรีย์ที่มีลักษณะแตกต่างกันลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม แยกเก็บเชื้อจนบริสุทธิ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

นอกจากนี้ได้นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการคัดเลือกและแยกเก็บไว้จากกลุ่มงานบัคเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช มาใช้ในการทดสอบครั้งนี้ด้วยจำนวน 100 ไอโซเลท

3.การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ

3.1 การทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

วางชิ้นวุ้นที่เส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* อายุ 5 วัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม. ลงบริเวณกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้มาทดสอบ โดยแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบคทีเรียแต่ละไอโซเลท ลงบนอาหารให้ห่างจากชิ้นวุ้นเชื้อรา 4 ซม. แตะไอโซเลทละ 4 จุด บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง วัดเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นใยเชื้อราทุกวันเปรียบเทียบกับการเจริญที่มีเชื้อราเพียงอย่างเดียวเป็นเวลา 7 วัน และวัดการเกิดบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) ในแต่ละไอโซเลท จากนั้นนำค่าที่วัดได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง โดยคำนวณจากสูตร

$$100 - \frac{[\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเชื้อรา } C.\ gloeosporioides \text{ ในกรรมวิธีเชื้อทดสอบ} \times 100]}{\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเชื้อรา } C.\ gloeosporioides \text{ ในกรรมวิธีเปรียบเทียบ}}$$

3.2 การทดสอบการยับยั้งการเกิดโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

เตรียมดอกกล้วยไม้สกุลหวาย โดยล้างดอกกล้วยไม้ให้สะอาด ผึ่งทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำ cell suspension ของเชื้อแบคทีเรียที่คัดเลือกได้ แต่ละไอโซเลทที่เตรียมไว้ให้มีความเข้มข้น 10^8 cfu/มล. พ่นลงบนดอกกล้วยไม้ จำนวน 5 ดอก/ซ้ำ ทำทั้งหมด 4 ซ้ำ และวางดอกไว้ให้แห้ง จากนั้นจึงนำ spore suspension เชื้อรา *C. gloeosporioides* ความเข้มข้น 10^6 สปอร์/มล. พ่นลงบนดอกกล้วยไม้ที่เตรียมไว้ ในกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อพ่นแทนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำดอกกล้วยไม้ไปบ่มเชื้อในกล่องชื้นเป็นเวลา 3 วัน จึงนับจำนวนดอกที่เกิดโรคบริเวณเส้าเกสร และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่สามารถลดการเกิดโรคบนดอกได้ดี เพื่อนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเกสรดำกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพโรงเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD 14 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ว่ามีประสิทธิภาพดีจากห้องปฏิบัติการ 12 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้สารเคมี prochloraz 50% W.P และกรรมวิธีใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเลี้ยงเชื้อแต่ละไอโซเลทในอาหาร NGB ปริมาตร 250 มล. นำไปเขย่าด้วยความเร็วรอบ 160 รอบต่อนาที นาน 48 ชั่วโมง ปรับความเข้มข้นให้ได้10^8 cfu/ml หยด tween 80 จำนวน 1-2 หยด ก่อนนำไปฉีด

พ่นให้ทั่วบริเวณช่อดอกของกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยเครื่องพ่นมือ ทิ้งไว้ให้แห้ง จึงปลูกเชื้อราสาเหตุโรคด้วยการพ่น spore suspension ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ความเข้มข้น 10^6 สปอร์/มล. หลังการทดลอง 3 วัน ตรวจเช็คการเกิดโรคบนดอกกล้วยไม้ และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

นำเชื้อแบคทีเรียจำนวน 150 ไอโซเลท ที่แยกได้จากส่วนต่างๆ ของกล้วยไม้ 50 ไอโซเลท และที่ได้จากกลุ่มงานบัคเตรีวิทยา 100 ไอโซเลท มาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหาร PDA หลังการทดลอง 7 วัน พบว่า มีเชื้อแบคทีเรีย 47 ไอโซเลท ที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย (ตารางที่ 1) โดยคัดเลือกไอโซเลทที่มีค่าเปอร์เซนต์การยับยั้งตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไป รวมทั้งมีปฏิกิริยาในการยับยั้งที่ดีมี inhibition zone ที่กว้าง และมีการเจริญเติบโตที่เร็วด้วย ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (Tronsmo, 1992) เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้

สกุลหวาย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเชื้อแบคทีเรียเบื้องต้น จำนวน 30 ไอโซเลท จาก 47 ไอโซเลท ผลการทดลองในการทดสอบครั้งที่ 1 หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมการเกิดโรคบนดอกได้ดี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 73.20 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมด 20 ไอโซเลท ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตั้งแต่ 13.40 - 40.00 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเป็นการยืนยันผลจึงได้นำเชื้อทั้ง 30 ไอโซเลทมาทดสอบซ้ำอีกครั้ง จากการทดสอบในครั้งที่ 2 หลังการทดลอง 3 วัน พบว่า และมีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมการเกิดโรคบนดอกได้ดี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 75 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมด 9 ไอโซเลท ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคตั้งแต่ 15.00 - 50.00 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผลการทดลองในครั้งนี้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมีความรุนแรงมากขึ้น จึงได้หาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจากการทดสอบ 2 ครั้ง เพื่อคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดี ซึ่งสามารถคัดเลือกได้เชื้อทั้งหมด 12 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุม

การเกิดโรคบนดอกกล้วยไม้สกุลหวายได้ดี จากการทดสอบ 2 ครั้ง คือ B32 B34 B45 B46 B48 B49 B51 B60 B66 B68 B74 และ B91 (ตารางที่ 2)

จากผลการทดลองนี้ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บางไอโซเลทในการทดสอบครั้งที่ 1 นั้น เชื้อแบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคได้ดี แต่เมื่อนำมาทดสอบซ้ำในครั้งที่ 2 พบว่าสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้น้อยลง เนื่องจากหลาย ๆปัจจัย ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเชื้อแบคทีเรียที่นำมาทดสอบอาจมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการได้ จากรายงานการศึกษาของ Ferris and Beveridge (1985) พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เมื่อผ่านการเลี้ยงเชื้อและการทดสอบหลาย ๆ ครั้งในห้องปฏิบัติการ จะมีผลต่อวิวัฒนาการของเชื้อ ซึ่งในสภาพที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุดมสมบูรณ์และมีความชื้นสูง จะทำให้ลักษณะโครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์เปลี่ยนไป เช่น pili หรือ flagella และปริมาณสารต่างๆ ที่สร้างก็อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

4. การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเกสรดำกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพโรงเรือนทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ว่ามีประสิทธิภาพดีในห้องปฏิบัติการทั้งหมด 12 ไอโซเลท ในสภาพโรงเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช หลังการผลการทดลอง 3 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกกรรมวิธี สามารถควบคุมการเกิดโรคเกสรดำของกล้วยไม้ที่เกิดขึ้นได้ดีทุกไอโซเลท เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และ กรรมวิธีการใช้สารเคมี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 71.81 และ 28.87 จากผลการทดลองนี้ ได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์อย่างน้อย 4 ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำ และมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ คือ ไอโซเลท B60 B48 B66 และ B45 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9.25 12.92 13.33 และ 14.20 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ โดยมีการทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา การยับยั้งการเกิดโรคบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย สามารถคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพดีในระดับห้องปฏิบัติการ 12 ไอโซเลท เมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีแนวโน้มดีไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์อย่างน้อย 4 ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำ คือ ไอโซเลท B60 B48 B66 และ B45 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9.25 12.92 13.33 และ 14.20 ตามลำดับ จากการศึกษาในเบื้องต้นนี้

สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางพัฒนา รูปแบบ สูตรอาหารต่างๆ ที่เหมาะสมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เพื่อนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. มาตรฐานกล้วยไม้ของประเทศไทยและการผลิตกล้วยไม้อย่างถูกต้องและเหมาะสม. ศูนย์ผลักดันสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 40 น.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. ทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกปี 2544. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 655 น.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 90 น.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2544. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2544. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

Ferris, F.G. and T. J. Beveridge. 1985. Functions of bacterial cell surface, Bioscience, 35, 172. http://www.doa.go.th/data-agri/orchid/1stat/st02.html

Tronsmo, A. 1992. Leaf and Blossom Epiphytes and Endophytes as Biological Control Agents. *in* Biological Control of Plant Diseases, Edited by E.S. Tjamos *et al.*, Plenum Press, New York. 12 p.

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีประสิทธิภาพ 47 ไอโซเลท

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *C. gloeosporioides* (ซ.ม.)[1]	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง[2]
B1	3.60	60.00
B10	3.50	61.11
B12	3.75	58.33
B14	3.85	57.22
B24	3.60	60.00
B27	3.80	57.77
B32	4.10	54.44
B34	3.50	61.11
B39	3.05	66.11
B45	3.20	64.44
B46	2.95	67.22
B47	1.77	80.27
B48	2.60	71.11
B49	2.65	70.55
B51	2.65	70.55
B52	3.05	66.11
B53	2.70	70.00
B54	2.95	67.22
B55	2.65	70.55
B56	3.15	65.00
B59	3.15	65.00
B60	2.90	67.77
B61	2.95	67.22
B63	3.10	65.55

หมายเหตุ 1 ค่าเฉลี่ยที่ได้คำนวณจากการทดลอง 4 ซ้ำ

2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = 100 – [ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในกรรมวิธีเชื้อทดสอบ x 100]
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในกรรมวิธี เปรียบเทียบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *C. gloeosporioides* (ซ.ม.)[1]	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง[2]
B64	3.10	65.55
B65	3.10	65.55
B67	3.10	65.55
B68	2.80	68.88
B70	2.80	68.88
B74	2.75	69.44
B77	3.60	60.00
B79	3.35	62.77
B80	2.90	67.77
B81	2.80	68.88
B86	3.75	58.33
B88	3.40	62.22
B90	3.05	66.11
B91	2.95	67.22
B98	4.00	55.55
B99	2.95	67.22
B100	3.15	65.00
B104	3.60	60.00
B108	3.75	58.33
B109	3.60	60.00
B115	3.05	66.11
B122	4.25	52.77
B136	4.20	53.33
Control	9.00	-

หมายเหตุ 1 ค่าเฉลี่ยที่ได้คำนวณจากการทดลอง 4 ซ้ำ

2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = $100 - \frac{[\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเชื้อรา } \textit{C. gloeosporioides} \text{ ในกรรมวิธีเชื้อทดสอบ} \times 100]}{\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเชื้อรา } \textit{C. gloeosporioides} \text{ ในกรรมวิธีเปรียบเทียบ}}$

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 30 ไอโซเลท ในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้

ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ครั้งที่ 1	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การเกิดโรค 2 ครั้ง
B1	40.00*	70.00	55.00
B10	40.00*	65.00	52.50
B12	53.40	80.00	66.75
B24	46.60	55.00	50.80
B27	40.00*	55.00	47.50
B32	13.40*	65.00	39.20***
B34	33.40*	50.00**	41.70***
B39	60.00	60.00	60.00
B45	33.40*	20.00**	26.70***
B46	40.00*	20.00**	30.00***
B47	40.00*	60.00	50.00
B48	33.40*	45.00**	39.20***
B49	26.60*	65.00	45.80***
B51	40.00*	15.00**	27.50***
B52	33.40*	95.00	64.20
B53	26.60*	70.00**	48.30
B54	40.00*	70.00	55.00
B55	60.00	55.00	57.50

หมายเหตุ * ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการทดสอบครั้งที่ 1

** ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการทดสอบครั้งที่ 2

*** ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการทดสอบ 2 ครั้ง

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ครั้งที่ 1	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
B56	46.60	90.00	68.30
B59	46.60	90.00	68.30
B60	33.40*	55.00	44.20***
B61	33.40*	85.00	59.20
B63	53.40	70.00	61.70
B64	60.00	85.00	72.50
B66	46.60	15.00**	30.80***
B67	60.00	55.00	57.50
B68	20.00*	35.00**	27.50***
B70	40.00*	70.00	55.00
B74	33.40*	65.00	49.20***
B91	26.60*	50.00**	38.30***
Control	73.20	75.00	74.10

หมายเหตุ * ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการทดสอบครั้งที่ 1

** ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการทดสอบครั้งที่ 2

*** ไอโซเลทที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีในการทดสอบ 2 ครั้ง

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 12 ไอโซเลท ในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวาย ในสภาพโรงเรือนทดลอง

ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]
B32	21.52 a[2/]
B34	21.59 a
B45	14.20 a
B46	25.49 a
B48	12.92 a
B49	20.83 a
B51	15.79 a
B60	9.25 a
B66	13.33 a
B68	15.92 a
B74	28.03 a
B91	20.96 a
สาร prochloraz 50%W.P	28.87 a
พ่นน้ำเปล่า	71.81 b
CV 49.6%	

1/ ค่าเฉลี่ยจากทั้งหมด 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ช่อดอก

2/ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%