กรมวิชาการเกษตร
Department of Agriculture
แหล่งความรู้ แหล่งพัฒนา แหล่งก้าวหน้า

รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี ๒๕๔๘
เล่มที่ ๑

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

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มีหน้าที่ ศึกษา ค้นคว้า วิจัย สำรวจ และรวบรวมเกี่ยวกับ 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

ประสิทธิภาพของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในการควบคุมหญ้าดอกขาวในนาข้าว

Controlling sprangletop (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees) in the rice fields by white plant hopper (*Balclutha saltuella* Kirchbaum)

จรรยา มณีโชติ เรวัต ภัทรสุทธิ จินตนา ทยาธรรม
วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ พิสิฐ พรหมนาท อาทิตย์ กุคำอู
วิชชุดา รัตนากาญจน์ เยาวภา ตันติวานิช สำราญ อินแถลง
ศิริณี พูนไชยศรี ไชยยศ สุพัฒนกุล อัมพร วิโนทัย ดารา เจตนะจิตร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* L. Nees) เป็นวัชพืชร้ายแรงระบาดทั่วไปในนาหว่านน้ำตม ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ตั้งแต่ 10-100% จากการศึกษาหาวิธีควบคุมหญ้าดอกขาวโดยชีววิธี พบว่าเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว *Balclutha saltuella* Kirschbaum เป็นแมลงที่มีการเลือกทำลายเฉพาะหญ้าดอกขาวทำให้เมล็ดลีบ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546- กุมภาพันธ์ 2549 คณะผู้วิจัยได้ออกสำรวจพื้นที่ทำนาหว่านน้ำตมจำนวน 127 แห่งในเขตภาคกลางและเหนือตอนล่าง 15 จังหวัด พบว่าความหนาแน่นหญ้าดอกขาวกับเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก ความหนาแน่นของหญ้าดอกขาวต่อหนึ่งตารางเมตรมีค่าระหว่าง <50-500 ช่อดอก และพบเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว 2-200 ตัวต่อช่อดอก เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมีวงจรชีวิตประมาณ 17-24 วัน ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวที่พบในแปลงที่มีเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวน้อย ได้แก่ แตนเบียนไข่ ในวงศ์ Tirchogammatidae แตนเบียนในวงศ์ Dryinidae แมลงช้างปีกใสวงศ์ Chrysopidae และตัวอ่อนของด้วงเต่าวงศ์ Coccinellidae เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli*) และ หญ้าหวายใหญ่ (*Eragrostris mexicana*) การทดสอบสารกำจัดแมลง 6 ชนิดในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีสารกำจัดแมลงเพียงชนิดเดียวคือ บูโพรเฟซิน 10 % WP ที่พบการตายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว 66% ส่วนสารที่เหลืออีก 5 ชนิดทำให้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวตายทั้งหมด การศึกษาศักยภาพในการเข้าทำลายหญ้าดอกขาวพบว่า เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว 30-40 ตัว/ ช่อดอก สามารถทำให้เมล็ดหญ้าดอกขาวลีบได้ 40-60% นอกจากนั้น ยังพบว่าเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวไม่เป็นพาหะของโรคใบหงิกที่พบในข้าวและหญ้าดอกขาว จึงนับว่าเป็นแมลงที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมหญ้าดอกขาวโดยชีววิธีได้ในอนาคต

คำหลัก เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว หญ้าดอกขาว การควบคุมโดยชีววิธี

รหัสการทดลอง 01-02-47-0201

คำนำ

หญ้าดอกขาวเป็นวัชพืชวงศ์หญ้าที่พบการระบาดทั่วไปในนาหว่านน้ำตมเขตภาคกลางของประเทศไทย สามารถทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวได้ 50-100%ทั้งนี้ขึ้นกับเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของหญ้าดอกขาวที่ปรากฏในแปลงนา (จรรยาและคณะ 2546ก) โดยทั่วไป เกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชงอกในการควบคุม สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกที่ใช้กันแพร่หลายได้แก่ สารในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ซึ่งเป็นเอนไซม์ในการสังเคราะห์กรดไขมันในพืช สารในกลุ่มนี้ คือ fenoxaprop, quizalofop, cyhalofop และ clefoxydim โดยใช้พ่นหลังจากวัชพืชงอกแล้วประมาณ 15-30 วัน เมื่อเดือนกรกฎาคม 2546 คณะผู้วิจัยพบว่าแปลงทดลองหญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช ในเขตประเวศ กรุงเทพฯ มีแมลงขนาดเล็กชนิดหนึ่งมีลักษณะคล้ายเพลี้ยจักจั่นดูดกินน้ำเลี้ยงจากช่อดอกของหญ้าดอกขาว และพบทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนทุกช่อดอก ทำให้ช่อดอกแห้งและเมล็ดส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ จึงได้เก็บตัวอย่างแมลงดังกล่าวส่งให้พิพิธภัณฑ์แมลงสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เพื่อช่วยจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ จากการจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์โดยคุณวารี หงษ์พฤกษ์ ผู้เชี่ยวชาญเพลี้ยจักจั่นของกรมวิชาการเกษตร พบว่า แมลงชนิดนี้อยู่ในจำพวกเพลี้ยจักจั่น แต่ไม่มีชื่อสามัญไทยจึงเรียกชื่อตามลักษณะที่ปรากฏว่า "เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว"

ชื่อวิทยาศาสตร์:	*Balclutha saltuella* Kirschbaum
ความยาว:	เพศผู้ 1.7 – 2.7 มม. เพศเมีย 2.1 – 3.0 มม.
ลักษณะอนุกรมวิธาน:	ปีกสีขาวขุ่น ยาวพ้นส่วนท้องไปประมาณ 1/3 ของลำตัว ลำตัวมีสีเขียวอมเทา
	หัวมีลักษณะกลมป้านและมีความกว้างกว่า pronotum เล็กน้อย ตาเดี่ยวมีสีแดง
ระยะเข้าทำลาย:	หญ้าดอกขาวเริ่มออกดอก – ติดเมล็ด

นอกจากนี้ ยังพบว่าหญ้าดอกขาวบางต้นที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว มีอาการคล้ายโรคใบหงิก หรือ "โรคจู๋" (Ragged stunt disease) ที่พบในข้าว โดยต้นจะแคระแกรน ใบสั้น ขอบใบขาดเป็นริ้ว ผิวใบด้านนอกมีเส้นใบบวมโป่งเป็นแถบยาว เส้นใบที่นูนขึ้นมาจะมีสีขาวในระยะแรกแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้มทั้งที่ใบและกาบใบ รวงไม่สมบูรณ์และเมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ ในข้าวปลูกพบว่าโรคใบหงิกเป็นโรคไวรัสที่ถ่ายทอดโดยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และมีพืชอาศัยของโรคจู๋หลายชนิด ได้แก่ หญ้าดอกขาว และแสดงอาการของโรคอย่างชัดเจน (ดาราและคณะ 2533) แต่จาก

การสุ่มตัวอย่างในแปลงทดลองนี้ ไม่พบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเลย อาจเนื่องจากมีการใช้สารกำจัดแมลงในระยะข้าวเริ่มแตกกอ

จากการสังเกตต้นข้าวปลูกที่ขึ้นร่วมกับหญ้าดอกขาว พบว่า ไม่มีอาการช่อดอกแห้งและเมล็ดลีบปรากฏให้เห็นเลย ทั้งๆที่ต้นข้าวกำลังอยู่ในระยะออกดอก จึงน่าจะเป็นไปได้ที่เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเลือกทำลายเฉพาะหญ้าดอกขาว นอกจากนั้นได้มีการสำรวจแปลงนาหว่านน้ำตมที่มีการระบาดของหญ้าดอกขาวในเขตสุพรรณบุรี ปทุมธานี และกาญจนบุรี พบว่ามีแมลงชนิดนี้เข้าทำลายหญ้าดอกขาวเช่นกัน โดยไม่ทำลายข้าวปลูก (จรรยาและคณะ 2546ข) อย่างไรก็ตาม ไม่เคยมีรายงานว่าเพลี้ยจักจั่นเป็นพาหะของโรคดังกล่าว และยังไม่พบว่าข้าวปลูกที่ขึ้นรวมกับหญ้าดอกขาวในแปลงที่มีการระบาดของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวชนิดนี้มีอาการของโรคใบหงิกปรากฏ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเพลี้ยจักจั่นชนิดที่มีการเลือกทำลายเฉพาะหญ้าดอกขาวเท่านั้น ทั้งๆ ที่หญ้าดอกขาวเริ่มออกดอกตั้งแต่มีอายุประมาณ 45-50 วันหลังหว่าน จึงมีความเป็นไปได้ว่า เชื้อไวรัสโรคใบหงิกที่พบในหญ้าดอกขาวที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว อาจมีความแตกต่างจากเชื้อไวรัสโรคใบหงิกที่พบในข้าวซึ่งมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นพาหะ การศึกษาทางด้าน DNA ของเชื้อไวรัสจะสามารถจำแนกความแตกต่างของเชื้อไวรัสโรคใบหงิกในหญ้าดอกขาวและข้าวปลูกได้

เพลี้ยจักจั่นสกุล *Balclutha* แพร่กระจายในทุกภูมิภาคของโลก ได้แก่ ทวีปอเมริกาเหนือ กลาง และใต้ West Indies, ทวีปยุโรป เมดิเตอร์เรเนียน หมู่เกาะคานารี ทวีปอัฟริกา อินเดีย ศรีลังกา ไทย จีน (แมนจูเรีย) รัสเซีย (Maritime Territories) เกาหลี ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ ไมโครนีเซีย โพลีนีเซีย อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย หมู่เกาะ Bismark และหมู่เกาะโซโลมอน เป็นเพลี้ยจักจั่นที่อาศัยอยู่กับพืชตระกูลหญ้า (grass-feeding species) แต่ไม่ปรากฏว่าเป็นศัตรูสำคัญของข้าว (Wilson and Claridge,1991; Knight, 1987) เพลี้ยจักจั่นในสกุล *Balclutha* spp. ในประเทศไทยมีทั้งหมด 11 ชนิด พบในพืชปลูกหลายชนิด เช่น ข้าว พริก มะเขือ ถั่วเหลือง ฝ้าย และ ส้ม (วารี, 2535) แต่มีเพียง 4 ชนิดที่พบในนาข้าว ได้แก่ *B. incisa* (Matsumura), *B. rosea* (Scott), *B. rubrostriata* Melichar และ *B. viridinervis* Matsumara (วารี, 2543) นับว่าเป็นครั้งแรกที่พบเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว (*B. saltuella* Kirschbaum) ในนาข้าว โดยไม่ทำความเสียหายต่อต้นข้าว แต่สามารถลดจำนวนเมล็ดหญ้าดอกขาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากหญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase และสารกำจัดวัชพืชกลุ่มอื่นอีกหลายชนิด (จรรยาและคณะ, 2546; Maneechote *et al.* 2003; Maneechote *et al.* 2005) ทำให้การใช้สารกำจัดวัชพืชควบคุมหญ้าดอกขาวต้านทานได้ยากขึ้น การควบคุมโดยชีววิธีนี้อาจเป็นหนทางหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ หากมีการศึกษาในรายละเอียดต่อไปว่า เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมีวงจรชีวิตอย่างไร สามารถอาศัยอยู่กับวัชพืชหรือพืชปลูกอื่นชนิดใดบ้าง มีการเลือกทำลายต่อข้าวปลูกทุกพันธุ์หรือไม่ นิเวศวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเพิ่มปริมาณเพื่อ

การเข้าทำลายหญ้าดอกขาวเป็นอย่างไร การตอบสนองต่อสารกำจัดแมลงที่ใช้กำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว และเป็นพาหะของเชื้อไวรัสโรคใบหงิกในข้าวด้วยหรือไม่แล้ว การตัดสินใจว่าแมลงชนิดนี้จะมีความเหมาะสมและมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นวิธีการควบคุมหญ้าดอกขาวโดยชีววิธีต่อไปหรือไม่ หากพบว่าเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวสามารถใช้ควบคุมหญ้าดอกขาวได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อข้าวปลูกแล้ว ชาวนาจะมีทางเลือกในการควบคุมหญ้าดอกขาว โดยใช้สารกำจัดวัชพืชในปริมาณที่น้อยลงหรือไม่ต้องใช้สารเคมีเลยก็เป็นได้ อันเป็นหนทางที่นำไปสู่การผลิตข้าวอินทรีย์ได้ในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจการแพร่ระบาดของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในนาหว่านน้ำตม

ทำแบบสอบถามสำหรับสัมภาษณ์เกษตรกร เพื่อเก็บข้อมูลพื้นที่ปลูกผลผลิต การใช้สารกำจัดศัตรูพืช การใช้ปุ๋ย และอื่นๆ วางแผนสำรวจแปลงเกษตรกรในเขตนาชลประทานภาคกลางภาคตะวันออก และ ภาคเหนือตอนล่าง ในแต่ละแปลงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างแมลง แปลงละ 20 โฉบเป็นแนวทะแยงมุม นำมาจำแนกชนิดแมลงที่พบในแปลงนาแต่ละแห่ง นับจำนวนช่อดอกของหญ้าดอกขาวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร 4 จุด พร้อมทั้งนับจำนวนแมลงต่อช่อดอก รวมจำนวน 5 ช่อดอก นำข้อมูลทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของหญ้าดอกขาวและปริมาณเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว ทำแผนที่การแพร่กระจายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในแหล่งปลูกข้าวเขตภาคกลางจนถึงเหนือตอนล่าง ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา สุพรรณบุรี สิงห์บุรี อยุธยา ลพบุรี ชัยนาท อ่างทอง นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร และพิษณุโลก

ศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

ศึกษาการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ จากระยะไข่ ถึงตัวเต็มวัย โดยเริ่มจากการนำไข่เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมาทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและเมื่อฟักเป็นตัวอ่อนแล้วให้อาศัยบนช่อดอกหญ้าดอกขาว ในหลอดทดลองขนาด 50 ซีซี ปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ วางไว้กรงเลี้ยงแมลงในเรือนทดลอง เปลี่ยนช่อดอกทุก 3วันเพื่อให้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต

การทดสอบหาพืชอาหารของเพลี้ยจั่นปีกสีขาว

นำวัชพืชจำนวน 6 ชนิดที่พบทั่วไปในนาและบริเวณรอบคันนา มาทดลองเลี้ยงเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในหลอดทดลอง แบ่งเป็น กก 2 ชนิด (กกทราย และ กกขนาก) และ หญ้าใบแคบ 4 ชนิด (หญ้าตีนนก หญ้ารังนก หญ้าชันกาด และ หญ้านกสีชมพู) เพื่อให้ทราบว่า เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในวัชพืชชนิดใดบ้าง โดยตัดช่อดอกของวัชพืชแต่ละชนิดมาใส่ในหลอดทดลอง หุ้มปลายช่อดอกวัชพืชด้วยสำลีชุบน้ำหมาด เพื่อป้องกันไม่ให้ชนิดละ 10 ช่อดอกแยกกัน ปิดด้วยผ้าขาว

บางเพื่อให้อากาศถ่ายเท ปล่อยตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวจำนวน 10 ตัว ในแต่ละหลอดทดลอง นำไปวางไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิประมาณ 27 องศา ภายใต้แสงนีออน

การศึกษาศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

ในการออกสำรวจในแต่ละครั้ง มีการโฉบแมลงในนาข้าวด้วยสวิงจับแมลงเพื่อจำแนกชนิดและนับจำนวนแมลงชนิดอื่นๆที่พบร่วมกับเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว มีการนำไข่และตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว และดักแด้ของแมลงตัวห้ำที่พบบนช่อดอกมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ เพื่อจำแนกชนิดของศัตรูธรรมชาติ

การตรวจสอบเชื้อไวรัสโรคใบหงิกในหญ้าดอกขาวและการทดสอบการเป็นพาหะนำโรคใบหงิกของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

การตรวจสอบเชื้อไวรัสโรคใบหงิกของข้าวในหญ้าดอกขาว โดยใช้เทคนิค Dot Immunobinding Assay นำส่วนต่างๆ ของหญ้าดอกขาวที่แสดงอาการคล้ายโรคใบหงิก จำนวน 8 ตัวอย่าง ไปตรวจสอบโดยทำการบดตัวอย่างในสารละลาย phosphate buffer, pH 7.4 (PBS) จากนั้นหยดน้ำคั้นจากแต่ละตัวอย่างลงบนแผ่นไนโตรเซลลูโลส (NCM) นำ NCM ไปแช่ในสารละลายของแอนติเซรัมของไวรัสโรคใบหงิกของข้าว เจือจาง 1 : 1000 ใน PBS ที่มี Tween 20 เข้มข้น 0.5 % (PBS-T) และมี skimmed milk เข้มข้น 5 % แช่ทิ้งไว้ข้ามคืนที่อุณหภูมิ 4^0C ล้าง NCM ด้วย NCM สารละลาย PBS-T บ่ม NCM ในสารละลาย goat anti-rabbit serum conjugate ที่เจือจาง 1 : 5000 นาน 2 ชม. จากนั้นล้าง NCM และแช่ในสารละลายสารละลาย BCIP/NBT ตรวจสอบแถบโปรตีนที่เกิดขึ้นบน NCM

การทดสอบการเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสใบหงิกของข้าวโดยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว นำตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว วัยที่ 2 มาปล่อยให้ดูดกินบนต้นข้าวที่เป็นโรคใบหงิก นาน 2, 4, 6 และ 8 วัน แล้วนำไปถ่ายเชื้อไวรัสโรคใบหงิกให้กับต้นข้าวพันธุ์ไทชุง (ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคใบหงิก) อายุ 7 วัน จำนวน 3 ตัว/ต้น จากนั้นนำต้นข้าวไปปักดำในกระบะเป็นเวลา 1 เดือน เพื่อตรวจสอบอาการของโรคใบหงิก

การเลือกทำลายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในข้าวปลูกพันธุ์ต่าง ๆ

การศึกษาการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในข้าวพันธุ์รับรอง/แนะนำที่นิยมปลูกทั่วไปในเขตภาคกลาง 6 พันธุ์ คือ หอมคลองหลวง ปทุมธานี1 ชัยนาท1 บางแตน พิษณุโลก 2 และสุพรรณบุรี 2 โดยเปรียบเทียบปลูกหญ้าดอกขาว ทำการทดลองในสภาพโรงเรือนปฏิบัติการ ปลูกข้าวพันธุ์ละ 5 กระถาง หญ้าดอกขาว 5 กระถาง ปล่อยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวให้เข้าทำลายข้าวและหญ้าระยะออกรวง จำนวน 5 คู่ต่อรวงต่อกระถาง จำนวน 4 กระถาง และไม่ปล่อยแมลงกรรมวิธีละ 1

กระถาง ครอบแต่ละช่อดอกด้วยกรวยผ้าขาบาง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในแต่ละช่อดอกหลังจากปล่อยแมลง 1, 3, 5 และ 7 วัน

การทดสอบผลของสารฆ่าแมลงที่มีต่อเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

เนื่องจากเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวพบทำลายหญ้าดอกขาวในระยะที่ข้าวในนากำลังแตกกอถึงตั้งท้องซึ่งเป็นระยะที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอยู่ในชั่วอายุที่ 2 และเป็นระยะที่เมื่อมีปริมาณประชากรมากก็มีโอกาสที่จะระบาดรุนแรงได้ โดยทั่วไป เกษตรกรในภาคกลางที่ปลูกข้าวนาหว่านน้ำตมมักจะพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงดังกล่าว อาจจะมีผลกระทบต่อเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวได้เช่นกัน ดังนั้น จึงได้ทดสอบหาผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่ใช้กำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 6 ชนิด บูโพรเฟซิน (แอปพลอด์ 10% WP) ไอโซโปรคาร์บ (มิพซิน 50% WP) ฟีโนบูคาร์บ (บัซซ่า 50% EC) อีโทเฟนพรอกซ์ (ทรีบอน 10% EC) คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% EC) อิมิดาโคลพริด (คอนฟีดอร์ 100% SL)ในอัตราแนะนำ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำ

ในระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2548 สุ่มตัดช่อดอกหญ้าดอกขาวในแปลงนาเกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีความหนาแน่นของหญ้าดอกขาว 50% หญ้าดอกขาวอยู่ในระยะออกดอก-ติดเมล็ดที่ปลายช่อดอก 20% แต่ละช่อดอกมีเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนประมาณ 100-200 ขึ้นไป ใช้หญ้าดอกขาวจำนวน 20 ช่อดอก ต่อ สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด พ่นด้วยสารฆ่าแมลงโดยใช้เครื่อง Potter' s spray tower หลังจากพ่นสารฆ่าแมลงลงบนช่อดอกของหญ้าดอกขาวแล้วทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 5 นาทีแล้วคลุมแต่ละช่อดอกด้วยถุงพลาสติก นำก้านดอกไปแช่น้ำไว้ไม่ให้ช่อดอกแห้ง เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจนับนับจำนวนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่ตายและที่รอดชีวิตหลังพ่นสารนาน 24 ชั่วโมงสำหรับสารฆ่าแมลงที่มีคุณสมบัติถูกตัวตาย หรือดูดซึม และ 4 วัน สำหรับสารปูโพรเฟซิน ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งการลอกคราบ ดำเนินการทดสอบ 2 ครั้ง

ศึกษาศักยภาพของเพลี้ยจักจั่นในการเข้าทำลายหญ้าดอกขาว

ทดสอบอัตราการเข้าทำลายหญ้าดอกขาวโดยจะใช้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวจำนวน 0, 10, 20, 30 และ 40 ตัวต่อหญ้าดอกขาวหนึ่งต้น (1 ช่อดอก) โดยจะปล่อยในระยะที่หญ้าดอกขาวเริ่มออกดอกแล้วครอบแต่ละต้นแยกกันด้วยกรงเลี้ยงแมลง หลังจากนั้น 21 วัน นับจำนวนเมล็ดดีและลีบของหญ้าดอกขาวในแต่ละอัตรา เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจการแพร่ระบาดของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในนาหว่านน้ำตม

หลังจากการออกแบบสอบถามสำหรับสัมภาษณ์เกษตรกรแล้ว จึงเริ่มออกสำรวจแปลงเกษตรกร15 จังหวัด ในระหว่างเดือนธันวาคม 2546- เดือนกุมภาพันธ์ 2549 รวมจำนวนทั้งหมด 127 แปลง (ตารางที่ 1) ดังนี้

1. สุพรรณบุรี 16 แปลง (อ.เมือง อ.ศรีประจันต์ อ.ดอนเจดีย์ อ.บางปลาม้า และ อ.สามชุก)
2. ชัยนาท 2 แปลง (อ.หันคา และ อ.มโนรมย์)
3. สิงห์บุรี 5 แปลง (อ.เมือง อ. อินทร์บุรี และ อ.พรหมบุรี)
4. ลพบุรี 13 แปลง (อ.เมือง อ.ท่าวุ้ง และ อ.บ้านหมี่)
5. อ่างทอง 5 แปลง (อ.เมือง อ.ป่าโมก และอ. โพธิ์ทอง)
6. อยุธยา 11 แปลง (อ. บ้านแพรก อ.บางไทร อ.บางบาล และ อ.ลาดบัวหลวง)
7. พิษณุโลก 10 แปลง (อ.เมือง อ.พรหมพิราม อ.วัดโบสถ์ อ.บางระกำ และอ.บางกระทุ่ม)
8. พิจิตร 3 แปลง (อ. ตะพานหิน และ อ. โพธิ์ประทับช้าง)
9. กำแพงเพชร 4 แปลง (อ.เมือง อ. คลองขลุง และ อ. พรานกระต่าย)
10. ปทุมธานี 15 แปลง (อ.ธัญบุรี อ. ลำลูกกา และ อ.หนองเสือ)
11. ปราจีนบุรี 8 แปลง (และ อ.เมือง อ. บ้านสร้าง อ. ศรีมโหสถ และ อ.ราชสาห์น)
12. นครนายก 11 แปลง (อ.เมือง 3 อ. บ้านนา อ. องครักษ์ และ อ.ดงละคร)
13. ฉะเชิงเทรา 22 แปลง (อ.เมือง อ. พนมสารคาม อ.บางคล้า และอ.บางน้ำเปรี้ยว)
14. นครสวรรค์ 3 แปลง (อ.บรรพตพิสัย)
15. นนทบุรี 3 แปลง (อ. ไทรน้อย)

จากการสำรวจพบว่าความหนาแน่นของหญ้าดอกขาว อยู่ในช่วง10-90% เมื่อสุ่มนับจำนวนหญ้าดอกขาวและเก็บผลผลิตข้าวในแปลงนาที่มีการระบาด พบว่าหากมีจำวนหญ้าดอกขาวมากกว่า 50 ช่อดอก/ตรม. จะทำให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ >50% (รูปที่ 1) จำนวนช่อดอกของหญ้าดอกขาวเฉลี่ย 182 $\pm$140 ช่อดอกต่อตารางเมตร จำนวนตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวที่พบในหนึ่งช่อดอกเฉลี่ย 7 $\pm$ 6 ตัวส่วนความสัมพันธ์ระหว่างหญ้าดอกขาวกับเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก (รูปที่ 2) และ จำนวนตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นสูงสุดที่พบในแต่ละช่อดอกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 1-69 ตัว เมื่อสุ่มเก็บช่อดอกมานับจำนวนตัวอ่อนใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า มีจำนวนตั้งแต่ 10-60 ตัว เป็นที่น่าสังเกตว่ามีหญ้าดอกขาวที่มีช่อดอกต่างกันอยู่ 2 แบบ คือช่อดอกแบบห่างโน้ม และแบบถี่ตั้ง ในอัตราส่วนประมาณ 1:1 (ตารางที่ 1) ส่วนแปลงที่มีการพ่นสารกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างน้อย

1 ครั้ง พบว่ามีจำนวนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมาก ทั้งนี้ อาจเนื่องจากสารกำจัดแมลงทำให้ประชากรแมลงตัวห้ำลดลง เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวจึงเพิ่มจำนวนประชากรได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับชนิดแมลงที่พบร่วมกับเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเป็นส่วนใหญ่ได้แก่ แมลงปอเข็ม ด้วงเต่าตั๊กแตนหนวดยาว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงวัน แมงมุมขาสั้นและขายาว ส่วนที่พบน้อยมากได้แก่ แมลงช้างปีกใส และ มวนเขียวดูดไข่ (ตารางที่ 2) จากข้อมูลที่ได้ยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตัวห้ำและเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวได้ แต่จากการสังเกต พบว่าแปลงที่แมงมุมและแมลงช้างปีกใสจำนวนมาก จะพบจำนวนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวน้อย แต่หากพบตัวอ่อนของด้วงเต่าจำนวนมากจะมีตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมาก

วงจรชีวิตของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

จากการเลี้ยงเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าวงจรชีวิตของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว มีระยะการเจริญเติบโต 5 วัย รวม 17-24 วัน (ภาพที่ 1)

ระยะการเจริญเติบโต	วัน
ระยะไข่	5-7
ตัวอ่อนระยะที่ 1	2-3
ตัวอ่อนระยะที่ 2	2-3
ตัวอ่อนระยะที่ 3	2-3
ตัวอ่อนระยะที่ 4	3-4
ตัวอ่อนระยะที่ 5	3-4

หลังจากผสมพันธุ์แล้ว เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวจะวางไข่เดี่ยวอยู่ในกลีบดอกย่อยของหญ้าดอกขาว เมื่อใกล้ฟักเป็นตัว ไข่จะมีสีเหลืองและมีจุดสีแดง 2 จุดบริเวณด้านส่วนปลายมน ไข่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกับขนาดเมล็ดหญ้าดอกขาว ประมาณ 5-7 วันต่อมาไข่จะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนวัย 1 ลำตัวมีสีดำยาวประมาณ 2 มม. มีขายาว เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและเริ่มดูดกินน้ำเลี้ยงจากก้านดอก หลังจากนั้น 2-3 วันจะลอกคราบเข้าสู่วัย 2-5 ในระยะดังกล่าวตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวจะมีการเคลื่อนไหวน้อยมาก หลังจากนั้น 10-14 วันจะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยขนาดเล็กยาวประมาณ 3 มม. ในเวลากลางวัน ตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวจะไม่เคลื่อนไหวบินไปมา แต่จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากก้านดอก จนถึงช่วงเวลาเย็น จะบินไปมารวดเร็วขึ้นและเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ จากนั้นตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้วจะวางไข่ในกลีบดอก Narhardiyati และBailey (2005) รายงานว่าเพลี้ยจักจั่น *Balclutha incisa* ที่พบในแปลงปลูกฟักทองในรัฐออสเตรเลียตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย มีวงจรชีวิตประมาณ 22 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวที่พบในประเทศไทย แต่เพลี้ยจักจั่นชนิดนี้

สามารถเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตบนวัชพืชใบแคบ 2 ชนิดคือหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) และหญ้า veldt grass (*Ehrharta longiflora*)

การทดสอบชนิดของพืชอาหารของเพลี้ยจั่นปีกสีขาว

จากการทดลองใช้ช่อดอกของหญ้า 4 ชนิด ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าชันกาด และหญ้ารังนก และกก 2 ชนิด ได้แก่ กกทราย กกขนาก ใส่ในหลอดทดลองเพื่อเป็นอาหารของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว พบว่าเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในหญ้าตีนนกเพียงชนิดเดียว

การศึกษาศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมีศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่แตนเบียนไข่ ในวงศ์ Tirchogammatidae แตนเบียนในวงศ์ Dryinidae แมลงช้างปีกใสวงศ์ Chrysopidae และตัวอ่อนของด้วงเต่าวงศ์ Coccinellidae และแมงมุมขาสั้นและขายาว จากข้อมูลการสำรวจพบว่าแปลงที่มีแมงมุมจำนวนมาก จะพบว่ามีจำนวนตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเป็นจำนวนมากกว่าแปลงที่มีแมงมุมหรือศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นน้อยกว่า

การตรวจสอบการเป็นพาหะของเชื้อไวรัสโรคใบหงิกในหญ้าดอกขาว

การตรวจสอบเชื้อไวรัสโรคใบหงิกของข้าวในหญ้าดอกขาว พบว่าตัวอย่างหญ้าดอกขาวที่มีอาการคล้ายโรคใบหงิกทั้งหมด มีเชื้อไวรัสโรคใบหงิกของข้าว (*Rice Ragged Stunt Virus*) ซึ่งตรงกับรายงานของ ดารา และคณะ (2533) ว่า หญ้าดอกขาวเป็นพืชอาศัยของเชื้อโรคใบหงิกในข้าว ส่วนการทดสอบการเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสโรคใบหงิกของข้าวโดยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว พบว่าต้นข้าวที่ได้รับการปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวที่ปล่อยให้ดูดกินบนต้นข้าวที่เป็นโรคใบหงิก นาน 2, 4 และ 6 วัน ไม่แสดงอาการเป็นโรคใบหงิก ส่วนในวันที่ 8 ปรากฏว่า ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวตายหมด จึงไม่สามารถทำการถ่ายเชื้อไวรัสดังกล่าวได้ (ตารางที่ 3) แต่ควรทดสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งเพื่อยืนยันผลการทดลองดังกล่าว อย่างไรก็ตามยังไม่เคยมีรายงานการเป็นพาหะนำโรคใบหงิกโดยเพลี้ยจักจั่นมาก่อนนี้เลย ทั้งนี้จากการทดสอบโดย Morinaka และคณะ (1981) พบว่า เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix virescense*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูข้าวชนิดหนึ่งที่สามารถถ่ายทอดโรคใบสีส้มในข้าว แต่ไม่สามารถถ่ายทอดโรคใบหงิกของข้าวได้ สรุปได้ว่าเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวไม่เป็นพาหะของโรคใบหงิกที่พบในข้าวและหญ้าดอกขาว แต่ข้อมูลการสำรวจพบว่ามีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในระยะที่ต้นข้าวอายุประมาณ 1 เดือน ซึ่งในช่วงดังกล่าวยังไม่พบเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว เพราะหญ้าดอกขาวยังไม่ออกดอก ดังนั้น การที่หญ้าดอกขาวและต้นข้าวในบางแห่งที่ทำการสำรวจมีอาการของโรคใบหงิกนั้น น่าจะเป็นสาเหตุมาจากการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลซึ่งเป็นแมลงพาหะของโรคใบหงิกในข้าวในช่วงก่อนที่หญ้าดอกขาวจะออกดอก

การเลือกทำลายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในข้าวปลูกพันธุ์ต่าง ๆ

ผลการทดลองพบว่า หลังจากปล่อยแล้วไม่พบตัวแมลงบนรวงข้าว และ ช่อดอกหญ้า แต่หลังจากนั้น 1 เดือน พบเพลี้ยจักจั่นปีกขาว (ตัวอ่อน) จำนวนมากบนช่อดอกหญ้า แต่ไม่พบบนรวงข้าวที่ทดสอบ

การทดสอบผลของสารกำจัดแมลงที่มีต่อเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

ผลจากการทดสอบ 2 ครั้งพบว่า การพ่นด้วยน้ำเปล่า มีเปอร์เซนต์การตายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเฉลี่ย 10.7% มีสารฆ่าแมลงเพียงชนิดเดียวคือ บูโพรเฟซิน 10 % WP ที่มีการตายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเพียง 66%เนื่องจากเป็นสารที่ยับยั้งการลอกคราบของตัวอ่อน จึงไม่มีผลต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว ส่วนสารที่เหลืออีก 5 ชนิดซึ่งมีคุณสมบัติฆ่าทันทีแบบสัมผัส มีผลทำให้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวตายเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์หลังพ่นสาร (ตารางที่ 4)

ศึกษาศักยภาพของเพลี้ยจักจั่นในการเข้าทำลายหญ้าดอกขาว

ผลการทดลองพบว่า หากไม่มีการเข้าทำลาย หญ้าดอกขาวมีเมล็ดลีบประมาณ 10% เมื่อปล่อยเพลี้ยจักจั่นในอัตรา 10, 20, 30 และ 40 ตัวต่อช่อดอก พบว่า หญ้าดอกขาวมีเมล็ดลีบเพิ่มขึ้นเป็น 23, 32, 40 และ63% ตามลำดับ (รูปที่ 3) จรรยา และ คณะ (2546) รายงานว่าหากไม่มีการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว ในแต่ละช่อดอกมีจำนวนเมล็ดหญ้าดอกขาวทั้งหมดประมาณ 14,000 เมล็ด หากคำนวณว่าหญ้าดอกขาวมีความงอก 50%จะมีต้นหญ้าดอกขาวในฤดูถัดไป 7,000 ต้นซึ่งสามารถผลิตเมล็ดได้อีกอย่างน้อย 98 ล้านเมล็ด แต่เมื่อมีการทำลายโดยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวอย่างรุนแรง จะเหลือเมล็ดเพียง 27 เมล็ด/ช่อดอก หากคำนวณว่าหญ้าดอกขาวมีความงอก 50%จะมีต้นหญ้าดอกขาวในฤดูถัดไป 14 ต้นซึ่งสามารถผลิตเมล็ดได้แค่เพียง 2 แสนเมล็ด คิดเป็นจำนวนเมล็ดที่ลดลงไป 485 เท่า การคำนวณนี้ใช้หลักการว่าหญ้าดอกขาวมี 1ช่อดอกต่อต้น ซึ่งโดยทั่วไปหญ้าดอกขาวสามารถแตกกอได้ 5-15 ต้นขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้น ดังนั้น การที่เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเข้าทำลายหญ้าดอกขาวในระยะออกดอก สามารถลดปริมาณเมล็ดที่จะสะสมในดินและงอกในฤดูต่อไปได้จำนวนมาก ทำให้การแข่งขันของหญ้าดอกขาวในฤดูต่อไปลดลงได้ การตัดรวงหญ้าดอกขาวทิ้งไปด้วยแรงงานนั้น หากกระทำในช่วงที่ติดเมล็ดแล้ว เมล็ดหญ้าดอกขาวจะร่วงสะสมอยู่ในแปลง การใช้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเข้ามาช่วยให้เมล็ดลีบ นับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและประหยัดกว่าการใช้แรงงานตัด

การที่เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวมีความเฉพาะเจาะจงในการเข้าทำลายหญ้าดอกขาว โดยไม่เป็นอันตรายต่อข้าวปลูกนั้น ทำให้แมลงชนิดนี้มีศักยภาพสูงที่จะพัฒนาให้เป็นการควบคุมหญ้าดอกขาวโดยชีววิธี โดยเฉพาะประชากรหญ้าดอกขาวที่มีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชที่กำลังเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆจากการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่องของเกษตรกรในเขตนาชลประทาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณวารี หงษ์พฤกษ์ อดีตนักกีฏวิทยาอาวุโส กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ, สมศักดิ์ สมานวงศ์, จำรูญ ศุภผล,และธวัชชัย สิชฌวัฒน์. 2546. หญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase. เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

จรรยา มณีโชติ, สมศักดิ์ สมานวงศ์, วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, เรวัต ภัทรสุทธิ, จินตนา ทยาธรรม, จำรูญ ศุภผล และ ธวัชชัย สิชฌวัฒน์. 2546ข. เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว (*Balclutha saltuella* Kirschbaum): แมลงทำลายหญ้าดอกขาว เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

ดารา เจตนะจิตร, สมคิด ดิสถาพร, อมรา สนิมทอง, เมธี ปุตตะ, วิชชุดา รัตนากาญจน์ และ จรรยา อารยาพันธุ์. 2533. โรคจู๋ของข้าว. หนังสือพิมพ์กสิกร ปีที่ 63 ฉบับที่ 4 หน้า 369-373.

วารี หงษ์พฤกษ์. 2535. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยจักจั่นสกุล *Balclutha*ในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2535. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 314-332.

วารี หงษ์พฤกษ์. 2543. เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ 126 หน้า.

วิชชุดา รัตนากาญจน์ ดารา เจตนะจิตร และ เยาวภา ตันติวานิช. 2549. การผลิตแอนติเซรัมสำหรับตรวจสอบไวรัสโรคใบหงิกของข้าว. *ใน* : การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว, 28 –29 มีนาคม 2549 ณ โรงแรมลองบีช ชะอำ เพชรบุรี. หน้า 95 –99.

Knight, W.J. 1987. Leafhoppers of the grass feeding genus *Balclutha* (Homoptera, Cicadellidae) in the Pacific region. Journal of National History. 21: 1173-1224.

Maneechote, C., A. Cherdchaivachirakul, S. Titawattanakul and S. Samanwong. 2003. A population of sprangletop (*Leptochloa chinensis*) is resistant to fenoxaprop. Proceedings of 19th Asian Pacific Weed Science Society Conference, The Westin Philippine Plaza Hotel, Manila, Philippines 2: 796-802.

Maneechote, C., S. Samanwong, X. Q. Zhang, and S.B. Powles. 2005. Resistance to ACCase-inihibiting herbicides in a population of sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Thailand. Weed Science 53: 290-295.

Morinaka, T., M. Putta, D. Chettanachit, A. Parejarearn, T. Patarupanusara and S. Disthaporn. 1981. Studies on rice virus diseases in Thailand with special reference to rice gall dwarf disease and rice ragged stunt disease. Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Coorperatives, Thailand, 108 p.

Narhardiyati, M. and W.J. Bailey. 2005. Biology and natural enemies of the leafhopper *Balclutha incisa* (Matsumura) (Hemiptera:Cicadellidae: Deltocephalinae) in south-western Australia. Australian Journal of Entomology 44: 104-109.

Wilson, M.R. and M.F. Claridge. 1991. Handbook for the Identification of Leafhoppers and Planthoppers of Rice. CAB International for International Institute of Entomology, London, UK. pp. 105-108.

ตารางที่ 1 ข้อมูลการสำรวจการแพร่กระจายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว ลักษณะช่อดอก การเจริญเติบโต และความหนาแน่นของหญ้าดอกขาว ในระหว่างเดือนธันวาคม 2546-มกราคม 2549 ในแปลงนาเกษตรกรเขตภาคกลางและเหนือตอนล่าง

ปี	เดือน	อำเภอ	จังหวัด	ลักษณะช่อดอก	ระยะการเจริญเติบโต	ความหนาแน่นของหญ้าดอกขาว	ตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว/ช่อดอก
2546	ธันวาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	230	2
2546	ธันวาคม	เมือง	สิงห์บุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	315	2
2546	ธันวาคม	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	326	2
2546	ธันวาคม	บางระจัน	สิงห์บุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	251	2
2546	ธันวาคม	มโนรมย์	ชัยนาท	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	386	5
2546	ธันวาคม	สรรพยา	ชัยนาท	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	164	2
2546	ธันวาคม	บ้านแพรก	อยุธยา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	127	5
2546	ธันวาคม	เมือง	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	392	6
2546	ธันวาคม	เมือง	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	384	3
2547	มกราคม	พรมพิราม	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	157	2
2547	มกราคม	พรมพิราม	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	273	2
2547	มกราคม	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด	235	2
2547	มกราคม	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	48	5
2547	มกราคม	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	251	4

2547	มกราคม	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	300	25
2547	มกราคม	บางระกำ	พิษณุโลก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	338	7
2547	มกราคม	บางระกำ	พิษณุโลก	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	362	8
2547	มกราคม	ศรีมโหสถ	ปราจีนบุรี	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	22	1
2547	มกราคม	องครักษ์	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	44	22
2547	มกราคม	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	21	14
2547	มกราคม	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	27	27
2547	มกราคม	องครักษ์	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	23	19
2547	มกราคม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	74	4
2547	มกราคม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	30	3
2547	มกราคม	ราชสาห์น	ฉะเชิงเทรา	ห่าง/โน้ม	ร่วง	32	19
2547	มกราคม	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด	24	16
2547	กุมภาพันธ์	เมือง	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	25	11
2547	กุมภาพันธ์	เมือง	ฉะเชิงเทรา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	55	14
2547	กรกฎาคม	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	78	2
2547	สิงหาคม	บ้านนา	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด	15	5
2547	สิงหาคม	บ้านนา	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	13	5
2547	สิงหาคม	ปากพลี	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	12	3
2547	สิงหาคม	เมือง	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	2	3

2547	กันยายน	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	31	9
2547	กันยายน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	23	13
2547	กันยายน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	51	10
2547	กันยายน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	25	3
2547	กันยายน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	52	8
2547	กรกฎาคม	ดอนเจดีย์	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด	205	2
2547	กรกฎาคม	ดอนเจดีย์	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	175	4
2547	กรกฎาคม	เมือง	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	115	4
2547	กรกฎาคม	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	240	23
2547	กรกฎาคม	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	75	10
2547	เมษายน	หนองเสือ	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	93	5
2547	เมษายน	คลองหลวง	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	103	15
2547	เมษายน	คลองหลวง	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	125	8
2547	เมษายน	หนองเสือ	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	90	11
2547	เมษายน	หนองเสือ	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	150	5
2547	เมษายน	หนองเสือ	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	185	5
2547	เมษายน	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	155	7
2547	พฤษภาคม	เมือง	สิงห์บุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	330	8
2547	พฤษภาคม	เมือง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	250	4

2547	พฤษภาคม	เมือง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	168	8
2547	พฤษภาคม	เมือง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	130	4
2547	พฤษภาคม	บ้านหมี่	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	360	5
2547	พฤษภาคม	เมือง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	580	50
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	117	2
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	130	4
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	240	4
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	340	5
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ร่วง	168	2
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	310	5
2547	พฤษภาคม	ท่าวุ้ง	ลพบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	276	4
2547	กรกฎาคม	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด	123	3
2547	กรกฎาคม	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	178	7
2547	กรกฎาคม	บางบาล	อยุธยา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	280	5
2547	กรกฎาคม	ป่าโมก	อ่างทอง	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	96	4
2547	กรกฎาคม	พรหมบุรี	สิงห์บุรี	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด	150	5
2547	กรกฎาคม	ป่าโมก	อ่างทอง	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	103	2
2547	กรกฎาคม	ป่าโมก	อ่างทอง	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	104	5
2547	กรกฎาคม	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	157	2

2547	กรกฎาคม	เมือง	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	256	5
2547	กรกฎาคม	เมือง	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	387	6
2547	กรกฎาคม	สามชุก	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	290	8
2547	สิงหาคม	พรานกระต่าย	กำแพงเพชร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	221	5
2547	สิงหาคม	พรานกระต่าย	กำแพงเพชร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	198	6
2547	สิงหาคม	คลองขลุง	กำแพงเพชร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	148	8
2547	สิงหาคม	คลองขลุง	กำแพงเพชร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	203	15
2547	สิงหาคม	เมือง	พิจิตร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	225	10
2547	สิงหาคม	โพธิ์ประทับช้าง	พิจิตร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	256	24
2547	กันยายน	ตะพานหิน	พิจิตร	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	401	21
2547	กันยายน	บรรพตพิสัย	นครสวรรค์	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	334	13
2547	กันยายน	บรรพตพิสัย	นครสวรรค์	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	296	12
2548	มกราคม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด	34	3
2548	มกราคม	องครักษ์	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด	12	10
2548	มกราคม	องครักษ์	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	25	8
2548	มกราคม	ราชสาห์น	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	38	6
2548	มกราคม	เมือง	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	18	8
2548	มกราคม	เมือง	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	29	4
2548	มกราคม	ศรีมโหสถ	ปราจีนบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	32	8

2548	มกราคม	ศรีมโหสถ	ปราจีนบุรี	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	39	9
2548	มกราคม	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	320	1
2548	มกราคม	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	175	7
2548	มกราคม	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	380	3
2548	มกราคม	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	416	2
2548	มกราคม	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	290	3
2548	มกราคม	เมือง	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	170	5
2548	มกราคม	เมือง	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	280	1
2548	มกราคม	สามโคก	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	380	2
2548	มกราคม	บางไทร	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	320	2
2548	มกราคม	บางไทร	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	285	5
2548	มีนาคม	บ้านสร้าง	ปราจีนบุรี	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	31	5
2548	พฤษภาคม	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	160	10
2548	พฤษภาคม	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	420	7
2548	พฤษภาคม	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	145	12
2548	พฤษภาคม	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	380	12
2548	พฤษภาคม	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	380	10
2548	พฤษภาคม	ลำลูกกา	ปทุมธานี	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	520	10
2548	พฤษภาคม	ไทรน้อย	นนทบุรี	ถี่/ตั้ง	ร่วง	460	3

2548	พฤษภาคม	ไทรน้อย	นนทบุรี	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	560	4
2548	สิงหาคม	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	17	6
2548	สิงหาคม	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	7	5
2548	สิงหาคม	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	11	7
2548	สิงหาคม	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	7	2
2548	สิงหาคม	บ้านนา	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	3	3
2548	สิงหาคม	บ้านนา	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ออกดอก-ติดเมล็ด	20	5
2548	สิงหาคม	บ้านนา	นครนายก	ถี่/ตั้ง	ติดเมล็ด-ร่วง	4	4
2548	กันยายน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	23	2
2548	กันยายน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	24	3
2549	มกราคม	บางไทร	อยุธยา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	153	2
2549	มกราคม	บางไทร	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	170	2
2549	กุมภาพันธ์	ลาดบัวหลวง	อยุธยา	ถี่/ตั้ง	ออกดอก	320	3
2549	กุมภาพันธ์	ลาดบัวหลวง	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	280	2
2549	กุมภาพันธ์	ลาดบัวหลวง	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	175	1
2549	กุมภาพันธ์	ลาดบัวหลวง	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก	180	5
2549	กุมภาพันธ์	ลาดบัวหลวง	อยุธยา	ห่าง/โน้ม	ออกดอก-ติดเมล็ด	280	5
2549	กุมภาพันธ์	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	ห่าง/โน้ม	ติดเมล็ด-ร่วง	340	6

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นของหญ้าดอกขาวที่พบในแปลง ชนิดและจำนวนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวและแมลงที่ได้ จากการเดินโฉบด้วยสวิงจับแมลงในแปลงนา จำนวน 31 แปลง

หญ้าดอกขาว/ ตรม.	เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว	แมลงปอเข็ม	แมงมุมขายาว	ด้วงเต่า	แมงมุมขาสั้น	เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	มวนเขียวดูดไข่	แมลงวัน	ตั๊กแตนหนวดยาว
225	2200	-	-	5	-	12	-	12	-
120	359	-	1	-	-		-	5	-
78	413	1	3	-	3	5	-	6	-
119	707	1	7	-	10	-	-	30	-
7	102	1	8	1	-	-	-	-	1
123	869	12	2	-	-	-	-	-	-
178	222	4	2	6	-	-	-	-	-
280	1227	3	3	5	-	-	-	-	-
96	303	10	3	2	-	-	-	-	-
150	731	8	4	28	-	-	-	-	-
103	823	10	2	14	-	-	-	-	-
256	316	4	-	5	-	-	-	-	-
387	1641	18	4	-	1	-	-	-	-
290	516	12	3	18	-	-	-	-	-

157	788	2	1	2	-	-	-	-	-
175	311	15	10	8	-	-	-	-	-
205	291	6	4	7	-	-	-	-	-
115	856	6	-	5	-	-	-	-	-
240	3206	3	6	12	-	-	-	-	-
75	1189	20	-	3	-	-	-	-	-
2	6	10	30	10	-	-	-	-	-
5	3	7	68	5	-	-	-	-	-
250	3206	3	6	12	-	-	-	-	-
210	311	15	10	8	-	-	-	-	-
230	856	6	2	5	-	-	-	-	-
156	291	6	4	7	-	-	-	-	-
291	2145	1	6	6	6	5	-	-	-
127	527	1	3	15	6	-	1	-	-
133	449	-	4	28	-	3	-	-	-
5	91	7	1	5	3	2	-	-	-
22	127	1	1	13	5	-	-	-	-
2	19	-	1	5	-	6	-	-	-

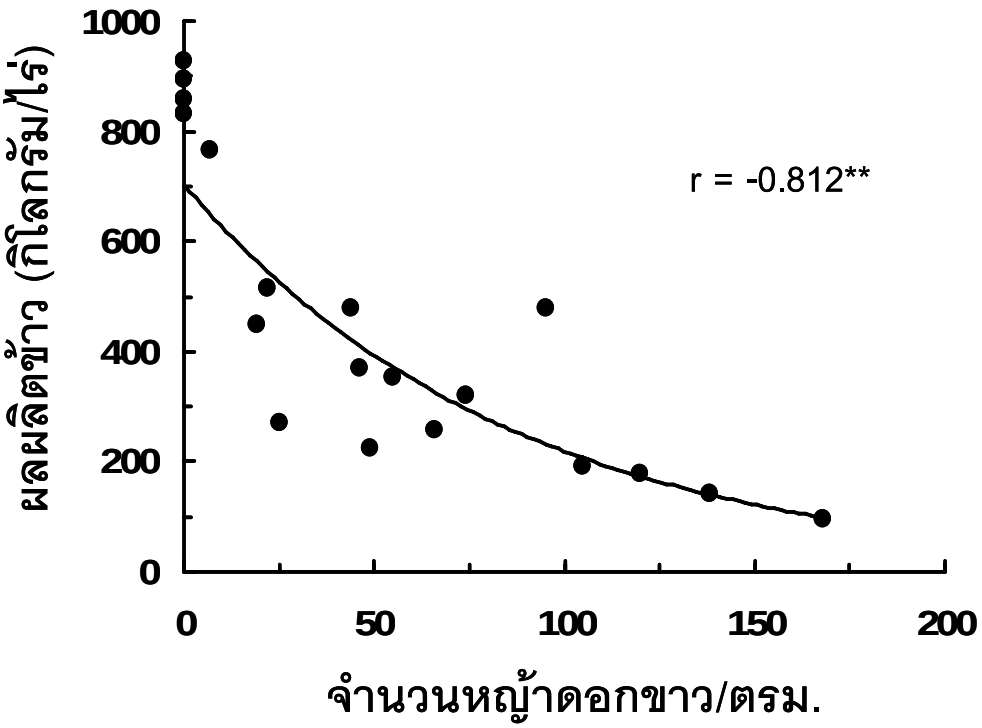
ตารางที่ 3 การทดสอบการเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสใบหงิกของข้าวโดยเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

ระยะเวลาที่ปล่อยให้ดูดกินบนต้นข้าว	จำนวนแมลงถ่ายทอดโรค / จำนวนแมลงที่ทดสอบ	จำนวนต้นข้าวที่แสดงอาการโรคใบหงิก
2 วัน (48 ชม.)	0 / 30	0
4 วัน (96 ชม.)	0 / 27	0
6 วัน (144 ชม.)	0 / 7	0
8 วัน (192 ชม.)	0	0

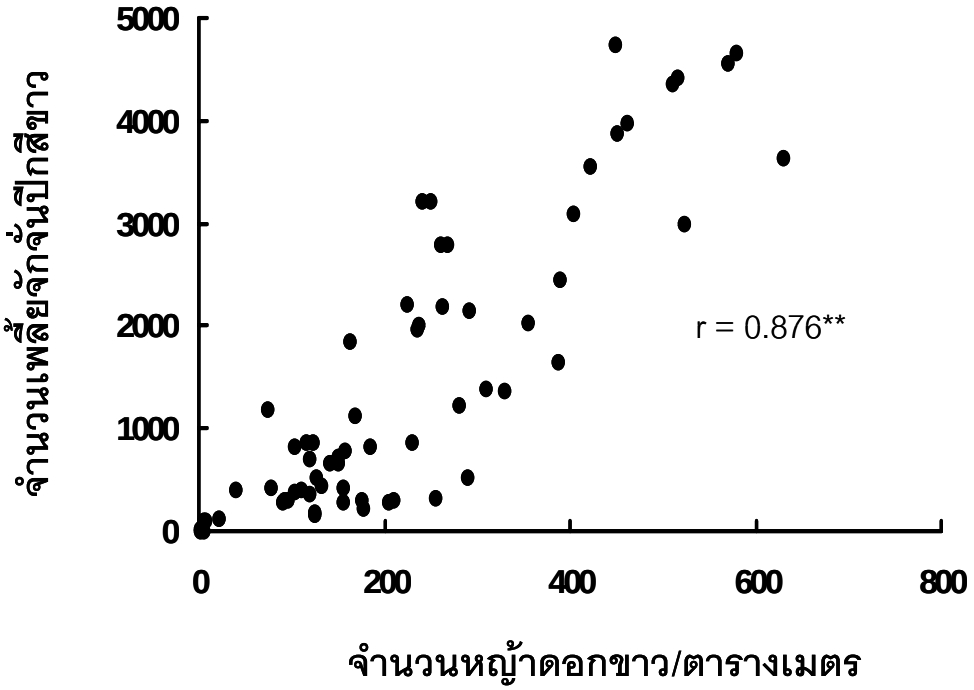
หมายเหตุ วันที่ 8 หลังจากปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว วัยที่ 2 มาปล่อยให้ดูดกินบนต้นข้าวที่เป็นโรคใบหงิก แมลงตายทั้งหมด

ตารางที่ 4 ผลของสารฆ่าแมลงต่อเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวในเมื่อพ่นในห้องปฏิบัติการที่อัตราแนะนำสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

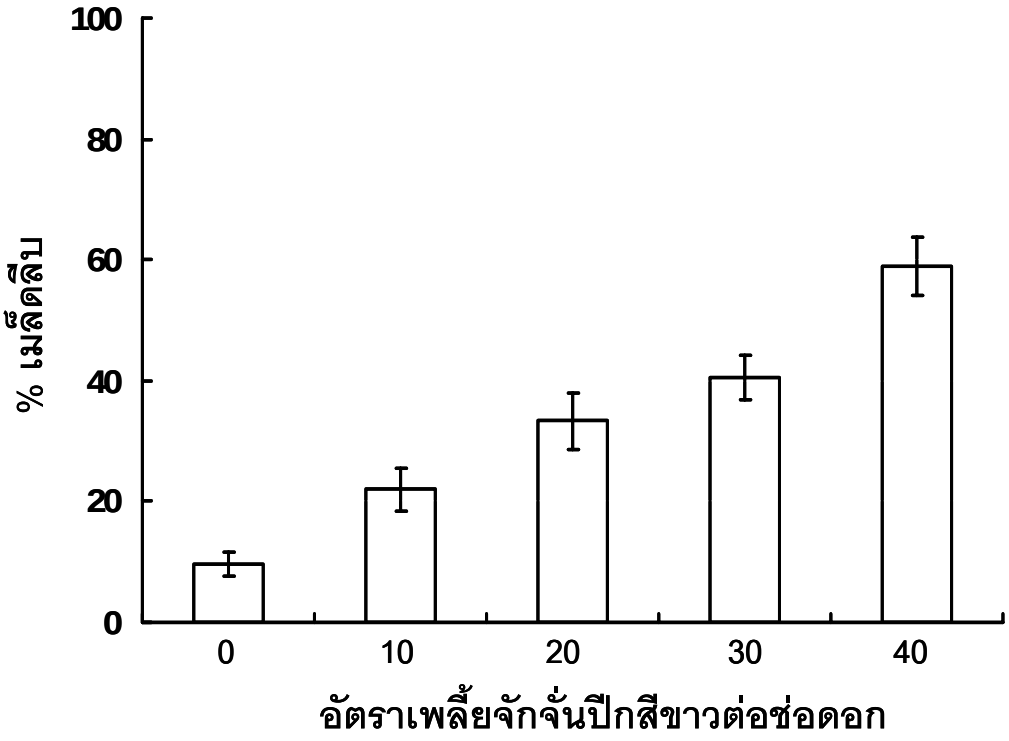
สารฆ่าแมลง	%ตายของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวใน 24-48 ชั่วโมง		เฉลี่ย
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2	
บูโพรเฟซิน (แอปพลอด์ 10% WP)	79.02	53.81	66.41
ไอโซโปรคาร์บ (มิพซิน 50% WP)	100.00	99.36	99.68
ฟีโนบูคาร์บ (บัซซ่า 50% EC)	100.00	99.49	99.74
อีโทเฟนพรอกซ์ (ทรีบอน 10% EC)	100.00	100.00	100.00
คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% EC)	100.00	100.00	100.00
อิมิดาโคลพริด (คอนฟีดอร์ 100% SL)	99.66	100.00	99.83
พ่นด้วยน้ำเปล่า	17.05	4.35	10.70



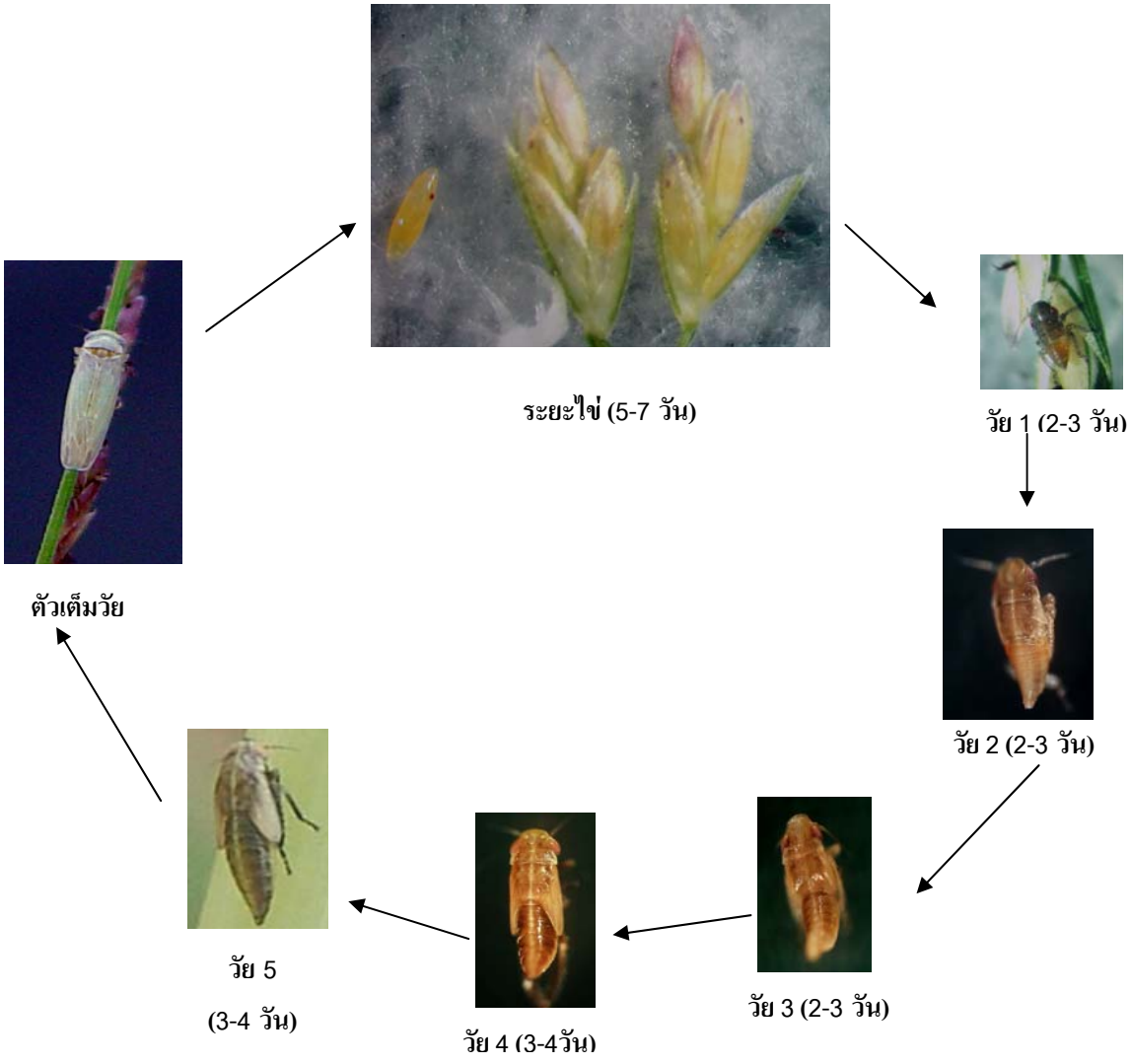
รูปที่ 1 ความเสียหายต่อผลผลิตข้าวในแปลงที่มีความหนาแน่นของหญ้าดอกขาวต่างกัน



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวและหญ้าดอกขาวที่พบในแปลงนาข้าว



รูปที่ 3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของหญ้าดอกขาวที่มีการปล่อยให้เพลี้ยจักจั่นปีกสีขาวเข้าทำลายที่ระยะออกดอกในอัตรา 0, 10, 20, 30 และ 40 ตัว/ช่อดอก



ภาพที่ 3 วงจรชีวิตของเพลี้ยจักจั่นปีกสีขาว

การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ต้านทานต่อโรคใบยอดย่น ในสภาพเรือนทดลอง

Varietal Screening of Vegetable Soybean for Soybean Crinkle Leaf Virus Resistance under Screenhouse Conditions

วันเพ็ญ ศรีทองชัย ดารุณี ปุญญพิทักษ์ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

นำตัวอย่างของถั่วเหลืองฝักสดที่แสดงอาการใบยอดย่นจากแหล่งปลูกใน จ. เชียงใหม่ และนำมาถ่ายทอดเชื้อไวรัสลงบนถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้ เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อไวรัสในการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ต้านทานต่อโรคนี้ โดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ ซึ่งมีเวลาในการรับเชื้อไวรัส และการถ่ายทอดโรค คือ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ผลปรากฏว่าถั่วเหลืองที่ทดสอบจำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ # 50, พันธุ์ # 75, พันธุ์ AGS #292, พันธุ์ # A1, พันธุ์ # A2, พันธุ์ # KKU 35, พันธุ์ # 2808, Chamame, Kaori และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 อ่อนแอต่อโรคนี้ ในอัตรา 80-96% และพบว่าถั่วเหลืองใบแคบ เช่น พันธุ์ สุโขทัย 2 และพันธุ์ สุโขทัย 3 มีความทนทานต่อโรคนี้ได้ดีกว่าถั่วเหลืองใบกว้าง สำหรับถั่วเหลืองฝักสดจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน 5 สายพันธุ์ และจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร 10 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีสายพันธุ์ใดที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรค โดยมีอัตราการเกิดโรค 73-100% ในขณะที่พันธุ์ สจ.5 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้แสดงอาการของโรคในอัตรา 95%

รหัสการทดลอง 01-02-47-16

คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสด (vegetable soybean) เป็นพืชเศรษฐกิจตระกูลถั่วที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีถิ่นกำเนิดในเขตตอนเหนือของประเทศจีนบริเวณติดต่อกับแมนจูเรีย เป็นพืชที่ปลูกและนำมาใช้ประโยชน์เป็นเวลาช้านาน ชื่อที่นิยมเรียกกันทั่วไปคือ ถั่วแระ หรือ ถั่วแระญี่ปุ่น เป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะที่ฝักเต่ง และยังมีสีเขียวอยู่ เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาถูกเมื่อเทียบกับโปรตีนจากเนื้อสัตว์ อุดมไปด้วยวิตามิน เอ บี และซี รวมทั้งเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการ ประเทศไทยสามารถปลูกถั่วเหลืองฝักสดได้ตลอดปี แต่ถ้าอากาศร้อนหรือหนาวจัดเกินไป จะให้ผลผลิตต่ำและมีฝักผิดปกติมาก นิยมบริโภคเป็นอาหารว่าง และใช้ประกอบอาหาร ตลอดจนแปรรูปได้หลายชนิด ปัจจุบันไทยส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไปยังประเทศญี่ปุ่นในรูปแช่แข็ง (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2543)

ในประเทศไทย พบโรคถั่วเหลืองฝักสดที่เกิดจากเชื้อไวรัสหลายชนิด เช่น โรคใบด่าง (*Soybean mosaic virus*, SMV) โรคใบยอดย่น (*Soybean crinkle leaf virus*, SCLV) โรคใบด่างประ *(Cowpea mild mottle virus*, CMMV) และโรคต้นเตี้ย (*Soybean dwarf virus*, SDV) (ปรีชาและคณะ, 2530) สำหรับโรคใบยอดย่น พบครั้งแรกใน ปี 2522 ที่ จ. เชียงใหม่ กำแพงเพชร สระบุรี และเลย (Iwaki *et al*., 1986) ในปี พ.ศ. 2523 พบระบาดที่ จ. พิษณุโลก ต่อมาโรคนี้เริ่มระบาดรุนแรงในปี 2527 ที่ อ. ศรีสัชนาลัย จ. สุโขทัย และทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงมาก (สมศักดิ์และคณะ, 2528) ไวรัสสาเหตุของโรคนี้ จัดอยู่ในสกุล *Begomovirus* มีอนุภาคเป็นรูปทรงกลมและส่วนใหญ่อยู่เป็นคู่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18x30 นาโนเมตร โรคนี้สามารถถ่ายทอดโดยแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะและโดยการทาบกิ่ง อาการของโรคที่พบบนถั่วเหลือง คือใบยอดมีเส้นใบสีเหลืองขนาดเล็ก หดย่นและโค้งงอ บางครั้งใบยอดมีสีเขียวอ่อน เส้นใบสีเหลืองขอบใบม้วนงอลงและหดย่น ใบแก่มีสีเขียวเข้ม หดย่น เส้นใต้ใบมักมีตุ่มนูน ต้นแคระแกรน และผลผลิตลดลง มีพืชอาศัยค่อนข้างกว้างทั้งในพืชตระกูลถั่ว ตระกูลยาสูบ และตระกูลมะเขือ (เครือพันธุ์และวันเพ็ญ, 2545; Iwaki *et al*., 1983; Honda, 1986) ตั้งแต่ปี 2541–2544 พบโรคนี้ระบาดรุนแรงในหลายแหล่งปลูกของ จ. เชียงใหม่ และ จ. ตาก ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า เช่น พันธุ์ # 75 และพันธุ์ AGS 292 โดยทำให้ฝักหดย่นและบิดเบี้ยว ไม่ได้ขนาดมาตรฐานตามที่ตลาดต่างประเทศต้องการ ทำให้สูญเสียเงินตราจากต่างประเทศเป็นจำนวนนับร้อยล้านบาทในแต่ละปี ในปัจจุบันยังไม่พบว่ามีพันธุ์ใดของถั่วเหลืองฝักสดที่สามารถต้านทานโรคนี้ในธรรมชาติ ฉะนั้นสมควรทำการศึกษาหาพันธุ์ทนทานหรือต้านทานโรคในสภาพเรือนทดลอง เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ต้านทานโรคนี้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วเหลืองฝักสดจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่จำนวน 30 สายพันธุ์ และพันธุ์อ่อนแอ ได้แก่ พันธุ์ สจ. 5
2. กรงเลี้ยงแมลงหวี่ขาวปลอดโรค
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว
4. วัสดุอุปกรณ์ในการปลูกพืช และโรงเรือนกันแมลง
5. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยใช้วิธี ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay)

วิธีการ

1. แหล่งของเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างต้นถั่วเหลืองที่แสดงอาการใบหดย่น ใบมีขนาดเล็ก ใบด่าง และมีติ่งยื่นออกมาจากเส้นใบทางด้านใต้ใบพืช จากแปลงเกษตรกร จ. เชียงใหม่ จากนั้นนำมาถ่ายทอดโรคโดยวิธีกล (บดใบพืชใน 0.05 M Phosphate buffer, pH 7.0 แล้วปลูกเชื้อบนต้นกล้าถั่วเหลืองปกติ) การเสียบกิ่ง และโดยแมลงพาหะ (โดยใช้แมลงหวี่ขาว รับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อนาน 48 ชั่วโมง) โดยใช้พันธุ์ สจ. 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคนี้

2. การศึกษาปฏิกิริยาของเชื้อไวรัสบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ

2.1 เพาะเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ต่างๆ ในถุงดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ซึ่งมีดินผสมบรรจุอยู่ ในโรงเรือนกันแมลง หลังจากเมล็ดงอกแล้ว ทำการถอนแยกให้เหลือถุงละ 2 ต้น จำนวน 30 ต้น/สายพันธุ์

2.2 นำแมลงหวี่ขาวที่ปราศจากไวรัสมาปล่อยให้รับเชื้อ SCLV บนต้นถั่วเหลืองเป็นโรค นาน 24-48 ชั่วโมง ในกรงกันแมลง

2.3 ใช้ aspirator ดูดแมลงหวี่ขาวจากต้นเป็นโรคมาปล่อยบนต้นกล้าถั่วเหลืองอายุ 4-6 วัน เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ใช้แมลง 20-25 ตัว / ต้น ทดสอบ 30 ต้น/สายพันธุ์

2.4 ฉีดยาฆ่าแมลงบนต้นพืชทดลอง และเก็บไว้ในโรงเรือนกันแมลง

2.5 หลังการถ่ายทอดโรค 4-6 สัปดาห์ ถ้าต้นใดไม่แสดงอาการของโรค จะนำมาตรวจหาเชื้อ SCLV โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ได้แก่ วิธี ELISA

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา - ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

สถานที่ - กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองปลูกเชื้อไวรัส Soybean crinkle leaf virus (SCLV) สาเหตุโรคใบยอดย่นของถั่วเหลือง โดยวิธีต่างๆ พบว่า SCLV สามารถถ่ายทอดโดยการเสียบกิ่งและโดยแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ แต่ไม่ถ่ายทอดโดยวิธีกล (mechanical inoculation) ซึ่งได้ขยายแหล่งของเชื้อบนพันธุ์ สจ. 5 เพื่อใช้ในการทดสอบความต้านทานบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆต่อไป

ผลจากการถ่ายทอดเชื้อไวรัสโดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะบนถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ต่างๆ ซึ่งได้จากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จำนวน 29 สายพันธุ์/พันธุ์ ปรากฏว่า ไม่มีสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคนี้ถั่วเหลืองที่ทดสอบจำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ # 50, พันธุ์ # 75, พันธุ์ AGS #292, พันธุ์ # A1, พันธุ์ # A2, พันธุ์ # KKU 35, พันธุ์ # 2808, Chamame, Kaori และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 อ่อนแอต่อโรคนี้ ในอัตรา 80-96% โดยแสดงอาการใบด่าง ยอดหดย่น ใบบิดเบี้ยว และพบว่าถั่วเหลืองใบแคบ เช่น พันธุ์ สุโขทัย 2 และพันธุ์ สุโขทัย 3 มีความทนทานต่อโรคนี้ได้ดีกว่าถั่วเหลืองใบกว้าง โดยมีอัตราของการเกิดโรคเพียง 38-45 % อาการที่พบ คือ ใบม้วนงอเท่านั้น สำหรับถั่วเหลืองฝักสดจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ FT (VB) 9728-16, FT (VB) 9728-20, FT (VB) 9728-37, FT (VB) 9751-4 และ FT (VB) 9761-6 อ่อนแอต่อโรคนี้ถึง 100 % อาการของโรคค่อนข้างรุนแรง ใบด่างเหลือง บิดเบี้ยว และยอดย่น ต้นแคระแกร็น สำหรับสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จำนวน 10 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีสายพันธุ์ใดที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรค โดยมีอัตราการเกิดโรค 73-100% อาการที่พบส่วนใหญ่ เป็นใบด่างตามความยาวของเส้นใบ บางสายพันธุ์เกิดติ่งยื่นออกมาจากเส้นใบทางด้านใต้ใบด้วย ในขณะที่พันธุ์ สจ.5 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้แสดงอาการของโรคในอัตรา 95%

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

นำตัวอย่างของถั่วเหลืองฝักสดที่แสดงอาการใบยอดย่นจากแหล่งปลูกใน จ. เชียงใหม่ และนำมาถ่ายทอดเชื้อไวรัสลงบนถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้ เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อไวรัสในการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้ต้านทานต่อโรคนี้ โดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ ซึ่งมีเวลาในการรับเชื้อไวรัส และการถ่ายทอดโรค คือ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ผลปรากฏว่าถั่วเหลืองที่ทดสอบจำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ # 50, พันธุ์ # 75, พันธุ์ AGS #292, พันธุ์ # A1, พันธุ์ # A2, พันธุ์ # KKU 35, พันธุ์ # 2808, Chamame, Kaori และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 อ่อนแอต่อโรคนี้ ในอัตรา 80-96% และพบว่าถั่วเหลืองใบแคบ เช่น พันธุ์ สุโขทัย 2 และพันธุ์ สุโขทัย 3 มีความทนทานต่อโรคนี้ได้ดีกว่าถั่วเหลืองใบกว้าง โดยมีอัตราของการเกิดโรคเพียง 38-45 % สำหรับถั่วเหลืองฝักสดจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน 5 สายพันธุ์ และจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร

10 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีสายพันธุ์ใดที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรค โดยมีอัตราการเกิดโรค 73-100% ในขณะที่พันธุ์ สจ.5 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้แสดงอาการของโรคในอัตรา 95%

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ ศรีสุข พูนผลกุล และ ปรีชา สุรินทร์ 2530. อาการและการถ่ายทอดโรคใบยอดย่นของถั่วเหลืองที่พบในภาคเหนือและภาคกลาง. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วเหลืองครั้งที่ 2 ณ โรงแรมไพลิน จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างวันที่ 22-25 ธันวาคม 2530. หน้า 478-484.

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และวันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. กองโรคพืชและจุลชีวิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2543. การผลิตถั่วเหลืองฝักสดอย่างถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. บริษัท โชตนาพริ้นท์ จำกัด, เชียงใหม่. 15 หน้า.

สมศักดิ์ ศรีสมวงศ์ เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ ปรีชา สุรินทร์ อลงกรณ์ กรณ์ทอง พานิช จิตดี ประเมิน เวชจริย และ อาวุธ ณ ลำปาง. 2528. การคัดหาพันธุ์ถั่วเหลืองต้านทานต่อโรคใบยอดย่น. รายงานผลการทดลองและวิจัย สถาบันวิจัยพืชไร่ ปี 2528. กรมวิชาการเกษตร

Honda, Y. 1983. Virus diseases of solanaceous plants transmitted by whitefly. FFTC Book Series No. 33 : 52-59.

Iwaki, M., P. Thongmeearkom, Y. Honda and N. Deema. 1983. Soybean crinkle leaf : A new whitefly-borne disease of soybean. Plant Disease 67 : 546-548.

Iwaki, M., P. Thongmeearkom, Y. Honda, N. Sarindu, N. Deema and P. Surin. 1986. Soybean crinkle leaf disease occurring on soybean in Thailand. Tech. Bull. Trop. Agr. Res. Center, Japan No. 21 : 132-143.

ตารางที่ 1 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ถั่วเหลืองต่อการเกิดโรคใบยอดย่นในสภาพเรือนทดลอง

สายพันธุ์ / พันธุ์	ปฏิกิริยาของไวรัสใบยอดย่นบนถั่วเหลือง	
	ลักษณะอาการ[1]	% การเกิดโรค
No. 50	CL, M	88
No. 75	CL, M, LC	94
AGS 292	CL, M, St	96
No. A 1	CL, VB, M	91
No. A 2	CL, M, LC	85
KKU 35	LC, VB	83
No. 2808	VB, CL	80
Chamame	VB, CL	80
Kaori	VB, CL	87
เชียงใหม่ 1	CL, M, LC	85
สุโขทัย 2	LC	45
สุโขทัย 3	LC	38
FT (VB) 9728-16	YM, LC, CL	100
FT (VB) 9728-20	YM, CL	100
FT (VB) 9728-37	CL, M, St	100
FT (VB) 9751-4	CL, M	100
FT (VB) 9761-6	M, LC	100
ST (VB) BC2S5 9822-5	CL, LC, M	100
ST (VB) BC2S5 9830-6	CL, M LC	97
ST (VB) F6 9850-5	CL, M, LC	93
ST (VB) F6 9851-4	CL, M	77
ST (VB) F6 9851-8	CL, M, LC	93
ST (VB) BC1S7 9797-2	VB, CL	100
ST (VB) BC1S7 97102-3	VB, E	73
ST (VB) BC1S7 97107-5	VB, E	90
ST (VB) BC1S7 97110-10	VB, M	100

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สายพันธุ์ / พันธุ์	ปฏิกิริยาของไวรัสใบยอดย่นบนถั่วเหลือง	
	ลักษณะอาการ[1]	% การเกิดโรค
ST (VB) BC1S7 97113-4	VB, CL	93
เชียงใหม่ 60	YM, CL, LC	60
สจ. 5 (พันธุ์เปรียบเทียบ)	M, CL, LC, VB, St	95

[1] M = ใบด่างชัดเจน CL = ใบยอดย่น

YM = ใบด่างเหลือง St = ต้นแคระแกร็น

LC = ใบม้วนงอลง VB = แถบสีเขียวเข้มระหว่างเส้นใบ

E = เส้นใบมีติ่งยื่นออกมา

การใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรทานตะวัน พันธุ์เชียงใหม่ 1 เพื่อเพิ่มผลผลิต

Using European Honey Bee for Pollination of Sunflower var.Chaing Mai 1 to Increase Yield

ยุทธนา แสงโชติ พวงผกา อ่างมณี วาทิน จันทร์สง่า
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การใช้ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) ผสมเกสรทานตะวัน พันธุ์เชียงใหม่ 1 เพื่อเพิ่มผลผลิต ได้ทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา อ.สีคิ้ว และหน่วยวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2546-เมษายน 2548 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสร กรรมวิธีที่ 2 ผสมเกสรแบบเปิดตามธรรมชาติ และกรรมวิธีที่ 3 ผสมเกสรแบบปิดภายในดอกเดียวกันโดยไม่มีแมลงผสมเกสรใด ๆ ผลการทดลองพบว่า จำนวนเมล็ด/ดอกทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนักของเมล็ดในกรรมวิธีที่ 1 และ3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (4.33 และ4.09 กรัม/100 เมล็ด ตามลำดับ) แต่ทั้ง 2 กรรมวิธีมีน้ำหนักของเมล็ดน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 (5.57 กรัม/100 เมล็ด) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (79.23 และ79.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) แต่ทั้ง 2 กรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดมากกว่ากรรมวิธีที่ 3 (43.35 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 พบผึ้งพันธุ์ 6.00±2.10 ตัว/ดอก กรรมวิธีที่ 2 พบ ชันโรง (*Trigona* spp.) มากที่สุด รองลงมาคือ ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera* L.) ผึ้งโพรง (*A. cerana* Fabr.) แมลงอื่น ๆ และผึ้งมิ้ม (*A. florea* Fabr.) โดยมีปริมาณเท่า 72.13,17.32, 6.08,2.64 และ 1.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การลงตอมดอกเท่ากับ 31.45±8.95, 7.55±2.23, 2.65±1.22, 1.15±0.93 และ0.80±0.95 ตัว/ดอก ตามลำดับ ช่วงเวลาที่แมลงผสมเกสรลงตอมดอกทานตะวันมากที่สุดคือ 09.00-10.00 น.

รหัสการทดลอง 03-01-47-0702

คำนำ

ทานตะวัน เป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งรองจากถั่วเหลือง และปาล์มน้ำมัน นอกจากนั้นยังถือว่าเป็นพืชไร่ที่มีศักยภาพเหมาะที่จะใช้ปลูกในช่วงปลายฤดูฝนหรือฤดูแล้งเพื่อทดแทนการทำนาปรัง เนื่องจากเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยและอายุสั้น (สมชาย,2542) น้ำมันทานตะวันเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพสูงเนื่องจากมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) ประเภท Linoleic acid ประมาณ 46-68% (กรมวิชาการเกษตร,2544) และมีสาร antioxidants กันหืนได้ดี สามารถเก็บไว้ได้นานกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น เนื่องจากน้ำมันทานตะวันมีคุณค่าสูง จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยสามารถผลิตทานตะวันได้ประมาณ 60% ของความต้องการภายในประเทศ ที่เหลือต้องนำเข้าจากต่างประเทศปีหนึ่ง ๆ เป็นมูลค่ามากกว่า 400 ล้านบาท โดยในปี 2547 มีปริมาณการนำเข้าในรูปเมล็ด 5,450 ตัน และในรูปน้ำมันจำนวน 7,363 ตัน รวมมูลค่า 401.72 ล้านบาท

ปัญหาสำคัญด้านการผลิต คือ ต้นทุนการผลิตยังสูงเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมจำกัด ต้นทุนที่สำคัญได้แก่ ค่าเตรียมดิน และค่าเมล็ดพันธุ์ โดยค่าเมล็ดพันธุ์นั้นคิดเป็น 20-25% ของต้นทุนการผลิต เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ส่วนมากเป็นพันธุ์ลูกผสมต้องนำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพง ประมาณ 180-240 บาทต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร,2548) กรมวิชาการเกษตรโดยสถาบันวิจัยพืชไร่จึงได้ปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันขึ้นมาตั้งแต่ ปี 2529 จนถึงปัจจุบันได้พันธุ์ผสมเปิดและได้รับรองพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร วันที่ 16 พฤษภาคม 2546 ในชื่อ เชียงใหม่ 1 (กรมวิชาการเกษตร,2546) ซึ่งให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสมจากต่างประเทศ และเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ปลูกในฤดูต่อไปได้

จากรายงานของ เสาวนีย์ และคณะ (2545) พบว่า การใช้ผึ้งพันธุ์ช่วยในการผสมทานตะวันพันธุ์ลูกผสม (แปซิฟิก 555®) ทำให้น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น 40 % เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีแมลงใด ๆ ช่วยผสมเกสร สอดคล้องกับรายงานของ Stamm และ Schuster (1993) ในการทดลองเปรียบเทียบการใช้ผึ้งและไม่ใช้ผึ้งผสมเกสรทานตะวัน พบว่า ในกรงตาข่ายที่มีผึ้งมีการติดเมล็ด 70-80 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ไม่ใช้ผึ้งมีการติดเมล็ดเพียง 30-40 เปอร์เซ็นต์ สมนึกและคณะ (2536) รายงานว่าการนำรังผึ้งพันธุ์เข้าตั้งในแปลงทานตะวัน สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับทานตะวันได้

การนำเทคโนโลยีการใช้ผึ้งพันธุ์มาช่วยผสมเกสร มาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ จึงน่าจะสามารถเพิ่มผลผลิตให้กับทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ได้เป็นอย่างดี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผึ้งพันธุ์ ขนาดรังเล็ก จำนวน 7 รัง
2. ถุงตาข่าย ขนาด 5x10 นิ้ว จำนวน 70 ถุง
3. กรงตาข่ายไนล่อน ขนาด 4x4x4 เมตร จำนวน 7 กรง
4. แปลงปลูกทานตะวันพันธุ์ เชียงใหม่ 1 ระยะปลูก 75 x 25 ซม. พื้นที่ 5 ไร่
5. อุปกรณ์ต่าง ๆในการเลี้ยงผึ้ง
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น เครื่องชั่ง เครื่องนับจำนวน

วิธีการ

เตรียมแปลงปลูกทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ขนาด 4x4 เมตร จำนวน 21 แปลง ทำเตรียมแปลงปลูกโดยการไถดะในระดับความลึก 30-35 ซม. ตากดินไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อกำจัดวัชพืช หลังจากนั้นทำการปลูกเป็นหลุมปลูก หยอดหลุมละ 2 เมล็ด ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระยะระหว่างต้น 25 ซม. ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2-4 คู่ ใช้เมล็ดประมาณ 1 กก.ต่อไร่ ทำการกำจัดวัชพืชโดยการดาย 2 ครั้ง เมื่อทานตะวันมีอายุ 30 และ 50 วัน ก่อนหยอดเมล็ดรองใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-16-18 อัตรา 50 กก.ต่อไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กก.ต่อไร่ เมื่อทานตะวันอายุ 30 วัน

เมื่อทานตะวันเริ่มสร้างตาดอก ทำการสุ่มกรรมวิธีต่าง ๆ ให้กับแปลงทานตะวัน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสร โดยใช้กรงตาข่ายไนล่อนขนาด 4x4 เมตร คลุมแปลงทานตะวันและตั้งรังผึ้งพันธุ์ไว้ภายในกรง ๆ ละ 1 รัง กรรมวิธีที่ 2 ผสมเกสรเปิดตามสภาพธรรมชาติ และ กรรมวิธีที่ 3 ให้ทานตะวันผสมเกสรภายในดอกเดียวกัน โดยใช้ถุงตาข่ายคลุมดอกทานตะวันก่อนที่ดอกจะบาน ไม่ให้มีแมลงใด ๆ ช่วยผสมเกสร

เมื่อดอกทานตะวันบาน ทำการสุ่มนับจำนวนผึ้งพันธุ์และแมลงผสมเกสรอื่น ๆ ที่ลงตอมดอกทานตะวันในกรรมวิธีที่ 1 และ กรรมวิธีที่ 2 โดยตรวจผล กรรมวิธีละ 20 ดอก ๆ ละ 1 นาที ทุก 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00-18.00 น. ตลอดช่วงดอกบาน เมื่อทานตะวันมีอายุครบ 100-110 วัน หรือสังเกตจากจานดอกเริ่มเหี่ยวเมล็ดเริ่มโยกคลอนตัดดอกทานตะวันมานับจำนวนเมล็ดที่สมบูรณ์ และไม่สมบูรณ์ ชั่งน้ำหนักเมล็ดต่อดอก และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานดอก นำข้อมูลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบหาความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธีต่อไป

เวลาและสถานที่

-ปี 2547 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

-ปี 2548 หน่วยงานวิจัยผึ้ง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบจำนวนเมล็ด/ดอก ของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในแต่ละกรรมวิธี พบว่าไม่มีความแตกต่าง โดยมีจำนวนเมล็ดเท่ากับ 749.80-820.37 เมล็ด/ดอก (ตารางที่ 1) แตกต่างจากการทดลองของ เสาวนีย์และคณะ (2545) ซึ่งรายงานว่าจำนวนเมล็ดทานตะวันพันธุ์ แปซิฟิก 555 ในกรรมวิธีที่ 3 คือคลุมดอกโดยไม่มีแมลงผสมเกสรใด ๆ ช่วย มีจำนวนเมล็ดน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของทานตะวันพบว่าไม่มีความแตกต่างในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 โดย มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดเท่ากับ 79.23 และ 79.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ทั้ง 2 กรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดมากกว่ากรรมวิธีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับผลการทดลองของ สมนึกและคณะ (2535) ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 33 ที่มีการผสมเกสรเปิดตามธรรมชาติมีการติดเมล็ดสูงกว่าการใช้ถุงคลุมดอก แตกต่างจากการทดลองของ เสาวนีย์และคณะ (2545) ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของทานตะวันพันธุ์ แปซิฟิก 555 ในสภาพที่มีการผสมเกสรเปิดตามธรรมชาติและในการใช้ถุงคลุมไม่มีความแตกต่างกัน จากผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดในแต่ละกรรมวิธีค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูล สนับสนุนกับความแตกต่างอย่างเด่นชัดของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 กับพันธุ์แปซิฟิก 33 ที่พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 เท่ากับ 92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวก) ซึ่งมีผลมาจากในช่วงการทดลองมีฝนตกติดต่อกันทำให้เมล็ดบางส่วนเสียหายจากการทำลายของโรคบางชนิด เช่น โรคใบจุด หรือใบไหม้ จะระบาดมากในฤดูฝน หากระบาดรุนแรงในระยะติดเมล็ดจะทำให้เมล็ดลีบ จานดอกไหม้ สุพจน์และพาโชค (2540) รายงานว่าระยะเวลาการปลูก มีผลกระทบต่อผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันของทานตะวัน ในเขตปลูกพืชไร่ซึ่งปลูกเฉพาะปลายฤดูฝนหรือพืชที่ 2 ควรปลูกในช่วงเดือนกันยายน-กลางตุลาคม เหมาะสมที่สุด

การเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดต่อ 100 เมล็ด พบว่า ในกรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 5.57 กรัม/100 เมล็ด มากกว่าในกรรมวิธีที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) สาเหตุมาจากการลงตอมดอกของชันโรง (*Trigona* spp.) ที่มีจำนวนมากถึง 31.45 ตัว/ดอก และผึ้งพันธุ์จำนวน 7.55 ตัว/ดอก ทำให้เกิดการผสมเกสรข้ามที่สมบูรณ์มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเมล็ด สาวิตรี (2535) รายงานว่า ในกรณีที่พืชเกิดการผสมพันธุ์แบบใช้เพศเมื่อมีโอกาสเกิดการ

ผสมข้ามพันธุ์ ข้ามต้น หรือข้ามดอกเช่นทานตะวันจะเป็นผลดีในแง่ของผลผลิต ความสม่ำเสมอ และความแข็งแรงของสายพันธุ์ จากการทดลองพบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานดอกในแต่ละกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่าง โดยมีความกว้างเท่ากับ 13.4-13.7 ซม./ดอก (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการทดลองของ เสาวณีย์และคณะ (2545) ซึ่งพบว่าความกว้างของจานดอกทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกัน

จากการตรวจการลงตอมดอกของผึ้งพันธุ์ในกรรมวิธีที่ 1 พบว่า ผึ้งพันธุ์ลงตอมดอกทานตะวันเท่ากับ 6.00±2.10 ตัว/ดอก โดยผึ้งจะลงเก็บน้ำหวานจากดอกทานตะวันตั้งแต่เวลา 6.30 น.และจะเก็บเกสรในช่วงเวลา 7.10น.ซึ่งจะเป็นเวลาการแตกของอับเรณู (dehiscence time) ของทานตะวัน และจะลงตอมดอกทานตะวันมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00-10.00น.(ตารางที่ 2) พฤติกรรมของผึ้งพันธุ์ที่อยู่ในกรงตาข่ายมักจะเก็บน้ำหวานเป็นส่วนใหญ่และจะไม่ค่อยเคลื่อนย้ายไปดอกอื่น แต่จะค่อย ๆ ดูดน้ำหวานจากดอกย่อยทีละดอกอย่างช้า ๆ ทำให้ความเร็วของการทำงานของแมลงผสมเกสร (bee speed) น้อยกว่าผึ้งพันธุ์ที่อยู่นอกกรง โดยพบว่าผึ้งพันธุ์ที่อยู่นอกกรงใช้เวลาในการลงตอมดอกทานตะวัน เท่ากับ 15-30 วินาที/ดอก จำนวนดอกที่ลงตอมใน 1 นาที เท่ากับ 2-4 ดอก/นาที ในขณะที่ผึ้งพันธุ์ที่อยู่ในกรงใช้เวลาลงตอมดอกทานตะวันเท่ากับ 40-50 วินาที/ดอก จำนวนดอกใน 1 นาทีเท่ากับ 1-2 ดอก/นาที เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการผสมเกสรข้ามดอกลดน้อยลง Bohidar และ Mohapatra (2000) รายงานว่า ในประเทศอินเดียผึ้งพันธุ์ใช้เวลาในการลงตอมดอกทานตะวัน 5.10-14.68 วินาที/ดอก

การตรวจนับจำนวนและชนิดของแมลงที่ลงตอมดอกทานตะวันในกรรมวิธีที่2 พบแมลงผสมเกสรต่าง ๆ คือ ชันโรง (*Trigona* spp.) ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) ผึ้งโพรง (*A. cerana* Fabr.) แมลงอื่น ๆ (เช่น แมลงวันดอกไม้ ผึ้งป่า เป็นต้น) และผึ้งมิ้ม(*A. florea* Fabr.) โดยมีปริมาณเท่ากับ 72.13, 17.32, 6.08, 2.64 และ1.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และพบว่าการลงตอมดอกทานตะวันของแมลงแต่ละชนิดเท่ากับ31.45±8.95, 7.55±2.23, 2.65±1.22, 1.15±0.93 และ 0.80±0.95 ตัว/ดอก ตามลำดับ ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรง จะลงตอมดอกทานตะวันมากที่สุดช่วงเวลา 9.00-10.00น.มีพฤติกรรมการเก็บเกสรมากว่าเก็บน้ำหวาน (ตารางที่ 2) (รูปที่ 1) สอดคล้องกับ Singh และคณะ (2000) ที่รายงานว่าผึ้งโพรง(*A. cerana* Fabr.) จะลงตอมดอกทานตะวันบริเวณเทือกเขา Himalaya มากที่สุดช่วงเวลา 9.00-10.00 น.โดยมีปริมาณมากที่สุด 46.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผึ้งหลวง(*A. dorsata*) 41.99 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรทานตะวัน พันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่าจำนวนเมล็ด/ดอก ของทั้ง 3 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่าง แต่การใช้ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสรและการผสมเกสรเปิดตามธรรมชาติและมีผึ้งพันธุ์ช่วยมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดมากกว่าทานตะวันที่คลุมดอกอย่างนัยสำคัญ โดยเฉพาะการผสมเกสรโดยใช้ผึ้งพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดมากกว่าในแปลงคลุมดอกถึง 35.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดพบว่า ในแปลงผสมเปิดตามธรรมชาติมีน้ำหนักเมล็ดมากกว่าในแปลงที่คลุมดอกและแปลงที่ผสมเกสรโดยผึ้งพันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญ คิดเป็น 36.18 และ 28.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการตรวจนับจำนวนและชนิดของแมลงผสมเกสรในแปลงผสมเกสรเปิดตามธรรมชาติ พบชันโรงมากที่สุด รองลงมาคือ ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง แมลงอื่น ๆ และผึ้งมิ้ม โดยมีปริมาณเท่ากับ 72.13, 17.32, 6.08, 2.64 และ1.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีการลงตอมดอกเท่ากับ 31.45, 7.55, 2.65, 1.15 และ0.80 ตัว/ดอก ตามลำดับ ในแปลงผสมเกสรโดยผึ้งพันธุ์มีอัตราการลงตอมดอกเท่ากับ 6.00±2.10 ตัว/ดอก

จะเห็นได้ว่าแมลงผสมเกสรมีบทบาทอย่างมากในการผสมเกสรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดและน้ำหนักของเมล็ดมากกว่าการผสมเกสรโดยไม่มีแมลงผสมเกสรอย่างเห็นได้ชัด ถึงแม้ว่าน้ำหนักเมล็ดในแปลงเปิดตามธรรมชาติจะมากกว่าการผสมเกสรโดยใช้ผึ้งพันธุ์ชนิดเดียว ซึ่งเป็นผลมาจากจำนวนชันโรงที่ลงตอมดอกในแปลงธรรมชาติจำนวนมาก แต่ในสภาพแปลงปลูกโดยทั่วไปอาจจะพบกับสภาพการขาดแคลนแมลงผสมเกสรตามธรรมชาติ การนำผึ้งพันธุ์เข้าช่วยผสมเกสรทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ นอกจากเกษตรกรผู้ปลูกทานตะวันจะได้ประโยชน์แล้ว ผู้เลี้ยงผึ้งยังจะได้ผลิตภัณฑ์จากผึ้งซึ่งเป็นรางวัลธรรมชาติที่พืชมอบให้แก่ผึ้งอีกต่อไปด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณเสาวรี ตังสกุล นักวิชาการเกษตร 6ว และเจ้าหน้าที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา กรมวิชาการเกษตร ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและช่วยเก็บข้อมูล ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานผึ้งและแมลงอุตสาหกรรม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชทุกท่านที่ช่วยให้การทดลองสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี และขอขอบคุณ คุณสุวัฒน์ รวยอารีย์ นักกีฏวิทยา 8ว ที่ช่วยแก้ไขและทำให้รายงานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2544.ผลงานวิชาการประจำปี 2543. หน้า 195-201.*ใน* : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544 กรมวิชาการเกษตร 30 เมษายน-4 พฤษภาคม 2544 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร.

กรมวิชาการเกษตร. 2546. รายงานประจำปี 2546 กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพมหานคร. 96 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. ทานตะวัน. http://WWW.doa.go.th/data-agri/SUNFLW/resch01.html .21/5/2548.

สมชาย บุญประดับ. 2542. การปลูกทานตะวันทดแทนนาปรัง.น.ส.พ.กสิกร. 72(1):11-16.

สมนึก บุญเกิด, เสนอ บูรณภวังค์, วนิดา จรุงจิตต์, จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม และ วาทิน จันทร์สง่า.2535.การจัดการรังผึ้งเพื่อผสมเกสรทานตะวัน.หน้า11-15.*ใน* :รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2535.กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สมนึก บุญเกิด, ทัศนีย์ คีรีทวีป, จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม และวาทิน จันทร์สง่า. 2536. การศึกษาปริมาณน้ำหวานและเกสรจากดอกทานตะวันเพื่อการเลี้ยงผึ้ง. หน้า 39-48.*ใน* :รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี2536. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สาวิตรี มาไลยพันธุ์. 2535. การจัดการผึ้งและแมลงเพื่อผสมเกสร. เอกสารการสอนวิชาการเลี้ยงผึ้งและแมลงผสมเกสร ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 277 หน้า.

สุพจน์ แสงประทุม และพาโชค พงษ์พานิช. 2540. ลักษณะทั่วไปของทานตะวันในประเทศไทย. ว.ชีวิตสีเขียว.4(16) : 8-9.

เสาวนีย์ ไชยวรรณ์, ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม และวาทิน จันทสง่า. 2545. การใช้ผึ้งพันธุ์ *Apis mellifera* L. ผสมเกสรทานตะวันพันธุ์ลูกผสม. *ใน* : รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Bohidar,K. and S. Mohapatra. 2000. Pollination behaviour of bees and effect of bee pollination (*Apis mellifera*) on the yield of sunflower crop. pp 123 ,*In* :Proceedings of Seventh IBRA Conference on Tropical Bees: Management and Diversity & Fifth Asian Apicaltural Assosiation Conference. Chiang Mai,Thailand.

Singh,M.P., K.I.Singh and C.S. Devi.2000. Foraging behaviour of *Apis cerana himalaya* on sunflower and rape seed.pp.199-201,*In* : Asian Bee and Beekeeping. Science Publishers,Inc.NH.

Stamm,U. and J.W. Schuster. 1993. Studies on pollination and fertilization relationships in sunflowers (*Hellianthus annuus*). Apicultural Abstracts. 44(2):183.

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนเมล็ด น้ำหนักเมล็ด เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด และเส้นผ่าศูนย์กลางของจานดอก ของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกรรมวิธีต่าง ๆ ที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2548

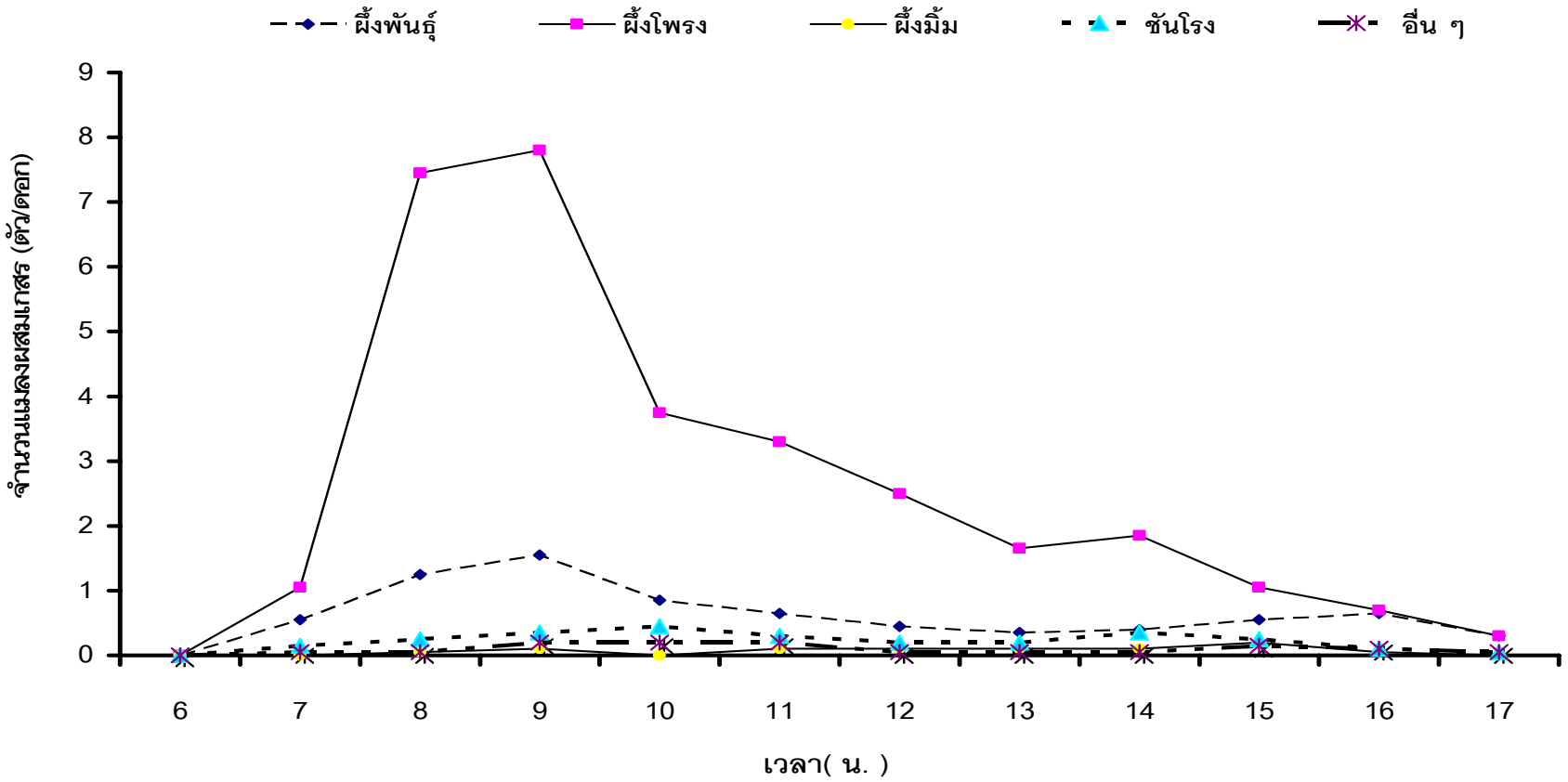
กรรมวิธี	จำนวนเมล็ด/ดอก	น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	การติดเมล็ด (%)	เส้นผ่าศูนย์กลางของจานดอก (ซม.)
ใช้ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสร (bee-pollinated)	755.80	4.33 b [1/]	79.23 a [1/]	13.40
ผสมเกสรเปิดตามธรรมชาติ (open-pollinated)	820.37	5.57a	79.10 a	13.70
ผสมเกสรปิดภายในดอกเดียวกัน (closed-pollinated)	749.80	4.09 b	43.35 b	13.50
CV (%)	14.9	16.9	19.9	15.6

1/ ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธีDMRT

ตารางที่ 2 ชนิดและจำนวนของแมลงผสมเกสรที่ลงตอมดอกทานตะวันในช่วงเวลาต่าง ๆ บริเวณหน่วยวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา เดือนมีนาคม 2548

แมลงผสมเกสร	จำนวนแมลงผสมเกสรที่เวลาต่าง ๆ [1/]												
กรรมวิธีที่ 2	6.00 น.	7.00 น.	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.	%
Trigona spp.	0.00	1.05	7.45	7.80	3.75	3.30	2.50	1.65	1.85	1.05	0.75	0.30	72.13
	±0.00	±1.14	±3.23	±4.33	±1.97	±1.89	±1.73	±0.81	±1.34	±0.99	±0.78	±0.47	
Apis mellifera	0.00	0.55	1.25	1.55	0.85	0.65	0.45	0.35	0.40	0.55	0.65	0.30	17.32
	±0.00	±0.58	±0.82	±0.97	±0.65	±0.57	±0.49	±0.47	±0.58	±0.58	±0.65	±0.45	
Apis cerana	0.00	0.15	0.25	0.35	0.45	0.30	0.20	0.20	0.35	0.25	0.10	0.05	6.08
	±0.00	±0.36	±0.44	±0.48	±0.51	±0.47	±0.41	±0.41	±0.58	±0.44	±0.30	±0.22	
others insect	0.00	0.05	0.05	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.15	0.10	0.05	2.64
	±0.00	±0.22	±0.22	±0.41	±0.41	±0.41	±0.22	±0.22	±0.22	±0.36	±0.30	±0.22	
Apis florea	0.00	0.00	0.05	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.05	0.00	1.83
	±0.00	±0.00	±0.22	±0.30	±0.00	±0.30	±0.30	±0.30	±0.30	±0.41	±0.22	±0.00	
กรรมวิธีที่ 1	6.00 น.	7.00 น.	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.	%
Apis mellifera	0.10	0.50	0.75	1.45	1.00	0.40	0.20	0.30	0.35	0.50	0.30	0.15	100
	±0.31	±0.61	±1.02	±1.20	±1.02	±0.60	±0.41	±0.57	±0.49	±0.69	±0.57	±0.37	

1/ ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากจำนวนสังเกต 10 ดอก ๆ ละ1นาที เป็นเวลา 2 วัน



รูปที่ 1 ชนิดและจำนวนของแมลงผสมเกสร ที่ลงตอมดอกทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในช่วงเวลา 6.00 น.-18.00 น. บริเวณหน่วยวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา เดือนมีนาคม 2548

ตารางผนวก ข้อมูลสนับสนุนกับความแตกต่างอย่างเด่นชัด เปรียบเทียบลักษณะบางประการของทานตะวัน พันธุ์เชียงใหม่ 1 และพันธุ์แปซิฟิค 33

ลักษณะ	พันธุ์เชียงใหม่ 1	พันธุ์แปซิฟิค 33
โคนต้นอ่อน (อายุ 15 วัน)	ม่วงอมเขียว	เขียวอ่อน
ลักษณะความสูง (ของต้น)	ค่อนข้างสม่ำเสมอ	สม่ำเสมอ
รูปร่างใบ	รูปหัวใจ	รูปหัวใจ
สีใบ	เขียว	เขียว
สีก้านใบ	ม่วงอมเขียว	เขียว
สีกลีบดอก	เหลือง	เหลือง
สีจานดอกระยะดอกบาน	น้ำตาลอมเหลือง	เหลือง
สีเมล็ด	ดำ	ดำลายเทา
รูปร่างของเมล็ด	รูปไข่รี	รูปไข่-ป้อม
อายุดอกบาน(50 %)(วัน)	50	58
อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	100	92
ความสูงระยะเก็บเกี่ยว (ซม.)	175	164
ขนาดจานดอก (ซม.)	15	13
น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	49	48
เปอร์เซ็นต์ติดเมล็ด	92	96
ผลผลิต (กก./ไร่)	203	218
ดัชนีทนแล้ง	1.03	0.92
การทนทานต่อโรคใบจุดใบไหม้	ปานกลาง	ปานกลาง

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2548)

ปริมาณวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตเห็ดกระด้างที่เพาะในถุงพลาสติก

Suitable Amount of Substrate for Producing *Lentinus polychrous* Lev. in Plastic Bag

อัจฉรา พยัพพานนท์ พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และสมพงษ์ อังโข
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เห็ดกระด้างหรือเห็ดบดเป็นเห็ดเมืองร้อน เจริญเป็นดอกได้ดีในอาหารขี้เลื่อย การเพาะเห็ดกระด้างให้ได้ผลตอบแทนสูง แนวทางหนึ่งคือปริมาณวัสดุหรือขนาดของก้อนอาหารที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิต จึงดำเนินการทดลองเพาะเห็ดกระด้างในขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมฟางข้าวสับ 20 เปอร์เซ็นต์ และอาหารเสริมที่บรรจุในถุงพลาสติกในปริมาณ 5 อัตรา คือ 300, 500, 700, 900 และ 1,100 กรัม/ถุง ผลการทดลองพบว่า

ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2547-กรกฎาคม 2548 ปริมาณวัสดุเพาะทุกอัตราเส้นใยเจริญเต็มอาหารเพาะเลี้ยง 27.6, 35.6, 48, 56.4 และ 56.4 วัน ปริมาณวัสดุเพาะ 1,100 กรัม/ถุง ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 77.574 กรัม/ถุง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณ วัสดุเพาะ 300, 500, 700 และ 900 กรัม/ถุง ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 41.64, 60.07, 57.43 และ 61.47 กรัม/ถุง ตามลำดับ และพบว่าเปอร์เซนต์ผลผลิตเฉลี่ยดอกเห็ดสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (%B.E.) จากน้ำหนักวัสดุเพาะ 300 กรัม ให้ผลผลิตดีที่สุดคือ 30.84% B.E. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับเปอร์เซนต์ผลผลิตเฉลี่ยที่ได้จากน้ำหนักวัสดุเพาะ 500, 700, 900 และ 1,100 กรัม/ถุง ซึ่งให้ผลผลิต 26.69, 18.23, 15.21 และ 15.67 เปอร์เซ็นต์โดยลำดับ

ขนาดความกว้างของหมวกดอกและความยาวของก้านดอกที่เพาะด้วยวัสดุเพาะน้ำหนัก 1,100 กรัม มีขนาดกว้างและยาวกว่าและได้ดอกเห็ดจำนวน 17.86 และ16.42 ดอก/ถุง เมื่อเพาะด้วยวัสดุ 1,100 และ 500 กรัม ซึ่งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับที่ได้จากการเพาะด้วยวัสดุปริมาณ 300, 700 และ 900 กรัม/ถุง การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในก้อนเชื้อเห็ดพบว่าขนาดถุง 300 กรัม ปนเปื้อนเพียง 0.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนก้อนเชื้อขนาด 500-1,100 กรัมมีการปนเปื้อน 1.2-1.8 เปอร์เซ็นต์

ในช่วงเดือนเมษายน-กันยายน 2548 ขนาดวัสดุเพาะ 300, 500, 700, 900 และ 1,100 กรัม/ถุง เส้นใยเจริญเต็มอาหารเพาะ 19, 25, 29,34 และ 34.4 วัน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 81.76, 89.34, 91.64, 85.14 และ 84.22 กรัม/ถุง ค่า B.E. ได้ 69.56, 39.71, 29.89, 21.02 และ 17.01% โดยลำดับอย่างมีความต่างทางสถิติ ขนาดของดอกไม่มีความต่างกัน ได้จำนวนดอก 18.24 และ 17.28 ดอก/ถุง เมื่อเพาะด้วยวัสดุปริมาณ 700 และ 500 กรัม/ถุง มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเพาะด้วยวัสดุปริมาณอื่นๆ การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในก้อนเชื้อเห็ด พบว่าขนาดถุง 700, 300 กรัม ปนเปื้อน 6.39-8.15% ส่วนขนาด 500, 900 และ 1,100 กรัม ปนเปื้อน 1.5, 1.37 และ 1.05% โดยลำดับ

รหัสการทดลอง 03-01-47-2101

คำนำ

เห็ดกระด้าง หรือเห็ดบด หรือเห็ดลม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lentinus polychrous* Lev. พบมากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จัดอยู่ในสกุลใกล้เคียงกับเห็ดหอม โดยที่ตลาดต้องการเห็ดชนิดนี้ในทั้งรูปเห็ดสดและแห้ง ได้มีการศึกษาความหลากหลายและแหล่งของเห็ดกระด้างในสภาพธรรมชาติและสามารถเพาะเลี้ยงได้ในถุงพลาสติก พิมพ์กานต์ และสมพงษ์ (2535) ได้รายงานว่ามักพบเห็ดชนิดนี้ขึ้นบนไม้เต็งรัง เหียง ตะเคียน และไม้กระบาก ออกดอกปลายฤดูฝนถึงฤดูหนาว มีราคาค่อนข้างแพงเมื่อเทียบกับเห็ดสกุลนางรมประชาชนนิยมบริโภค ประโยชน์ของเห็ด ได้มีรายงานว่าเห็ดป่าหลายชนิดของประเทศTanzania เมื่อ ศึกษาวิเคราะห์กลุ่ม อมิโนเอซิดพบว่าเห็ด *Boletus pruinatus*, *Bolefinus ceripes* มีปริมาณ leucine ซึ่งเป็น essential amino acid สูงกว่าเห็ดทุกชนิด; (Nkunya *et al* ,2003) ประโยชน์ของเห็ดกระด้าง *L. polychrous* Lev. ตามรายงานของ Parichat *etal* (2003) ว่าเห็ดไทย 9 ชนิด ได้แก่ เห็ดขอนขาว (*L. squarrosulus* Mont.) นางรมขาว *(Pleurotus ostreatus)* หูหนู (*Auricularia polytricha*) หูหนูขาว (*Tremella fuciformis*) และเห็ดฟาง รวมทั้งเห็ด *Cantharellus*

พรเทพและคณะ(2003) รายงานว่าเห็ดกระด้างมีสารสมุนไพรกลุ่ม eritadenine, germanium และ ergosterol ทั้งได้ ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดกระด้างจำนวน 5 สายพันธุ์ (KPMI-KPM5) พบว่า pH ที่เหมาะสมอยู่ที่ 6 อุณหภูมิ ที่เหมาะสมอยู่ที่ 30 ^{0}ซ, glucose เป็นแหล่งของคาร์บอนที่ดีกว่า maltose, fructose, xylose, sucrose และ CMC ส่วน peptone เป็นแหล่งไนโตรเจนดีที่สุด ดีกว่า ยูเรีย, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$), NH_4Cl , aspartic acid, glucoronic acid และ glutamic acid (Pornthap *et al*. 2003)

Seewapong (2003) รวบรวมได้ชนิดเห็ดที่จัดเป็นเห็ดสมุนไพรตามภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อประโยชน์ด้าน อุตสาหกรรม ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่ามีอยู่ 77 ชนิด (species) จาก 6 จังหวัด ซึ่งเห็ดกระด้างหรือเห็ดลมเป็นเห็ดนิยมบริโภคสูงและถูกจัดเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณป้องกันมะเร็ง

ชลิดา และคณะ (2547) ได้รวบรวมสายพันธุ์เห็ดลมหรือกระด้างไว้เป็นจำนวน 45 สายพันธุ์ โดยแยกเชื้อจากดอกเห็ดที่กำเนิด จากแหล่งธรรมชาติและจากการเพาะในบริเวณพื้นที่ จังหวัดอุบลราชธานี และพื้นที่ใกล้เคียง แล้วนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตในวัสดุเพาะ พบว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบคือ SN-5-1 (177.5 กรัม/ถุง) มีค่า BE สูงสุด 50.7% ส่วนสายพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่า BE อยู่ระหว่าง 21.9-40.4% พิมพ์กานต์และคณะ(2536) ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยงเบื้องต้นได้เป็นผลสำเร็จบนขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนและขี้เลื่อยไม้ เบญจพรรณหมักมีระยะเวลาการพัฒนาจากเส้นใยจนเป็นดอกเห็ดใกล้เคียงกับเห็ดหอมและพบว่าการใช้รำ 3 เปอร์เซนต์เติมลงในขี้เลื่อยไม้มะขามที่ใช้เป็นวัสดุเพาะ เห็ดชนิดนี้เจริญและให้ดอกได้ดีกว่าการเติมด้วยมันสำปะหลังปน ต่อมาพบว่าการเติมรำไม่มีผลต่อการเจริญในระยะเส้นใย แต่การเติมรำ 9% ในขี้เลื่อยไม้ยางพาราให้ผลผลิตดีที่สุด ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 22-31.3^{o}ซ

(พิมพ์กานต์ และคณะ 2540) ในปี 2544 พิมพ์กานต์ และ สมพงษ์ ได้ทำการศึกษาการนำฟางข้าวมาเป็นวัสดุเพาะเห็ดกระด้างพบว่า การใช้ฟางข้าวอัตรา20% โดยน้ำหนักแห้งให้ผลผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกับการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพียงชนิดเดียว (Arampongphan , P. and S. Angkhoram 2003.) พิมพ์กานต์ และคณะ (2530) พบว่า การใช้ปริมาณวัสดุเพาะเห็ดหอมอัตรา 300 กรัมต่อถุงให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปริมาณวัสดุเพาะอัตรา 1,000 กรัม และมีเปอร์เซ็นต์ก้อนเชื้อเสียน้อยที่สุด และเปอร์เซ็นต์ก้อนเชื้อเสียจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของวัสดุเพาะ วรลักษณ์และสัญชัย (2532) พบว่าการใช้ขี้เลื่อยผสมมันสำปะหลังเส้นเป็นวัสดุเพาะเห็ด *Pleurotus* ในอัตรา 500 กรัมต่อถุง ให้ผลผลิตดีกว่าการใช้วัสดุในอัตรา 1,000 กรัม และศุภนิตย์และสัญชัย (2536) พบว่าการใช้ปริมาณ ขี้เลื่อย ผสมอาหารเสริมเป็นวัสดุเพาะเห็ดหลินจือัตรา 900 กรัม ต่อถุง ให้ผลผลิตดีที่สุด และเก็บดอกเห็ดได้ถึง 3 รุ่น

ดังนั้นแล้วแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาเห็ดกระด้างให้เกิดดอกได้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดี คือ อาหารที่จะใช้เพาะเลี้ยงเห็ด ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้วัสดุเพาะเห็ดในปริมาณต่างๆทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ดกระด้างเพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณวัสดุที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดกระด้าง ซึ่งจะได้ถ่ายทอดสู่เกษตรกรนำไปเพาะปลูกในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

   หม้อนึ่งความดัน ถังนึ่งไม่อัดความดัน เทอร์โมมิเตอร์ โรงเรือนทดลอง ขี้เลื่อยไม้ยางพารา ฟางข้าว รำ ยิปซัม ดีเกลือ ถุงพลาสติกทดลองแบบพับก้น มันฝรั่ง วุ้นผง กลูโคส น้ำกลั่น คอขวด

2. แบบการวิจัย : วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ ปริมาณวัสดุเพาะต่อถุง อัตรา 300, 500 700, 900 และ 1,100 กรัม โดยน้ำหนัก แต่ละกรรมวิธี ใช้ก้อนเชื้อ 60 ถุงต่อซ้ำ

2.1 ทดลองครั้งที่ 1 มกราคม- กรกฎาคม 2547

2.2 ทดลองครั้งที่ 2 พฤศจิกายน 2547- กรกฎาคม 2548

2.3 ทดลองครั้งที่ 3 เมษายน- กันยายน 2548

3. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย การกำหนดพื้นที่ เตรียมวัสดุทดลองและอุปกรณ์ เตรียมเชื้อเห็ดกระด้างบริสุทธิ์ในอาหารพีดีเอ นำไปขยายเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดแก้วที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนแล้ว บ่มเส้นใยในอุณหภูมิห้อง เมื่อเส้นใยเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปใช้เป็นเชื้อเพาะในวัสดุที่บรรจุถุงพลาสติกปริมาณ 5 อัตรา ตามกรรมวิธี

4. เตรียมวัสดุเพาะ โดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมฟางสับ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง ผสมรำยิปซั่ม ดีเกลือ อัตรา 5:0.5:0.2 ส่วนโดยน้ำหนักแห้ง ปรับความชื้นด้วยน้ำ ให้มีความชื้น 55-65 เปอร์เซ็นต์ บรรจุถุงพลาสติกเพาะเห็ดปริมาณ 300 500 700 900 และ 1,100 กรัมต่อถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนในถังนึ่งไม่อัดความดันที่อุณหภูมิ 100 °ซ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ทิ้งให้ถุงอาหารเย็น นำไปใส่เชื้อเห็ดที่เตรียมไว้ในเมล็ดข้าวฟ่าง โดยใช้ หัวเชื้อ 20-25 เมล็ดต่อถุง
5. บ่มก้อนเชื้อในโรงเรือน สภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเริ่มรวมตัว นำไปเปิดปากถุง กระตุ้นก้อนเชื้อด้วยการให้น้ำ จนเริ่มเกิดตุ่มดอก รักษาอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ด้วยการให้น้ำ และระบายอากาศจนเกิดดอกเห็ด เก็บผลผลิต
6. การเก็บข้อมูล : บันทึกการเจริญของเส้นใย น้ำหนักดอกสด ลักษณะดอกเห็ด อุณหภูมิ แล ความชื้นสัมพัทธ์ เปรียบเทียบน้ำหนักดอกสด นำไปวิเคราะห์ CV.(%) และเปรียบเทียบผลผลิตด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร
กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเจริญของเส้นใยเห็ดกระด้างในวัสดุเพาะปริมาณต่าง ๆ

1.1 การทดลองครั้งที่1 ในช่วงเดือนมกราคม–มีนาคม 2547 เส้นใยเห็ดกระด้างเจริญเต็มวัสดุ เพาะในถุงพลาสติกขนาด 300, 500, 700, 900, 1,100 กรัม เฉลี่ยภายใน26.8, 33.6, 46.8, 50.4 และ 54.6 วัน โดยลำดับ

1.2 การทดลอง ครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2547-มกราคม 2548 เส้นใยเห็ดกระด้าง เจริญเต็มวัสดุเพาะเฉลี่ยภายใน 27.6, 35.6, 48.0, 56.4 และ 56.4 วัน โดยลำดับ การเจริญของเส้นใยกระด้างเจริญเต็มวัสดุเพาะในถุงพลาสติกทุกขนาดทั้งช่วงเดือนมกราคม–มีนาคม 2547และ พฤศจิกายน 2547-มกราคม 2548 เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่าง ไม่แตกต่างกัน

1.3 การทดลองครั้งที่ 3 ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2548 เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะเฉลี่ย 18.8, 25, 29 ,34 และ 34.4 วันอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเติบโตของเส้นใยช่วงเมษายน-พฤษภาคม 2548 รวดเร็วกว่าช่วงเดือนมกราคม –มีนาคม 2547 และช่วงเดือนพฤศจิกายน 2547-มกราคม 2548 (ตารางที่ 2)

2. ผลผลิตเห็ดกระด้างที่เพาะในวัสดุเพาะปริมาณต่าง ๆ

การทดลองครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนเมษายน - กรกฎาคม 2548 พบว่าวัสดุเพาะปริมาณ1,100 กรัม ให้ผลผลิตสูง สุดคือ 77.574 กรัม/ถุง สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในวัสดุ 500, 700 และ 900 กรัม/ ถุง ให้ผลผลิต 60.072, 57.434 และ 61.468 กรัม/ถุง ตามลำดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนวัสดุเพาะปริมาณ 300 กรัม ได้ผลผลิต 41.638 กรัม/ถุง ซึ่งต่ำที่สุด (ตารางที่ 3)

การทดลองครั้งที่ 3 ในช่วงเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2548 พบว่าวัสดุเพาะปริมาณ 300 กรัมให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการเพาะในวัสดุ1.100 กรัมโดยได้ผลผลิตเฉลี่ย 81.76, 89.34, 91.64, 85.14 และ 84.22 กรัม/ถุง ตามลำดับ อย่างไม่มีความต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5) ฟาร์มเห็ดสวนดอกลำดวนใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะปริมาณ 1,000 กรัม เปิดถุงเก็บดอกนาน 3-5 เดือน ได้ผลผลิตประมาณ 100-150 กรัม/ถุง (ข้อมูลจากฟาร์มเห็ดสวนดอกลำดวน ต. ทับทัน อ. ขุขันธ์ จ. ศรีสะเกษ เมื่อ กันยายน 2548) และแนวโน้มการให้ผลผลิตของเห็ดกระด้างใน แต่ละกรรมวิธีจะเพิ่มปริมาณขึ้นเมื่อเก็บผลผลิตยาวถึง 3.5 เดือน เช่นเดียวกัน

3. ผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนักดอกเห็ดกระด้างสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะในเพาะวัสดุปริมาณต่าง ๆ

ค่าผลผลิตเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ดกระด้างสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (ค่าBiological Efficiency = B.E.) พบว่า

3.1 การทดลองครั้งที่ 1 ในช่วงเดือนเมษายน - กรกฎาคม 2547 ค่า %B.E. จากการเพาะในวัสดุเพาะ 300 กรัม /ถุง มีค่า 26.94 ซึ่ง สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญโดยเห็ดกระด้างที่เพาะในปริมาณ 500, 700, 900 และ 1,100 กรัม /ถุง มีค่า B.E. 19.34, 16.56, 14.76 และ 10.92% โดยลำดับ (ตารางที่ 7)

3.2 การทดลองครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนเมษายน –กรกฎาคม 2548 เห็ดกระด้างเพาะในวัสดุประมาณ 300 กรัม/ถุงมีค่า B.E. 30.844% สูงกว่า กรรมวิธี อื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเห็ดกระด้างที่เพาะในวัสดุปริมาณ 500, 700, 900 และ 1,100 กรัม/ถุง มีค่า B.E. 26.698, 18.234, 15.212 และ 15.67% โดยลำดับ (ตารางที่ 7)

3.3 การทดลองครั้งที่ 3 ในช่วงเดือนกรกฎาคม –กันยายน 2548 เห็ดกระด้างเพาะในวัสดุปริมาณ 300 500, 700, 900 และ1,100 กรัม/ถุง ได้ผลผลิต มีค่า B.E.69.56, 39.71,29.89,21.01 และ17.01 % ตามลำดับ อย่างมีความต่างทาง สถิติ (ตารางที่ 7) และการเพาะในวัสดุ 300 กรัมมีค่า B.E.สูงกว่าผลการทดลองรายงานใน ตารางที่1

จากผลการทดลองระหว่างปีพ.ศ. 2547-48 ในช่วงการเจริญของเส้นใยหรือช่วงบ่มก้อนเชื้อ ขณะเพาะทดลองเดือนมกราคม –มีนาคม 2547และช่วงเดือนพฤศจิกายน 2547 - กุมภาพันธ์ 2548 อากาศหนาวและเย็นยาว นานช่วงเช้าอุณหภูมิ 15-24 ^{0} ซ (20 ^{0} ซ) กลางวัน อุณหภูมิ 17-34 ^{0} ซ (27^{0} ซ) เมื่อเส้นใยเจริญเต็มก้อน ซึ่งเส้นใยเจริญเต็มก้อนเชื้อเห็ดในเวลาไม่ต่างกัน (25 พฤศจิกายน-22 ธันวาคม 2547) แต่ไม่เกิด

ดอก ช่วงบ่มให้เกิดดอกเป็นเวลายาวนานกว่า 3 เดือนนำไปเปิดดอกเริ่มให้ผลผลิต วันที่ 4 เมษายน2548 และเก็บผลผลิต ต่อเนื่องถึงกรกฎาคม 2548 ส่วนชุดเดือนมกราคม – มีนาคม 2547 เริ่มให้ผลผลิต ช่วง เมษายน- กรกฎาคม 2547 และชุดที่ 3 ระหว่าง เมษายน - กันยายน 2548 อุณหภูมิ ช่วงเส้นใย (เม.ย. – พ.ค. 2548) อยู่ระหว่าง 27-32.3 ^{0}ซ และช่วงพัฒนาเป็นดอกอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 26.5-29.5 ^{0}ซ จึงกล่าว ได้ว่าการเพาะเห็ด กระด้างให้เกิดดอกเชิงพาณิชย์ ไม่ว่าจะใช้วัสดุปริมาณมากในถุงขนาด 1,000-1,100 กรัม/ถุง ไม่ได้ช่วยให้เห็ดเกิดดอกได้ในช่วงอากาศหนาวเย็นด้วย ธรรมชาติของเห็ดกระด้างเป็นเห็ดชอบอากาศร้อน ซึ่งเส้นใยเห็ดเจริญได้ช่วงอุณหภูมิ15-40 ซ^{O} และเจริญได้ดีที่ 35 ^{O}ซ

ดังนั้นการผลิตเห็ดเห็ดกระด้างช่วงที่เหมาะสมไม่ว่าจะใช้วัสดุเพาะปริมาณ 300, 500, 700, 900 หรือ 1,100 กรัม/ถุง ให้เกิดดอกเห็ดได้รวดเร็ว ช่วงเปิดดอกหลังจากเส้นใยเจริญเต็มและเส้นใยเปลี่ยนสีควรจะเป็นช่วงเข้าฤดูร้อนที่เริ่มตั้งแต่มีนาคม, เมษายน เป็นต้นไป จนถึงเดือนกันยายน-ตุลาคม ซึ่งการให้ผลผลิตของเห็ดกระด้างขึ้นกับสภาพแวดล้อมในระยะเวลาที่เส้นใยเจริญในวัสดุเพาะและระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตของแต่ละสายพันธุ์

4. จำนวนดอกเห็ดกระด้างจากการเพาะในวัสดุปริมาณต่าง ๆ

การทดลองครั้งที่ 1 ในช่วงเดือนเมษายน –กรกฎาคม 2548 เห็ดกระด้างที่เพาะในปริมาณวัสดุเพาะ 1,100 และ 500 กรัม/ถุง ได้จำนวนเฉลี่ย 17.86 ดอก/ถุง ไม่ต่างกันทางสถิติและจำนวนดอกเห็ดได้มากกว่า 16.42 ดอก การเพาะด้วยวัสดุในปริมาณ 700, 900 และ 300 กรัม/ถุง ได้จำนวนดอกเห็ดเฉลี่ย 13.420, 13.40 และ 13.04 ดอก/ถุงตามลำดับอย่างมีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

การทดลองครั้งที่ 2 ในช่วงเดือน กรกฎาคม –กันยายน 2548 ได้จำนวนดอก 18.24 และ 17.28 ดอก/ถุง เมื่อเพาะด้วยวัสดุปริมาณ 700 และ 500 กรัม/ถุง มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับการเพาะด้วยวัสดุปริมาณอื่นๆ (ตารางที่ 5)

5. ขนาดของดอกเห็ดกระด้างจากการเพาะในวัสดุปริมาณต่าง ๆ

การทดลองครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนเมษายน –กรกฎาคม 2548 ดอกเห็ดกระด้างที่เพาะในถุงขนาด 1,100 กรัม มีความกว้างของหมวก 2.866 ซม. ซึ่งกว้างเท่าหมวกดอกที่เกิดจากวัสดุในถุงขนาดอื่นๆ ส่วนดอกเห็ดจากการเพาะในวัสดุปริมาณ 300 กรัม มีหมวกดอกโดยเฉลี่ย 2.244 ซม. ซึ่งแคบที่สุด ทำนองเดียวกับความยาวของก้านดอกซึ่งดอกเห็ดที่เพาะในถุงขนาด 1,100 กรัม ก้านยาว 2.262 ซม. ซึ่งยาวกว่าก้านดอกเห็ดที่เพาะได้จากวัสดุเพาะในถุงขนาดอื่น แต่ไม่ต่างกันดอกเห็ดที่เพาะในถุงขนาด 500 และ 900 กรัม ส่วนดอกเห็ดที่เพาะจากขนาด 300 กรัม มีก้านยาว 1.666 ซม. ซึ่งสั้นที่สุดและมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

การทดลองครั้งที่ 3 ในช่วงเดือน กรกฎาคม–กันยายน 2548 พบว่า ขนาดของดอกทั้งความกว้างดอกเห็ดและความยาวของก้านดอกไม่มีความต่างกันในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 6)

6. จำนวนครั้งต่อการออกดอกเห็ดกระด้างจากการเพาะในวัสดุเพาะปริมาณต่าง ๆ

พบว่าก้อนเชื้อเห็ดจากวัสดุเพาะน้ำหนัก 1,100 กรัมมีจำนวนถุงที่ออกดอกได้ 6 ครั้งไม่น้อยกว่า 4% และทุกกรรมวิธีมีจำนวนถุงที่ออกดอก 4 ครั้งมากกว่า 40% นอกจากก้อนเชื้อเห็ดจากวัสดุเพาะ 900 กรัม มีจำนวนถุงทีออกดอก4 ครั้งเพียง 28% (เมษายน-กรกฎาคม 2548) จึงมีแนวโน้มว่าปริมาณวัสดุมากหรือขนาดก้อนเชื้อที่ใหญ่กว่าออกดอกได้หลายครั้งกว่า (ตารางที่ 8)

7. การปนเปื้อนในก้อนเชื้อเห็ดกระด้างจากวัสดุเพาะในปริมาณต่างกัน

การทดลองครั้งที่ 2 ในช่วงพฤศจิกายน-ธันวาคม 2547 พบว่าก้อนเชื้อเห็ดถุงขนาด 300 กรัม ปนเปื้อนเพียง 0.6%ส่วนก้อนเชื้อเห็ดขนาด 500, 700, 900 และ 1,100 กรัม/ถุงมีการปนเปื้อนอยู่ระหว่าง 1.2-1.8%

การทดลองครั้งที่ 3 ในช่วงมีนาคม -พฤษภาคม 2548พบว่าก้อนเชื้อเห็ด ถุงขนาดถุง 700, 300 กรัม ปนเปื้อน 6.39-8.15% ส่วนขนาด 500, 900 และ 1,100 กรัม ปนเปื้อน 1.5, 1.37 และ 1.05% โดยลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ปริมาณวัสดุที่เหมาะสมต่อการเพาะในถุงพลาสติกอยู่ที่ขนาด 300 กรัม ต่อถุงที่ให้ผลผลิตมีค่าB.E.สูงกว่าการเพาะในถุงขนาด1,100 กรัมต่อถุง ซึ่งจะเป็นข้อมูลแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชริดา ปุกหุต. 2547. โครงการสายพันธุ์เห็ดลม *Lentinus polychrous* Lev. เพื่อการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม ใน รายงานวิจัยฉบับ สมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 35 หน้า

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ สมพงษ์ อังโขรัมย์ และ อุทัย ทองมี. 2530. ปริมาณอาหารขี้เลื่อยที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดหอมในสภาพธรรมชาติ. หน้า 64-76. *ใน* : รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และสมพงษ์ อังโขรัมย์. 2535. การเพาะเห็ดกระด้างลู่ทางใหม่เพิ่มรายได้. หนังสือ พิมพ์กสิกร 65 (4) : 445 – 446

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ สมพงษ์ อังโขรัมย์ และ สัญชัย ตันตยาภรณ์. 2536. การเพาะเห็ดกระด้าง. หน้า 23 – 26 . *ใน* : รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ สมพงษ์ อังโขรัมย์และประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน.2539.อัตราส่วนของรำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดกระด้าง*ใน*:รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

วรลักษณ์ พฤฒิภิญโญ และสัญชัย ตันตยาภรณ์. 2532. น้ำหนักของวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับเพาะเห็ดนางรม นางฟ้า และเป๋าฮื้อ ในถุงพลาสติก. หน้า 118-126. *ใน* : รายงานผลงานวิจัย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

ศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์ และสัญชัย ตันตยาภรณ์. 2536. ศึกษาปริมาณวัสดุที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือในถุงพลาสติก.หน้า 37-50. *ใน* : รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

Arampongphan , P. and S. Angkhoram. 2003. Use of paddy straw as substrate for *Lentinus polychrous* Lev. Mushroom cultivation. P. 351. *In* Proceedings of the 2nd International conference on Medicinal Mushroom (In CoMM) 2003 17-20 July 2003. PEACH Pataya Thailand

Nkunya, M.H.H.,S.J.M.Madachi,C.C.Joseph and L.B.Mwasumbi. 2003. Mycochemical studies and amino acid analysis of some Tanzanian wild mushrooms. P.33. *In* Abstract Bio-Thailand 2003 Technology for Life. 17-20 July 2003 PEACH Pataya Thailand

Saosoong, P., S. Simma, W. Butlak and C. Pukahuta. 2003. Antioxidant activity of some Thai edible mushroom, P. 57. *In* Abstract Bio-Thailand 2003 Technology for Life. 17-20 July 2003 PEACH Pataya Thailand

Seewapong Chamratpan. 2003. Biodiversity of medicinal mushrooms in Northeast Thailand, P. 58. *In* Abstract Bio-Thailand 2003 Technology for Life. 17-20 July 2003 PEACH Pataya Thailand

Thanonkeo, P.,K., Nariso, S. Panichajakul and Koichi Akiyama. 2003. Cultural optimization for growth of *Lentinus polychrous* Lev. Pp. 279-285. *In* Proceedings of the 2nd International conference on Medicinal Mushroom (In CoMM) 2003 17-20 July 2003. PEACH Pataya Thailand

ตารางที่1 การเปรียบเทียบ Biological Efficiency ของกลุ่มสาย0พันธุ์เห็ดลม (*Lentinus polychrous* Lev.) โดยแบ่งตามแหล่งกำเนิด*

กลุ่มที่	สายพันธุ์เห็ดลม	ผลผลิตดอกเห็ดสด			ความแตกต่างภายในกลุ่มสายพันธุ์*
		ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	
1	PB-1-1, PB-2-1, PB-3-1, PB-5	13.4	18.2	27.0	-
2	KJ-2-1, KJ-4, KJ-6	12.1	16.1	20.7	-
3	PT-01, PT-02	34.6	34.7	37.7	-
4	DU-4-2, DU-5	28.9	28.9	29.0	-
5	YD-1, HL-1, HL-2, HL-3	13.9	24.3	41.0	+
6	WR-2-2, WR-3-1, WR-3-2, WR-5-1, WR-5-2	12.0	25.5	40.9	+
	WR-7-1, WR-7-2, WR-8-1, WR-8-2, WR-9				
	WR-10, WR-13, WR-14				
7	SN-1-2, SN-3-2, SN-5-1, SN-6-1, SN-7-1	7.6	22.3	50.7	+
8	BR-1-1, BR-2-2, BR-3, BR-4	8.3	19.7	41.0	+
9	SM-1-1, SM-1-2	11.7	11.7	11.7	-
10	SK-5-1		17.2		-
11	AJ-2-1		36.0		-
12	KS-1-1		27.0		-
13	TP-1		26.7		-
กลุ่มที่	สายพันธุ์เห็ดลม	ผลผลิตดอกเห็ดสด			-ความแตกต่างภายในกลุ่มสายพันธุ์*
		ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	
14	AK-K-3**		40.4		
15	DOA-8**		21.9		-

* จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Significant Difference) ผลผลิตดอกเห็ดสดทุกสายพันธุ์กับสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยวิธี Ducan Multiple Pange Test พบว่าทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างจากสายพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่มสายพันธุ์ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

(+) 4 กลุ่ม และกลุ่มที่เหลือให้ผลผลิตเท่ากันหรือแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ (-) ** สายพันธุ์เปรียบเทียบ

ข้อมูลตารางที่ 1 แหล่ง : =ชลิดา ปุกหุต (2547)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดกระด้างที่เพาะในถุงพลาสติกขนาดน้ำหนักต่างๆใน ช่วงเวลาต่างๆ

ขนาดถุง (กรัม)	**ค่าเฉลี่ย(เซนติเมตร)**		
	มกราคม –มีนาคม 2547	พฤศจิกายน 2547-มกราคม 2548	เมษายน-พฤษภาคม 2548
300	26.8 a	27.6 a	18.8 a
500	33.6 b	35.6 b	25.0 bc
700	46.8 c	48.0 c	29.0 c
900	50.4 cd	56.4 d	34.0 d
1,100	54.6 d	56.4 d	34.4 d
CV (%)	2.2	1.4	1.8

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย และจำนวนดอก ของเห็ดกระด้างที่เพาะในถุงพลาสติกขนาดน้ำหนักต่างๆ (เมษายน- กรกฎาคม 2548)

ขนาดถุง (กรัม)	**ผลผลิต (กรัม)**	**จำนวนดอกเห็ดต่อถุง**
300	41.638 c	13.040 b
500	60.072 b	16.420 a
700	57.434 b	13.420 b
900	61.468 b	13.400 b
1100	77.574 a	17.860 a
CV (%)	11.8	8.3

ตารางที่4 เปรียบเทียบความกว้างของดอกและความยาวของก้านดอกเห็ดกระด้าง (เมษายน-กรกฎาคม 2548)

ขนาดถุง (กรัม)	**ความกว้างของหมวก**	**ความยาวของก้าน**
300	2.244 c	1.666 c
500	2.650 b	2.070 ab
700	2.602 b	1.970 b
900	2.710 ab	2.096 ab
1100	2.866 a	2.262 a
CV (%)	5.8	7.9

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย และจำนวนดอก ของเห็ดกระด้างที่เพาะในถุงขนาดน้ำหนักต่าง (กรกฎาคม- กันยายน 2548)

ขนาดถุง (กรัม)	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม)	จำนวนดอกเห็ดต่อถุง
300	81.76 c	16.40 bc
500	89.34 c	17.28 ab
700	91.64 c	18.24 a
900	85.14 bc	15.82 c
1100	84.22 bc	15.92 c
CV (%)	4.4	4.7

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความกว้างของดอก และความยาวของก้านดอกเห็ดกระด้าง (กรกฎาคม- กันยายน 2548)

ขนาดถุง (กรัม)	ความกว้างของดอก	ความยาวของดอก
300	3.08 a	2.30 a
500	2.98 a	2.14 a
700	2.90 a	2.34 a
900	2.96 a	2.32 a
1100	2.96 a	2.14 a
CV (%)	4.9	10.3

ตารางที่7 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยดอกเห็ดกระด้างสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (%B.E.) เมื่อเพาะด้วยวัสดุในถุงขนาดน้ำหนักต่างๆ และในช่วงเวลาที่ต่างกัน

ขนาดถุง (กรัม)	ผลผลิตเฉลี่ยดอกเห็ดกระด้างสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (%B.E.)		
	เมษายน-กรกฎาคม 2547	เมษายน-กรกฎาคม 2548	กรกฎาคม –กันยายน 2548
300	26.94 a	30.844 a	69.56 a
500	19.34 b	26.698 b	39.71 b
700	16.56 c	18.234 c	29.89 c
900	14.76 c	15.212 c	21.01 c
1100	10.92 c	15.67 c	17.01 c
CV (%)	9	12	6

ตารางที่ 8 จำนวนครั้งต่อการออกดอก ของเห็ดกระด้างที่เพาะในถุงพลาสติกขนาดน้ำหนักต่างๆ

น้ำหนักถุง (กรัม)		จำนวนครั้ง							รวม
		0	1	2	3	4	5	6	
300	Count	5	2	25	39	61	16	2	150
	(%) within treatment	3.3%	1.3%	16.7%	26.0%	40.7%	10.7%	1.3%	100.0%
500	Count	0	3	11	50	64	19	3	150
	(%) within treatment	0%	2.0%	7.3%	33.3%	42.7%	12.7%	2.0%	100.0%
700	Count	0	1	18	53	63	14	1	150
	(%) within treatment	0%	7%	12.0%	35.3%	42.0%	9.3%	7%	100.0%
900	Count	2	7	27	58	42	13	1	150
	(%) within treatment	1.3%	4.7%	18.0%	38.7%	28.0%	8.7%	7%	100.0%
1,100	Count	0	1	11	49	60	23	6	150
	(%) within treatment	0%	7%	7.3%	32.7%	40.0%	15.3%	4.0%	100.0%
รวม	Count	7	14	92	249	290	85	13	750
	(%) within treatment	9%	1.9%	12.3%	33.2%	38.7%	11.3%	1.7%	100.0%

ค่า χ^2 = 55.018 ค่า Asymp. Sig = 0.000 แสดงว่า ปริมาณวัสดุเพาะในถุงพลาสติกขนาดต่างๆ มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการเกิดดอกเห็ดกระด้าง

การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรม

Control of Mushroom Mite Pest, *Formicomotes heteromorphus* Magowski on Oyster Mushroom, *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ วิภาดา วังศิลาบัตร
มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรมพบว่า สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 และ 2 เม็ดต่อปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ให้ผลดีในการกำจัดไรดีดทั้งในระยะก่อนท้องและระยะตั้งท้อง โดยที่สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 เม็ดต่อปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และอัตรา 2 เม็ดต่อปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนานไม่เกิน 24 ชั่วโมง ให้ผลดีในการกำจัดไรดีดและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี ในขวดหัวเชื้อ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด และการพัฒนาเป็นดอกในก้อนเชื้อเห็ด

การป้องกันไรดีดเข้าทำลายเชื้อเห็ดในขวดและก้อนเชื้อเห็ดที่เชื้อกำลังเดิน โดยการพ่นสารฆ่าไร amitraz อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ tebufenpyrad อัตรา 75 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นที่จุกสำลีทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน สามารถป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดได้อย่างมีประสิทธิภาพดี

รหัสการทดลอง 03-01-47-2102

คำนำ

เห็ดถูกนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์เป็นเวลานานแล้ว มีหลักฐานว่าเห็ดเกิดขึ้นบนโลกมานานกว่า 130 ล้านปี ก่อนที่มนุษย์จะเกิดขึ้นบนโลก (พิมพ์กานต์, 2543) ในปี พ.ศ. 2544 /2545 ผลผลิตเห็ดมีมูลค่าประมาณ 5,446 ล้านบาท มูลค่าเห็ดสกุลนางรมประมาณ 300 ล้านบาท (ชาญยุทธ์, 2544) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเห็ดนางรมฮังการีเป็นเห็ดนางรมสายพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรนิยมเพาะกันมากเนื่องจากเป็นเห็ดที่ให้ผลผลิตเร็วกว่าเห็ดชนิดอื่น ราคาดีและเป็นที่ต้องการของตลาด การเพาะเห็ดยังคงประสบปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูหลายชนิด ได้แก่ เชื้อรา บักเตรี ไวรัส ไส้เดือนฝอย และแมลงศัตรูเห็ด ได้แก่ หนอนผีเสื้อ หนอนแมลงวัน แมลงหวี่เห็ด และแมลงหางดีด แต่ยังมีศัตรูอีกชนิดหนึ่งที่สำคัญมากคือ ไรดีดซึ่งเป็นไรที่มีขนาดเล็กมาก ยากต่อการเห็นด้วยตาเปล่าต้องใช้แว่นขยายขนาด 10 เท่าส่องดู ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนท้อง (ภาพที่ 1) มีลำตัวขาวใส ความยาวลำตัวเฉลี่ย 0.103 มม. กว้าง 0.058 มม. หัวท้ายมน ขาสั้น อวัยวะส่วนปากยื่นโผล่ออกจากส่วนของลำตัวเล็กน้อย ท้ายสุดของลำตัวจะมีขนเส้นใหญ่ยาวและแข็งแรงอยู่ 1 คู่ ขนคู่นี้มีส่วนช่วยในการดีดของไรชนิดนี้ ทำให้มันสามารถดีดตัวเอง ให้ลอยไปตกในที่ต่าง ๆ ได้เป็นระยะทางไกล ขาทั้ง 4 คู่มีลักษณะอ้วนสั้น โคนขาใหญ่ ปลายขาเรียวเล็ก ขาคู่ที่ 1 มีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่าขาคู่อื่น ๆ ที่ปลายขามีเล็บใหญ่งองุ้ม 2 เล็บ ที่ปล้องสุดท้ายของขาคู่ที่ 1 มีขนลักษณะคล้ายกระบองอยู่ 1 เส้น ส่วนขาคู่อื่น ๆ มีเล็บขนาดเล็กที่ปลายขา เห็นไม่ชัดและมีแผ่นเป็นเยื่อบาง ๆ อยู่ตรงกลางระหว่างเล็บทั้ง 2 ข้าง ตัวเต็มวัยเพศผู้ไม่มีขนแข็งยาวแหลมที่บริเวณท้ายสุดของลำตัว แต่จะเห็นอวัยวะเพศผู้ตั้งอยู่ตรงบริเวณกึ่งกลางของลำตัวด้านท้องปล้องสุดท้าย ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะตั้งท้อง (ภาพที่ 2) มีลักษณะส่วนท้องขยายพองออกเป็นหลอดยาว สีขาวขุ่นเกาะติดแน่นอยู่กับวัสดุเพาะและที่ถุงพลาสติก สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (วัฒนาและคณะ, 2529) ไรชนิดนี้ชอบทำลายเห็ดในระยะที่เส้นใยกำลังเจริญอยู่ในถุงก้อนเชื้อทั้งในระยะบ่มเส้นใยและในระยะเปิดดอก ไรดูดทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้เส้นใยเห็ดสีขาวที่เดินเต็มถุงแล้วนั้นฝ่อไป เหลือแต่วัสดุที่ใช้เพาะซึ่งเป็นก้อนขี้เลื่อยสีน้ำตาลแดง(ภาพที่ 3) ทำให้ไม่ออกดอก ความเสียหายรุนแรงมากจนทำให้เกษตรกรบางรายต้องเลิกกิจการไป ส่วนในระยะเปิดดอกเมื่อไรดูดทำลายเส้นใยเห็ดจะทำให้ดอกเห็ดแคระแกรนไม่สามารถจำหน่ายได้ (ภาพที่ 4)

เทวินทร์และคณะ (2546) ได้ศึกษารายละเอียดทางด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับไรดีด พบว่าวิธีการเลี้ยงไรดีดให้ได้ปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการและสะดวกต่อการนำไปใช้ในงานทดลองด้านต่าง ๆ คือการใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างใส่ในขวดฝาเกลียว ปากกว้าง 5 ซม. สูง 8.5 ซม. โดยใส่เมล็ดข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม. จากก้นขวด

ไรดีดจำนวน 200 ตัว/ก้อน ก่อนการเปิดดอก 1 สัปดาห์ มีผลทำให้ผลผลิตลดลง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ถูกไรดีดทำลาย

เห็ดชนิดต่าง ๆ ที่ไรดีดสามารถทำลายได้ ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี ส่วนเห็ดชนิดต่าง ๆ ที่ไรดีดไม่สามารถทำลายได้ ได้แก่ เห็ดขอนขาว เห็ดหูหนู เห็ดนางฟ้า เห็ดแครง เห็ดกระด้าง เห็ดหลินจือ และเห็ดหอม

สารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดไรดีด ได้แก่ amitraz อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร pyridaben อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ bromopropylate อัตรา 40 มล../น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพต่ำ ได้แก่ propargite อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ cypress oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการใช้สารรมฟอสฟีนและช่วงเวลาของการใช้สารฆ่าไร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรมฮังการี เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไรดีด *F. heteromorphus*
2. พู่กัน, เข็มเขี่ย, จานรอง, กล้อง stereomicroscope, น้ำกลั่น, forcep, hand lens
3. เชื้อเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี
4. อุปกรณ์ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ, อาหารเลี้ยงเชื้อ PDYA, ตู้เขี่ยเชื้อ, แอลกอฮอล์, สำลี
5. ภาชนะรมที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร
6. สารรม Aluminium phosphide 56.8% AIP
7. โรงเพาะเห็ด
8. ขวดฝาเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 8.5 ซม.
9. เครื่องพ่นขนาดเล็ก
10. สารจับใบ
11. สารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ มีดังนี้
    - amitraz (Mitac 20%EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
    - pyribaben (Sanmite 20%WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    - tebufenpyrad (Pyranica 2%EC) อัตรา 75 มล./น้ำ 20 ลิตร

วิธีการ

1. ศึกษาการกำจัดไรดีดในระยะก่อนท้องในหัวเชื้อเห็ดนางรมด้วยสารรมฟอสฟีน

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (2x3)+1 จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัยที่ 1 ปริมาณของสารรมฟอสฟีนที่ใช้ในการรม คือ 1 และ 2 เม็ด

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการรมคือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่รมสารรมฟอสฟีน (control) ได้กรรมวิธีรวม 7 กรรมวิธี

เตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรมฮังการีในเมล็ดข้าวฟ่างอายุ 4 วันในขวด ใส่ไรดีดระยะก่อนท้องลงในขวด ขวดละ 100 ตัว และนำไปเก็บไว้นาน 15 วัน จึงนำเอาเข้าไว้ในภาชนะรมที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร เพื่อทำการรมด้วยสารรมฟอสฟีน อัตรา 1 และ 2 เม็ด รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และไม่รมสารรมฟอสฟีน (control) ใช้ถุงทรายวางทับชายผ้าพลาสติกเพื่อป้องกันแก๊สซึมออกมา ตรวจนับจำนวนไรดีดตัวเป็นที่อยู่บนเมล็ดข้าวฟ่างแต่ละเมล็ด จำนวน 5 เมล็ดต่อ 1 ขวด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยวิธีการให้คะแนน โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Horsfall and Barratt (1945) ดังนี้

คะแนน		**ตัว/เมล็ด**
0	=	0
1	=	1 – 3
2	=	4 – 6
3	=	7 – 12
4	=	13 – 25
5	=	26 – 50
6	=	>50

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. ศึกษาการกำจัดไรดีดในระยะตั้งท้องในหัวเชื้อเห็ดนางรมด้วยสารรมฟอสฟีน

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (2x3)+1 จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 ปริมาณของสารรมฟอสฟีนที่ใช้ในการรม คือ 1 และ 2 เม็ด

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการรมคือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่รมสารรมฟอสฟีน (control) ได้กรรมวิธีรวม 7 กรรมวิธี

เตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรมฮังการีในเมล็ดข้าวฟ่าง อายุ 4 วันในขวด ใส่ไรดีดระยะก่อนท้องลงในขวด ขวดละ 100 ตัว และนำไปเก็บไว้นาน 7 วัน จนกระทั่งไรดีดเข้าสู่ระยะตั้งท้อง จึงนำเอาเข้าไปรมในภาชนะที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร เพื่อทำการรมด้วยสารรมฟอสฟีน อัตรา 1 และ 2 เม็ด โดยใช้

ระยะเวลารมนาน24, 48 และ 72 ชั่วโมง และไม่รมสารรมฟอสฟีน (control) ใช้ถุงทรายวางทับชายผ้าพลาสติกเพื่อป้องกันแก๊สซึมออกมา จากนั้นก็นำเอาขวดหัวเชื้อที่รมด้วยสารรมฟอสฟีนแล้ว นำมาเก็บไว้อีกเป็นเวลา 7 วัน

ตรวจนับจำนวนไรดีดตัวเป็นระยะก่อนท้องที่อยู่บนเมล็ดข้าวฟ่างแต่ละเมล็ด จำนวน 5 เมล็ดต่อ 1 ขวด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยวิธีการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน		**ตัว/เมล็ด**
0	=	0
1	=	1 – 3
2	=	4 – 6
3	=	7 – 12
4	=	13 – 25
5	=	26 – 50
6	=	>50

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. ศึกษาผลกระทบของสารรมฟอสฟีนที่มีต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (2x3)+1 จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 ปริมาณของสารรมฟอสฟีนที่ใช้ในการรม คือ 1 และ 2 เม็ด

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการรมคือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่รมสารรมฟอสฟีน (control) ได้กรรมวิธีรวม 7 กรรมวิธี

เตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี อายุ 4 วัน นำไปรมในภาชนะที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร ด้วยสารรมฟอสฟีนอัตรา 1 และ 2 เม็ด รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง จากนั้นนำเอาขวดหัวเชื้อที่รมด้วยสารรมฟอสฟีนแล้วมาถ่ายเชื้อเห็ดลงใน plate ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDYA

ตรวจวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4. ศึกษาผลกระทบของสารรมฟอสฟีนที่มีต่อการฟอร์มดอก และผลผลิต

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (2x3)+1 จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 ปริมาณของสารรมฟอสฟีนที่ใช้ในการรม คือ 1 และ 2 เม็ด

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการรมคือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่รมสารรมฟอสฟีน (control) ได้กรรมวิธีรวม 7 กรรมวิธี

เตรียมก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีอายุ 10 วัน นำไปที่รมในภาชนะที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร ด้วยสารรมฟอสฟีนอัตรา 1 และ 2 เม็ด รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง จากนั้นนำเอาก้อนเชื้อเห็ดเหล่านั้นไปเปิดดอกในโรงเพาะเห็ด

เก็บและชั่งน้ำหนักดอกเห็ดของทุกกรรมวิธีทุกวัน และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

5. ศึกษาการพ่นสารฆ่าไรลงบนขวดเชื้อเห็ด

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ ทั้งหมด 10 กรรมวิธีดังนี้คือ

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 10 วัน
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 14 วัน
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 10 วัน
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 14 วัน
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 8	พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 10 วัน
กรรมวิธีที่ 9	พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 14 วัน
กรรมวิธีที่ 10	ไม่พ่นสารฆ่าไร

เตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรมฮังการีในขวดแบนอายุ 4 วัน จากนั้นพ่นด้วยสารฆ่าไรดังกล่าวผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนดด้วยเครื่องพ่นขนาดเล็กโดยพ่นที่จุกสำลี (การพ่นสารฆ่าไรแต่ละกรรมวิธีใช้ขวดแบนจำนวน 4 ขวด/ซ้ำ) ส่วนที่ไม่พ่นสารฆ่าไรจะพ่นด้วยน้ำเปล่า ปล่อยไรดีด 1 เมล็ดข้าวฟ่าง/ขวด โดยวางไว้ที่จุกสำลี ตรวจนับจำนวนไรดีดตัวเป็นที่อยู่บนเมล็ดข้าวฟ่างแต่ละเมล็ด จำนวน 5 เมล็ดต่อ 1 ขวด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากการปล่อยไรดีด 14 วัน โดยวิธีการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน		**ตัว/เมล็ด**
0	=	0
1	=	1 – 3
2	=	4 – 6
3	=	7 – 12
4	=	13 – 25
5	=	26 – 50
6	=	>50

และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. ศึกษาการพ่นสารฆ่าไรลงบนก้อนเชื้อเห็ด

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ ทั้งหมด 10 กรรมวิธีดังนี้คือ

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 10 วัน
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 14 วัน
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 10 วัน
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 14 วัน
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 8	พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 10 วัน
กรรมวิธีที่ 9	พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 14 วัน
กรรมวิธีที่ 10	ไม่พ่นสารฆ่าไร

เตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรมฮังการีในก้อนเชื้อเห็ดอายุ 4 วัน จากนั้นพ่นด้วยสารฆ่าไรดังกล่าวผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนดด้วยเครื่องพ่นขนาดเล็กโดยพ่นที่จุกสำลี เฉพาะในระยะบ่มเส้นใยเท่านั้น การพ่นสารฆ่าไรแต่ละกรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 3 ก้อน/ซ้ำ ส่วนที่ไม่พ่นสารฆ่าไรจะพ่นด้วยน้ำเปล่า ปล่อยไรดีด 1 เมล็ดข้าวฟ่าง/ก้อน โดยวางที่จุกสำลี หลังจากการปล่อยไรดีด 14 วัน ตรวจนับจำนวนไรดีดตัวเป็นที่อยู่บนถุงพลาสติก โดยบันทึกปริมาณไรดีด/พื้นที่ ถุงพลาสติก 1 ตร.ซม. สุ่มถุงละ 4 จุด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยวิธีการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน		**ตัว/พื้นที่ถุงพลาสติก 1 ตร.ซม.**
0	=	0
1	=	1 – 3
2	=	4 – 6
3	=	7 – 12
4	=	13 – 25
5	=	26 – 50
6	=	>50

และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืชและจุลชีววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาการกำจัดไรดีดในระยะก่อนท้องในหัวเชื้อเห็ดนางรมด้วยสารรมฟอสฟีน

ผลการศึกษาการใช้สารรมฟอสฟีน อัตรา 1 และ 2 เม็ด กำจัดไรดีดในระยะก่อนท้องในภาชนะรมที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า สารรมฟอสฟีนกับเวลาไม่มีปฏิสัมพันธ์กันโดยเมื่อใช้สารรมฟอสฟีนเฉลี่ยในเวลาที่ต่างกัน ทำให้กำจัดไรดีดในระยะก่อนท้องได้ไม่แตกต่างกัน และทั้ง 2 อัตราสามารถกำจัดไรดีดได้ดีกว่าที่ไม่ใช้สารรมฟอสฟีน (ตารางที่ 1)

2. ศึกษาการกำจัดไรดีดในระยะตั้งท้องในหัวเชื้อเห็ดนางรมด้วยสารรมฟอสฟีน

ผลการศึกษาการใช้สารรมฟอสฟีน อัตรา 1 และ 2 เม็ด กำจัดไรดีดในภาชนะรมที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า สารรมฟอสฟีนกับเวลาไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยเมื่อใช้สารฟอสฟีนเฉลี่ยในเวลาที่ต่างกัน ทำให้กำจัดไรดีดระยะตั้งท้องได้ไม่แตกต่างกัน และทั้ง 2 อัตรา สามารถกำจัดไรดีดได้ดีกว่าที่ไม่ใช้สารรมฟอสฟีน (ตารางที่ 2)

3. ศึกษาผลกระทบของสารรมฟอสฟีนที่มีต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด

ผลการศึกษาการใช้สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 และ 2 เม็ด รมเส้นใยเห็ด 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่าผลกระทบของสารรมฟอสฟีนต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ดนางรมฮังการี ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกัน คือการรมด้วยสารฟอสฟีนในอัตราที่แตกต่างกันกับเวลาที่ต่างกันมีปฏิสัมพันธ์กัน กล่าวคือเมื่อใช้เวลารมที่เท่ากันแต่ใช้สารรมฟอสฟีนที่อัตราต่างกัน การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่การรมที่ 24 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ดนางรมฮังการีเมื่อรมด้วยสารรมฟอสฟีน 1, 2 เม็ด การเจริญของเส้นใยเห็ดเฉลี่ย 0.900, 0.970 ซม./วัน 0.453, 0.473 ซม./วัน และ 0.350, 0.313 ซม./วัน (ตารางที่ 3, 5, 7) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการไม่รมสารกับการรมสาร และในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่า การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4, 6, 8) ส่วนผลกระทบของสารรมฟอสฟีนต่อเส้นใยเห็ดเข็มเงิน พบว่าการรมสารฟอสฟีนที่อัตราและเวลารมที่ต่างกัน การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดเข็มเงินไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่รมสารรมฟอสฟีน (ตารางที่ 9)

4. ศึกษาผลกระทบของสารรมฟอสฟีนที่มีต่อการฟอร์มดอก และผลผลิต

การศึกษาผลกระทบของสารรมฟอสฟีนที่มีต่อการฟอร์มดอก และผลผลิตของเห็ดนางรมฮังการี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 เม็ด ในภาชนะรมที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และขนาด 2 เม็ด รมนาน 24 ชั่วโมง ทำให้การฟอร์มดอกเป็นปกติ แต่สารรมฟอสฟีน ขนาด 2 เม็ด รมนาน 48 และ 72 ชั่วโมง มีผลต่อการฟอร์มดอก เกิดอาการผิดปกติกับดอกเห็ดคือดอกเห็ดจะหงิกและก้านโตในระยะแรกของการผลิต ทำให้จำหน่ายได้เพียงบางส่วน ทำการ

เก็บดอกเห็ดเป็นเวลา 60 วัน พบว่า การรมด้วยสารรมฟอสฟีนในอัตราที่ต่างกันกับเวลาที่ต่างกันมีปฏิสัมพันธ์กัน กล่าวคือเมื่อใช้เวลารมที่เท่ากัน แต่ใช้สารรมฟอสฟีน ที่อัตราต่างกัน ผลผลิตของเห็ดแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นการรมที่ 24 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อรมด้วยสารรมฟอสฟีน 1,2 เม็ด ผลผลิตของเห็ดเฉลี่ย 201.533, 176.783 กรัม/ก้อน 167.733, 36.160 กรัม/ก้อน และ 175.267,34.480 กรัม/ก้อน (ตารางที่ 10) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการไม่รมสารกับรมสาร และในช่วงเวลาที่ต่างกัน พบว่าผลผลิตของเห็ดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11)

5. ศึกษาการพ่นสารฆ่าไรลงบนขวดเชื้อเห็ด

ผลการศึกษาการพ่นสารฆ่าไรลงบนจุกสำลีที่ขวดเชื้อเห็ดนางรมฮังการีเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดศัตรูสำคัญของเห็ดนางรมฮังการี พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไรทั้ง 9 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 7, 10 และ 14 วัน กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 7, 10 และ 14 วัน และกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 7, 10 และ 14 วัน สามารถป้องกันการเข้าทำลายของประชากรของไรดีดได้โดยพบการเข้าทำลายของไรดีดเฉลี่ย 0.417, 0.333, 0.417, 0.500, 0.417, 0.583, 0.417, 0.583 และ 0.583 คะแนน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าไร ซึ่งพบเข้าทำลายของประชากรของไรดีดเฉลี่ย 5.833 คะแนน (ตารางที่ 12)

6. ศึกษาการพ่นสารฆ่าไรลงบนก้อนเชื้อเห็ด

ผลการศึกษาการพ่นสารฆ่าไรลงบนจุกสำลีที่ก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการี เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดศัตรูสำคัญของเห็ดนางรมฮังการีทั้ง 9 กรรมวิธี ได้แก่กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร amitraz ทุก 7, 10 และ 14 วัน กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร pyridaben ทุก 7, 10 และ 14 วัน และกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad ทุก 7, 10 และ 14 วัน สามารถป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดได้โดยพบการเข้าทำลายของประชากรของไรดีดเฉลี่ย 0.500, 0.417, 0.333, 0.583, 0.417, 0.667, 0.500, 0.667 และ 0.583 คะแนน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าไร ซึ่งพบเข้าทำลายของไรดีดเฉลี่ย 5.833 คะแนน (ตารางที่ 13)

วิธีการใช้สารฆ่าไรนี้ไม่แนะนำให้ใช้พ่นเพื่อกำจัดไรดีดที่เกิดอยู่ในก้อนเชื้อเห็ด เนื่องจากสารฆ่าไรจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่เส้นใยเห็ดและดอกเห็ดโดยตรงแล้ว ยังอาจทำให้มีพิษตกค้างในดอกเห็ดและทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ จากผลการทดลองพ่นสารฆ่าไรที่จุกสำลีและผสมสารจับใบด้วยเพื่อให้สารฆ่าไรอยู่ได้นานขึ้น ในระยะบ่มเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ด สารฆ่าไรที่ใช้ทดลองได้แก่ amitraz, pyridaben และ tebufenpyrad พ่นทุก 7, 10 และ 14 วัน สามารถป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดได้ผลดีแตกต่างจากการไม่พ่นสารฆ่าไร การพ่นสารฆ่าไรนั้นจะพ่นที่จุกสำลีเท่านั้นซึ่งโอกาสที่สารฆ่าไรจะเข้าไปในถุงนั้นน้อยมาก และระยะเวลาที่พ่นนั้นใช้เวลาเพียง 3 วินาที เวลาเปิดเพื่อให้ได้ดอก

เห็ดจะต้องดึงจุกสำลีออกทิ้งและต้องพ่นน้ำให้ความชื้นกับก้อนเชื้อเห็ด คราบของสารฆ่าไรที่ติดอยู่ที่ปากถุงก็จะถูกชะไป ดังนั้นผู้ผลิตก้อนเชื้อเห็ดจำหน่ายหรือเกษตรกรที่ทำก้อนเชื้อเอง หลังจากเอาก้อนเชื้อเห็ดออกจากหม้อนึ่งใหม่ ๆ และปล่อยให้เย็นแล้ว ทำการเขี่ยเชื้อเห็ดออกจากขวดเชื้อเห็ดที่ไม่มีไรปนเปื้อนซึ่งได้ทำการป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดด้วยการพ่นสารฆ่าไรหรือรมด้วยสารรมฟอสฟีนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ลงในก้อนและปิดด้วยจุกสำลีนำเข้าโรงเรือนบ่มเส้นใยที่ได้พ่นสารฆ่าไรบริเวณพื้นโรงเรือนฝาทั้งภายในและภายนอกตลอดจนชั้นวางซึ่งทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน หรืออย่างน้อย 7 วันก่อนนำก้อนเชื้อใหม่เข้ามา ให้พ่นสารฆ่าไรชนิดใดชนิดหนึ่ง ผสมด้วยสารจับใบที่จุกสำลีทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ถ้าก้อนเชื้อเห็ดได้รับการพ่นสารฆ่าไรอย่างถูกต้องตามคำแนะนำก็จะสามารถป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาการใช้สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 และ 2 เม็ด ต่อภาชนะที่รมปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมเป็นระยะเวลานาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ให้ผลดีในการกำจัดไรดีดทั้งในระยะก่อนท้องและระยะตั้งท้อง แต่สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 เม็ดต่อภาชนะที่รมปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และอัตรา 2 เม็ดต่อปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนานไม่เกิน 24 ชั่วโมง ให้ผลดีในการกำจัดไรดีดและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี ในขวดหัวเชื้อและไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาเป็นดอกในก้อนเชื้อเห็ด ฉัตรชัยและคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาการใช้สารรมฟอสฟีน อัตรา 1 เม็ดต่อปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 25 ชั่วโมง ให้ผลดีในการกำจัดไรไข่ปลา และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดเช่นเดียวกัน การศึกษาการใช้สารรมครั้งนี้นำเอาวิธีการนี้มาพัฒนาต่อเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เกษตรกรสามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ในการผลิตเห็ดเป็นการค้าในบริเวณที่มีไรดีดระบาดเป็นประจำ โดยทำการรมขวดเชื้อเห็ดก่อนที่จะนำออกจำหน่ายเพื่อให้แน่ใจว่าขวดเชื้อเห็ดนั้นปราศจากไรดีดหรือก่อนที่จะย้ายหัวเชื้อลงในถุงก้อนเชื้อ นอกจากนี้การรมด้วยสารรมฟอสฟีนยังสามารถใช้กับถุงเห็ดที่มีไรระบาดอยู่ในก้อนเชื้อเห็ดในระยะเริ่มแรกได้ เนื่องจากเมื่อไรดีดเข้าไปอยู่ในถุงก้อนเชื้อ โอกาสที่จะใช้สารฆ่าไรพ่นเพื่อกำจัดไรดีดทำได้ยากนอกจากใช้สารรมฟอสฟีน ถ้าเกษตรกรตรวจพบว่ามีไรดีดระบาดในก้อนเชื้อเห็ดให้รีบนำก้อนเชื้อเห็ดไปรมด้วยสารรมฟอสฟีน อัตรา 1 เม็ด รมนาน 24 ชั่วโมง เพื่อฆ่าไรดีดในถุงด้วยวิธีการดังที่ทดลอง ก็จะทำให้สามาถกำจัดไรดีดที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่เส้นใยเห็ดได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 และ 2 เม็ด/ปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมเป็นเวลานาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง จะให้ผลในการกำจัดไรดีดระยะก่อนท้องได้ดี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี แต่จะแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารรมฟอสฟีน และการกำจัดไรดีดระยะตั้งท้องด้วยสารรมฟอสฟีนที่อัตราและเวลารมเหมือนกันให้ผลเช่นเดียวกับการกำจัดไรดีดในระยะก่อนท้อง

สารรมฟอสฟีนอัตรา 1 เม็ด/ปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร รมเป็นเวลานาน 24, 48 และ 72 และอัตรา 2 เม็ด รมเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง ให้ผลดีในการกำจัดไรดีด ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเข็มเงิน และเห็ดนางรมฮังการี ในขวดหัวเชื้อ รวมทั้งไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด และการพัฒนาเป็นดอกเห็ดในก้อนเชื้อเห็ดอีกด้วย

การพ่นสารฆ่าไรเพื่อป้องกันไรดีดเข้าทำลายเชื้อเห็ดในขวดและก้อนเชื้อที่เชื้อกำลังเดิน โดยการพ่นสารฆ่าไรผสมสารจับใบ ได้แก่ พ่นสารฆ่าไร amitraz อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7หรือ 10 หรือ 14 วัน พ่นสารฆ่าไร pyridaben อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7หรือ 10 หรือ 14 วัน และพ่นสารฆ่าไร tebufenpyrad อัตรา 75 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7หรือ 10 หรือ 14 วัน โดยพ่นที่จุกสำลี สามารถป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดได้อย่างมีประสิทธิภาพดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าไร

ไรดีดเป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดนางรมฮังการีมีขนาดเล็กมาก ต้องใช้แว่นขยายขนาด 10 เท่าส่องดูจึงจะเห็น ถ้าหากเกษตรมิได้ตรวจสอบอยู่เป็นประจำ เมื่อมีการระบาดเกิดขึ้นแล้วก็สายเกินกว่าที่จะแก้ไขได้ ทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียก้อนเชื้อเห็ดไปเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องทราบวิธีการแก้ปัญหาการระบาดทำลายของไรดีดศัตรูสำคัญของเห็ดนางรมฮังการี ดังนี้

1. ควรสร้างโรงเรือนขนาดเล็ก แทนการสร้างโรงเรือนขนาดใหญ่เพียงโรงเรือนเดียว
2. กำจัดก้อนเชื้อทีเปิดดอกแล้วโดยนำไปทิ้งให้ห่างจากโรงเรือนเพาะเห็ดอย่างน้อย 1.5 กิโลเมตร
3. เลือกซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อจากแหล่งที่ปราศจากไร
4. เลือกซื้อก้อนเชื้อที่มีอายุใกล้เคียงกันและเป็นเห็ดชนิดเดียวกัน เพื่อให้การเปิดดอกของเห็ดแต่ละรุ่นพร้อมกันและทิ้งพร้อมกัน จะได้มีโอกาสพักโรงเรือนเพื่อทำความสะอาดได้
5. ทำความสะอาดห้องถ่ายเชื้อ โรงเรือนบ่มเส้นใยและโรงเรือนเปิดดอกหลังจากเสร็จสิ้นภาระกิจ เพื่อเป็นการลดปริมาณไรดีด
6. ไม่ควรให้คนเข้าโรงเรือนโดยไม่จำเป็นเพราะว่าจะเป็นการนำไรติดไปกับเสื้อผ้าเข้าไปยังโรงเรือนได้

7. ไม่ควรเพาะเห็ดนานเกินกำหนดเพราะว่าก้อนที่เก่าจะเป็นที่สะสมของโรคแมลงและไร

8. ต้องป้องกันไม่ให้แมลงตัวเล็ก ๆ เข้ามายังโรงเรือนเพราะว่าอาจมีไรติดมากับแมลงได้

9.ในแหล่งเพาะเห็ดที่มีการระบาดของไรดีดเป็นประจำ ให้นำเห็ดชนิดที่ไรดีดไม่ทำลายมาเพาะแทนในช่วงที่มีการระบาด

10. หมั่นตรวจดูหัวเชื้อ ก้อนเชื้อในขณะบ่มเส้นใย และในขณะเปิดดอก โดยสม่ำเสมอทุก 7 วัน โดยใช้แว่นขยายขนาด 10 เท่า ส่องดูที่หัวเชื้อ และก้อนเชื้อ ถ้าพบไรดีดให้รีบนำขวดหัวเชื้อและก้อนเชื้อออกมาทิ้งทันที

11. การใช้สารฆ่าไร จุดประสงค์ในการใช้สารฆ่าไรเพื่อเป็นการป้องกันการเข้าทำลายเห็ดของไรดีด มี 3 ประการ ได้แก่

11.1 ใช้พ่นโรงเรือนหลังจากที่นำก้อนเชื้อออกไปหมดแล้ว โดยทำความสะอาดและเปิดโรงเรือนให้แห้งสนิทก่อน จึงทำการพ่นสารฆ่าไรให้ทั่ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณพื้นโรงเรือน ฝา ทั้งภายในและภายนอกและชั้นวางทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน หรืออย่างน้อย 7 วัน ก่อนนำก้อนเชื้อใหม่เข้ามา

11.2 ใช้พ่นพื้นห้องถ่ายเชื้อ ก่อนถ่ายเชื้อจากหัวเชื้อสู่ก้อนเชื้อ

11.3 ใช้พ่นคลุมถุงก้อนเชื้อระยะบ่มเส้นใยทุก 7 - 14 วัน โดยพ่นที่จุกสำลี

สารฆ่าไรที่แนะนำได้แก่ 1. amitraz อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 2. pyridaben อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3. tebufenpyrad อัตรา 75 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้พ่นสารฆ่าไรชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนด โดยพ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิดไม่เกิน 4 ครั้ง และให้สลับกับสารฆ่าไรชนิดอื่น เพื่อชะลอการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าไรของไรดีด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณอัจฉรา พยัพพานนท์ กลุ่มวิจัยโรคพืชและจุลชีววิทยา ที่ได้โปรดช่วยอนุเคราะห์เตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรมฮังการี เพื่อใช้ในการเลี้ยงไรดีดให้มีปริมาณมากเพียงพอต่อการทดลองเตรียมหัวเชื้อเห็ดชนิดต่าง ๆ เพื่อศึกษาผลกระทบของสารฟอสฟีนต่อเส้นใยเห็ดและเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDYA และขอขอบคุณ คุณพุฒนา รุ่งระวี ผู้วิเคราะห์สถิติ ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วนช่วยในงานทดลองนี้ จนทำให้งานทดลองสำเร็จสามารถแนะนำแก่เกษตรกรได้

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, อัญชลี เชียงกูล และวัฒนา จารณศรี. 2543. ไรไข่ปลา, น. 23-41. *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารวิชาการประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ ครั้งที่ 13 ประจำปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ชาญยุทธ์ ภาณุฑัต. 2544. ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเพาะเห็ด, น. 1 – 12. *ใน* : เห็ดไทย 2544. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

เทวินทร์ กุลปิยวัฒน์, วัฒนา จารณศรี และ ศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์. 2547. การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรม, น. 136 – 144. *ใน* : รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 5 . มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 20 – 21 พฤษภาคม 2547 ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ, เชียงใหม่.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2543. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเห็ด, น. 1 – 8. *ใน* : การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2529. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย, น. 1 – 10. *ใน* : รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2529. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร , กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

Horsfall, J.G. and R.W. Barratt. 1945. An improved grading system for measuring plant disease. *Cited by* J.S. Rogers, C.W. McCoy and M.M. Manners. Standardized Visual Comparison Keys for Rapid Estimations of Citrus Rust Mite (Acari : Eriophyidae) Populations. J. Econ. Entomol. 87 (6) : 1507 – 1512 (1994).

Table 1. Means (grade) of pre-pregnant mushroom mite pest, *Formicomotes heteromorphus* Magowski / sorghum grain in fumigation treatments with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		H-mean
	1	2	
24	0.333	0.333	0.333
48	0.417	0.500	0.458
72	0.417	0.583	0.500
B-mean	0.389	0.472	0.431

C.V. = 17.8%

F-value for control & treatments = 1611.97**, B<1, H = 1.00 ns, BH<1

Mean of check = 5.750 (grade/sorghum grain)

Table 2. Means (grade) of pregnant mushroom mite pest, *Formicomotes heteromorphus* Magowski / sorghum grain in fumigation treatments with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		H-mean
	1	2	
24	0.418	0.333	0.375
48	0.333	0.417	0.375
72	0.417	0.500	0.458
B-mean	0.389	0.417	0.403

C.V. = 18.2%

F-value for control & treatments = 1643.88**, B<1, H<1, BH<1

Mean of check = 5.833 (grade/sorghum grain)

Table 3. Means (cm./day) of mycelium development of *Pleurotus ostreatus* (Jacq.ex Fr.) Kumm. after fumigation with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		Difference
	1	2	
24	0.900a	0.970a	0.070^{ns}
48	0.917a	0.001b	0.915**
72	0.990a	0.001b	0.989**
B-mean	0.936	0.324	

C.V. = 18.9%

F-value for control & treatments = 24.37**, B = 99.54**, H = 24.91**, BH = 31.03**

Mean of check = 1.030 cm/day

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 1% level with DMRT.

Table 4. Control VS Treated VS 2 Means for mycelium development (cm/day).

Treated	N	Means
Control VS Treated	3	1.030
Among factor	18	0.630
Mean		0.687
Difference		0.400**

** = Significant at 1% level

For comparisons of 2-T means; S.E.D. = 0.081 cm/day, $LSD_{.05}$ = 0.177 cm/day, $LSD_{.01}$ (1%) = 0.248 cm/day

Table 5. Means (cm/day) of mycelium development of *Pleurotus cystidiosus* O.K. Miller after fumigation with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		Difference
	1	2	
24	0.453a	0.473a	0.020^{ns}
48	0.457a	0.001b	0.455**
72	0.463a	0.001b	0.462**
B-mean	0.458	0.158	

C.V. = 8.0%

F-value for control & treatments = 87.70**, B = 570.68**, H = 153.49**, BH = 162.41**

Mean of check = 0.463 cm/day

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 1% level with DMRT.

Table 6. Check VS Treated VS 2 Means for mycelium development (cm/day).

Treated	N	Means
Check VS Treated	3	0.463
Among factor	18	0.308
Mean		0.330
Difference		0.155**

** = Significant at 1% level

For comparison of 2-T means; S.E.D. = 0.017 cm/day,

$LSD_{.05}$ = 0.036 cm/day, $LSD_{.01}$ = 0.051 cm/day

Table 7. Means (cm/day) of mycelium development of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm. Hungarian Type after fumigation with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		Difference
	1	2	
24	0.350a	0.313a	0.037^{ns}
48	0.363a	0.001b	0.362**
72	0.340a	0.001b	0.339**
B-mean	0.351	0.105	

C.V. = 24.2%

F-value for control & treatments = 21.72**, B = 72.11**, H = 12.83**, BH = 13.10**

Mean of check = 0.407 cm/day

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 1% level with DMRT.

Table 8. Control VS Treated VS 2 Means for mycelium development (cm/day).

Treated	N	Means
Check VS Treated	3	0.407
Among factor	18	0.228
Mean		0.254
Difference		0.178**

** = Significant at 1% level

For comparison of 2-T means; S.E.D. = 0.038 cm/day,

$LSD_{.05}$ = 0.083 cm/day, $LSD_{.01}$ = 0.117 cm/day

Table 9. Means (cm/day) of mycelium development of *Flammulina velutipess* (Curt. ex Fr.) after fumigation with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		H-mean
	1	2	
24	0.417	0.333	0.375
48	0.417	0.500	0.458
72	0.417	0.583	0.500
B-mean	0.417	0.472	0.444

C.V. = 40.8%

F-value for control & treatments < 1, B<1, H<1, BH<1

Mean of check = 0.417 cm/day

Table 10. Means of normal yield (gm/bag) in treatment of fumigation with different rates and periods.

Fumigation periods (H)(hours)	Fumigation rates (B) (Numbers of tablet /0.5 m^3)		Difference
	1	2	
24	201.533a	176.783ab	24.750^{ns}
48	167.733b	38.160c	129.573**
72	175.267ab	34.480c	140.787**
B-mean	181.511	83.141	

C.V. = 12.6%

F-value for control & treatments = 46.69**, B = 133.09**, H = 44.44**, BH = 18.78**

Mean of check = 209.400 gm/bag

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 1% level with DMRT.

Table 11. control VS treatments VS 2 Means for yield (gm/bag).

Treated	N	Means
Control & Treatments	3	209.400
Among factors	18	132.326
Mean		143.337
Difference		77.074**

** = Significant at 1% level

For comparison of 2-T means; S.E.D. = 11.280 gm/bag,

$LSD_{.05}$ = 24.578 gm/bag, $LSD_{.01}$ = 34.451 gm/bag

Table 12. Means of grades after spraying with various acaricides.

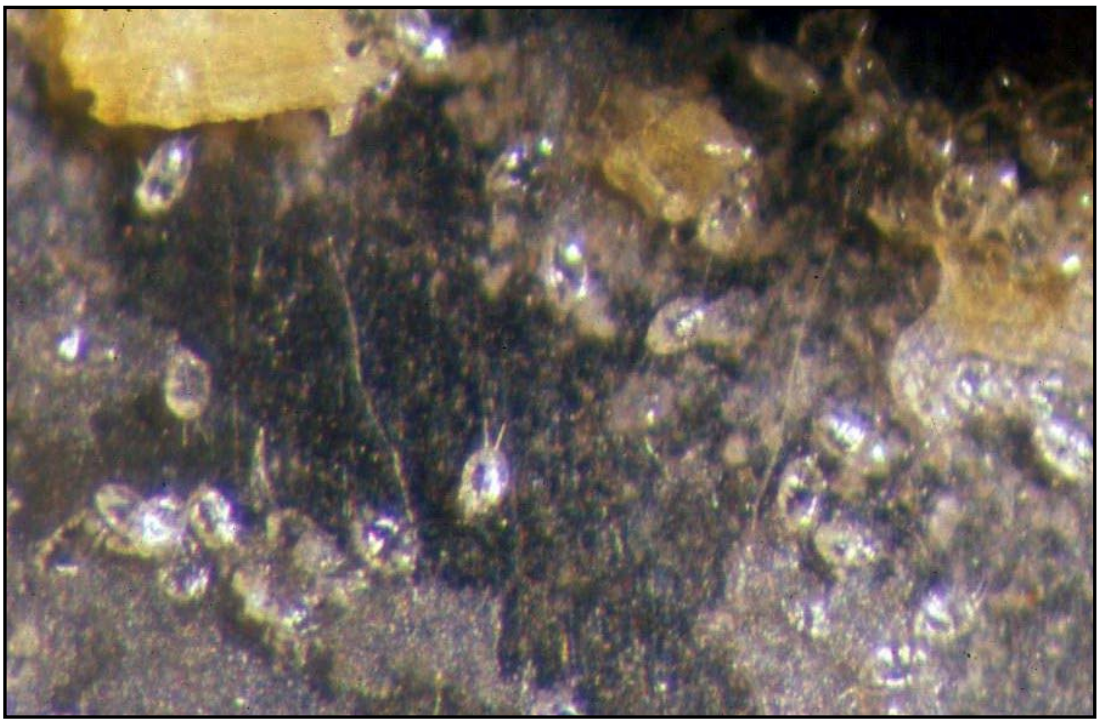
Acaricides	Means of mushroom mite pest population [1/] (grades/cm^2 of polyethylene bag)
Amitraz at 7 days interval	0.417a
Amitraz at 10 days interval	0.333a
Amitraz at 14 days interval	0.417a
Pyridaben at 7 days interval	0.500a
Pyridaben at 10 days interval	0.417a
Pyridaben at 14 days interval	0.583a
Tebufenpyrad at 7 days interval	0.417a
Tebufenpyrad at 10 days interval	0.583a
Tebufenpyrad at 14 days interval	0.583a
Control	5.833b
C.V. (%)	19.2

[1/] Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level, as determined with DMRT.

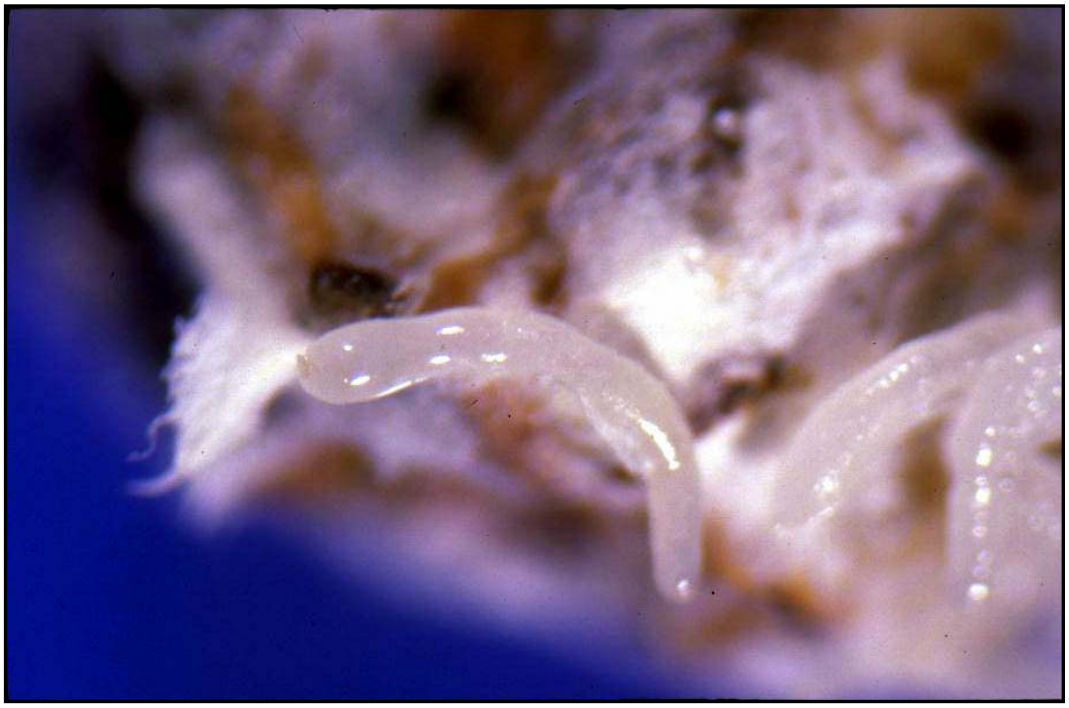
Table 13. The means of grade after spraying with various acaricides.

Acaricides	Means of mushroom mite pest population [1/] (grades/cm^2 of polyethylene bag)
Amitraz at 7 days interval	0.500a
Amitraz at 10 days interval	0.417a
Amitraz at 14 days interval	0.333a
Pyridaben at 7 days interval	0.583a
Pyridaben at 10 days interval	0.417a
Pyridaben at 14 days interval	0.667a
Tebufenpyrad at 7 days interval	0.500a
Tebufenpyrad at 10 days interval	0.667a
Tebufenpyrad at 14 days interval	0.583a
Control	5.833b
C.V. (%)	25.7

[1/] Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level, as determined with DMRT.

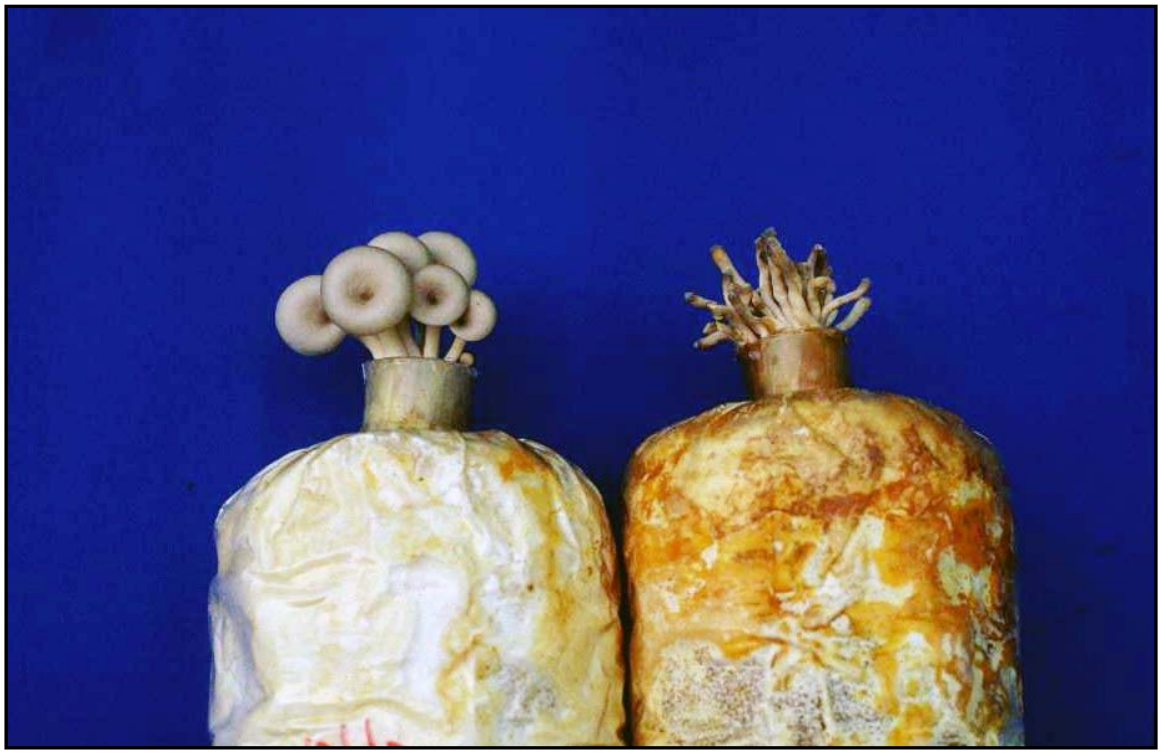


ภาพที่ 1 ไรดีดตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนท้อง



ภาพที่ 2 ไรดีดตัวเต็มวัยเพศเมียระยะตั้งท้อง

ภาพที่ 3 ก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีที่ถูกไรดีดดูดกินเส้นใย ทำให้ไม่สามารถพัฒนาเป็นดอกเห็ด



ภาพที่ 4 ดอกเห็ดนางรมฮังการีที่ถูกไรดีดดูดกินเส้นใย จะทำให้ดอกแคระแกรน

Control of Mushroom Mite Pest, *Formicomotes heteromorphus* Magowski on Oyster Mushroom, *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm.

Tewin Kulpiyawat Wipada Vungsilabutr
Manita Kongchuensin Pichate Chaowattanawong Ploychompoo Konvipasruang
Entomology and Zoology Group Plant Protection Research and Development Office

Abstract

Control of the pre-pregnant and pregnant of mushroom mite pests, *Formicomotes heteromorphus* Magowski on full grown mycelium of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm., *P. cystidiosus* O.K. Miller, *Flammulina velutipes* (Curt. ex Fr.) Sing. and *P. ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm. Hungarian Type in the bottles, revealed that 1 tablet, phosphine fumigant for 24, 48 and 72 hours and 2 tablets, phosphine fumigant for 48 hours in a 0.5 cubic meter without any mycelium phytotoxicity observed. The full grown mycelium in polyethylene bags were fumigated with these treatments. The mushroom production of *P. ostreatus* Hungarian Type, was discovered satisfactory. Spraying amitraz, pyridaben and tebufenpyrad at the rate of 40 ml, 15 g and 75 ml/20 l of water respectively at 7 or 10 or 14 day intervals to the cotton pads of the sorghum grain mother spawn in the bottles and to the cotton pads of the mycelium running stage in the bags, were discovered satisfactory to prevent the bottles and the polyethylene bags from being contaminated by the mites.

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลองกอง

Studies on Biology, Ecology of Mealybugs in Longgong and Their Controls

ศรุต สุทธิอารมณ์ **สัญญาณี ศรีคชา**

วิภาดา ปลอดครบุรี **เกรียงไกร จำเริญมา**

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในลองกองดำเนินการในแปลงลองกองเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จากการสำรวจพบเพลี้ยแป้งระบาดในลองกอง 4 ชนิด ได้แก่ *Cataenococcus hispidus* (Morrison) *Planococcus lilacininus* (Cockerell) *Planococcus minor* (Maskell) และ *Rastrococcus invadens* (Williams) บนส่วนของกิ่งก้าน ใบ ก้านช่อดอก และผล เพลี้ยแป้งมีการเคลื่อนย้ายจากพื้นดินขึ้นบนต้นลองกองตั้งแต่ช่วงลองกองแทงตาดอก และระบาดไปจนถึงผลลองกองแก่ และมีมดเป็นพาหะพาไปยังส่วนต่างๆ ของต้นลองกองทำให้เกิดการกระจายของเพลี้ยแป้งเพิ่มและรวดเร็วขึ้น เพลี้ยแป้ง *P. lilacininus* เมื่อเลี้ยงบนผลฟักทองแฟนซี พบระยะตัวอ่อนเพศเมียมี 3 วัย ตัวอ่อนวัย 1 อายุประมาณ 6-8 วัน ตัวอ่อนวัย 2 อายุประมาณ 5-8 วัน ตัวอ่อนวัย 3 อายุประมาณ 7-8 วัน ใช้เวลาเฉลี่ย 21.29 วัน ไข่มีระยะ 7-9 วัน ตัวเต็มวัยมีลำตัวยาวประมาณ 2.5 -3.0 ม.ม. ผนังลำตัวปกคลุมด้วยไขแป้ง แต่ด้านบนของผนังลำตัว บริเวณตรงกลางจะมีแถบเล็กๆ ยาวพาดจากส่วนหัวจดส่วนปลายลำตัวจะไม่มีไขปกคลุม ด้านข้างมีเส้นแป้งสั้นๆ สีขาวรอบผนังลำตัว การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน ไม่สามารถดำเนินการได้ทั้งสองปีเนื่องจากการระบาดของเพลี้ยแป้งมีระดับความรุนแรงต่ำมาก และไม่สามารถทำการระบาดเทียมได้สำเร็จ

รหัสการทดลอง 03-02-47-0105

คำนำ

ลองกองเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิเฉลี่ย 25 – 30°C ความชื้น 70 – 80%RH เป็นพืชชอบร่มเงา ไม่ชอบลมแรง (นิรนาม, 2540) ลองกองที่มีคุณภาพดีจึงอยู่ในเขตภาคใต้ และภาคตะวันออก เนื่องจากลองกองมีศักยภาพสูงที่จะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอนาคต เกษตรกรได้ขยายพื้นที่ปลูกออกไปเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามไม้ผลสกุลนี้มีแมลงศัตรูหลายชนิด เช่น หนอนกินใต้เปลือกลองกอง เพลี้ยแป้ง ผีเสื้อมวนหวาน แมลงวันผลไม้ หนอนชอนใบ และหนอนกินใบชนิดต่าง ๆ เป็นต้น เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูที่พบทำความเสียหายต่อลองกอง ทำให้ผลลองกองแคระแกรน นอกจากนี้มูลหวาน (Honeydew) ที่ขับออกมาจากเพลี้ยแป้งทำให้เชื้อราดำเข้าทำลายซ้ำ คุณภาพผลลองกองเสีย ซึ่งทำให้ขายไม่ได้ราคา และอาจมีผลต่อตลาดในอนาคตในกรณีมีการส่งออก โดยเฉพาะการแข่งขันในตลาดต่างประเทศ แต่ปัจจุบันมักพบปัญหาของเพลี้ยแป้งที่จะติดไปกับช่อลองกอง ในลองกองและลางสาดซึ่งเป็นพืชสกุลเดียวกับลองกอง มีเพลี้ยแป้งหลายชนิด แต่ที่มีรายงานคือ *Cataenococcus hispidus*, *Planococcus minor*, *Rastrococcus invadens*, *Planococcus lilacinus* (บุปผา และ ชลิดา, 2543 และ ชลิดา และคณะ, 2545) ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ชนิด ชีววิทยา และนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งที่ระบาดในลองกอง และศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมเพื่อลดปัญหาเพลี้ยแป้ง เป็นการเพิ่มคุณภาพให้ผลผลิตลองกอง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนลองกองของเกษตรกร ในระยะติดผล ขนาด 1 ไร่ จำนวน 25 ต้น
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง เช่น กล่องพลาสติก ขนาด 20 x 15 x 10 เซนติเมตร และขนาด 10 x 10 x 5 เซนติเมตร และ พู่กัน
3. พืชอาหารสำหรับเลี้ยงเพลี้ยแป้ง เช่น ฟักทองไทย และ ฟักทองแฟนซี
4. สารฆ่าแมลงและน้ำมันธรรมชาติ ได้แก่ carbaryl (Sevin 85% WP), carbosulfan (Posse 20% EC), chlopyrifos (Lorsban 40% EC), fipronil (Assend 5% SC), etofenpox (Trebon 10% EC), imidacloprid (Confidor 10% SL) และ Petroleum spray oil (SK99 89.3% EC)
5. กล้องจุลทรรศน์
6. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
7. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น หลอดแก้ว สำลี เป็นต้น

วิธีการ

การศึกษาชนิด ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในลองกอง

การศึกษาชนิด ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในลองกองเก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ ในลองกอง ตามแหล่งปลูกที่สำคัญในจังหวัดจันทบุรี พร้อมบันทึกลักษณะการทำลาย ความหนาแน่น ช่วงฤดูการระบาด นำเพลี้ยแป้งที่เก็บได้มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 28-32 °C ความชื้น 60-80%RH โดยใช้ฟักทองไทยเป็นพืชอาหาร และเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 20 x 15 x 10 เซนติเมตร เมื่อเพลี้ยแป้งวางไข่ ซึ่งไข่จะอยู่ในถุงไข่ใต้ท้อง เมื่อฟักเป็นตัวอ่อนแยกเลี้ยงบนผลฟักทองแฟนซี (ผลฟักทองขนาดเล็ก) ในกล่องขนาด 10 x 10 x 5 เซนติเมตร กล่องละ 1 ตัว บันทึกการพัฒนาของเพลี้ยแป้งจนเป็นตัวเต็มวัย

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน ศึกษาในสวนลองกองซึ่งอยู่ในระยะติดผลและมีเพลี้ยแป้งระบาดขนาด 1 ไร่ (จำนวน 25 ต้น) วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี คือ

- พ่น Carbaryl อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น Carbosulfan อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น Chlorpyrifos อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น Fipronil อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น Etofenprox 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

หลังลองกองติดผล สำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีดังกล่าว เมื่อพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเกิน 5 ตัวต่อช่อผล ใช้ลองกอง 1 ต้นต่อซ้ำ ตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้งบนช่อผลโดยการสุ่ม 10 ช่อ/ต้นรอบทรงพุ่ม ก่อนพ่นและหลังพ่น 1, 3 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติ ต่อไป

เวลาและสถานที่

ดำเนินการศึกษาที่สวนลองกองเกษตรกรอำเภอเมือง แหลมสิงห์ และขลุง จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิด ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในลองกอง

การสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากลองกองในเขตอำเภอ เมือง แหลมสิงห์ และขลุง จังหวัดจันทบุรี จากส่วนต่างๆ ของต้นลองกอง พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ได้แก่ *Cataenococcus hispidus* (Morrison) ระบาดบนผล *Planococcus lilacininus* (Cockerell) และ *Planococcus minor* (Maskell) ระบาดบนส่วนก้านช่อดอก ผล และ กิ่ง และ *Rastrococcus invadens* (Williams) ระบาดบนส่วนกิ่งก้านของลำต้น (ตารางที่1 และ 2) สอดคล้องกับชลิดาและคณะ (2545) ที่รายงานเพลี้ยแป้งในลองกอง 3 ชนิด คือ *Cataenococcus hispidus*, *Rastrococcus invadens* และ *Planococcus lilacinus* เพลี้ยแป้งมีการเคลื่อนย้ายจากพื้นดินขึ้นบนต้นลองกองตั้งแต่ช่วงระยะลองกองแทงตาดอก และกระจายไปตามส่วนต่าง ๆ ของต้นลองกอง และระบาดไปจนถึงระยะผลลองกองแก่ นอกจากนี้พบว่าเพลี้ยแป้งมีมดเป็นพาหะพาไปยังส่วนต่างๆ ของต้นลองกองทำให้เกิดการกระจายของเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้น การระบาดของเพลี้ยแป้งในฤดูการผลิตปี 2546 ถึง ปี 2548 อยู่ในปริมาณที่ต่ำมาก โดยพบการระบาดของเพลี้ยแป้งบนผลลอง 1-2 ช่อต่อต้นเท่านั้น และมีระบาดเพียงไม่กี่ต้นต่อสวน จึงไม่สามารถหาความรุนแรงของการระบาดได้

การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยแป้ง จากการสำรวจพบว่าเพลี้ยแป้งชนิด *Planococcus lilacininus* มีการระบาดค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับเพลี้ยแป้งชนิดอื่น ๆ จึงเก็บมาศึกษาวงจรชีวิตบนผลฟักทอง ในห้องปฏิบัติการ ระหว่าง เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 ได้ผลดังนี้ หลังผสมพันธุ์ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะสร้างเส้นใยสีขาวคล้ายก้านสำลี และเริ่มวางไข่ในเส้นไหมนั้น ประมาณ 300-500 ฟอง ลักษณะไข่สีเหลืองใส รูปร่างกลมรี ขนาดกว้าง ประมาณ 0.18 ยาว ประมาณ 0.30 มิลลิเมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 7.80 $\pm$ 0.92 วัน ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนโดยมีการลอกคราบทั้งหมด 3 ครั้ง ตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) ลำตัวสีเหลืองอ่อนใส เห็นส่วนหนวดและขาชัดเจน ตารวมสีแดง มีขนาดกว้างประมาณ 0.23 ยาวประมาณ 0.35 มิลลิเมตร อายุเฉลี่ย 7.00 $\pm$ 0.94 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 ลำตัวยาวรี สีขาวขุ่น เริ่มมีไขแป้งปกคลุมตามลำตัว ขนาดลำตัวกว้าง ประมาณ 0.5 ยาวประมาณ 0.9 มิลลิเมตร อายุเฉลี่ย 6.78 $\pm$ 0.83 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ผนังลำตัวมีไขแป้งปกคลุม อายุเฉลี่ย 7.57 $\pm$ 0.53 วัน รวมระยะเวลาตัวอ่อนเฉลี่ย 21.29 $\pm$ 1.11 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ลำตัวยาวประมาณ 2.5 -3.0 ม.ม. ผนังลำตัวปกคลุมด้วยไขแป้ง แต่ด้านบนของผนังลำตัว

บริเวณตรงกลางจะมีแถบเล็กๆ ยาวพาดจากส่วนหัวจรดส่วนปลายลำตัวจะไม่มีไขปกคลุม ด้านข้างมีเส้นแป้งสั้น ๆ สีขาวรอบผนังลำตัว จากระยะไข่จนสิ้นอายุขัยของตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย ~25-30 วัน (ตารางที่ 3)

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยแป้งมีระดับความรุนแรงต่ำและไม่สม่ำเสมอในระดับที่สามารถดำเนินการทดลองได้ โดยในฤดูการผลิตปี 2546/47 ได้ทำการระบาดเทียมโดยนำเพลี้ยแป้งที่เลี้ยงเพิ่มปริมาณบนผลฟักทองในห้องปฏิบัติการไปปล่อยบนช่อผลลองกองขนาดสั้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วก็ไม่สามารถทำให้เกิดการระบาดได้ ส่วนในฤดูการผลิตปี 2546/47 ไม่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งในสวนลองกองในพื้นที่ภาคตะวันออก และไม่สามารถเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อเพิ่มปริมาณได้ซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย ทำให้เพลี้ยแป้งที่เลี้ยงไม่มีการขยายพันธุ์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลองกอง พบเพลี้ยแป้งทำลายลองกอง 4 ชนิด ได้แก่ *Cataenococcus hispidus* (Morrison)บนผล *Planococcus lilacininus* (Cockerell) และ *Planococcus minor* (Maskell)บนส่วนก้านช่อดอก ผล และ กิ่ง และ *Rastrococcus invadens* (Williams) บนส่วนกิ่งก้านของลำต้น เริ่มการระบาดในระยะลองกองแตกตาดอก จนถึงระยะผลแก่

เอกสารอ้างอิง

ชลิดา อุณหวุฒิ ศิริณี พูนไชยศรี สมหมาย ชื่นราม และสุระ พิมพะสาลี. อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูลองกอง. น. 315. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2545. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2540. ลองกอง. เอกสารคำแนะนำ กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 41 น.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้ง และ เพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 70 น.

ตารางที่ 1 ชนิดเพลี้ยแป้ง และส่วนของลองกองที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลาย จากการสำรวจในแปลงลองกอง จังหวัดจันทบุรี ตุลาคม 2546-กันยายน 2547

ลำดับที่	ชนิด	ส่วนของลองกองที่ถูกทำลาย
1	*Cataenococcus hispidus* (Morrison)	ผล
2	*Planococcus lilacininus* (Cockerell)	ผล
3	*Rastrococcus invadens* (Williams)	กิ่ง

ตารางที่ 2 ชนิดเพลี้ยแป้ง และส่วนของลองกองที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลาย จากการสำรวจในแปลงลองกอง จังหวัดจันทบุรี ตุลาคม 2547-กันยายน 2548

ลำดับที่	ชนิด	ส่วนของลองกองที่ถูกทำลาย
1	*Planococcus lilacininus* (Cockerell)	กิ่ง ก้านช่อดอก ผล
2	*Planococcus minor* (Maskell)	กิ่ง ก้านช่อดอก

ตารางที่ 3 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้ง *Planococcus lilacinus*(Cockerell) เพศเมียที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช(อุณหภูมิ 28-32 °C ตุลาคม 2547-กันยายน 2548

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)				
	ไข่	ตัวอ่อนวัยที่ 1	ตัวอ่อนวัยที่ 2	ตัวอ่อนวัยที่ 3	รวมระยะตัวอ่อน
1	7	6	7	8	28
2	7	7	6	8	28
3	7	6	7	7	27
4	7	6	7	7	27
5	7	8	7	8	30
6	9	6	8	8	31
7	9	8	7	7	31
8	9	8	7	-	-
9	8	8	5	-	-
10	8	7	-	-	-
ช่วง	7-9	6-8	5-8	7-8	27-31
เฉลี่ย	7.80	7.00	6.78	7.57	28.86
SD	0.92	0.94	0.83	0.53	1.77

ศึกษาการจัดการรังผึ้งพันธุ์ที่เหมาะสมในเขต จังหวัดสระบุรี และนครราชสีมา

Study on Honey Bee Hive Management in Sara Buri and Nakhon Ratchasima Province

ยุทธนา แสงโชติ พวงผกา อ่างมณี วาทิน จันทร์สง่า
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการรังผึ้งพันธุ์ที่เหมาะสม ทำการทดลองที่ อ.วังม่วง จ.สระบุรี อ.สีคิ้ว และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในเดือน ธันวาคม 2547- กรกฎาคม 2548 โดยนำรังผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linn.) จำนวน 20 รัง เข้าไปเก็บน้ำผึ้งและเกสรในพืชอาหารต่าง ๆ คือ ทานตะวัน (*Helianthus annuus* Linn.) นุ่น (*Ceiba pentandra* Gaertn) ลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) และข้าวโพด (*Zea mays* Linn.) จากการทดลอง ได้น้ำผึ้งจากดอกทานตะวันเฉลี่ย 5.08±2.34 กิโลกรัม และได้น้ำผึ้งจากดอกลำไยทั้งสิ้น 79 กิโลกรัม เฉลี่ย 3.95±1.68 กิโลกรัม ส่วนในนุ่นไม่สามารถเก็บน้ำผึ้งได้ เนื่องจากผึ้งไม่สะสมน้ำหวานจากดอกนุ่นไว้ในรัง เพราะปริมาณดอกไม่เพียงพอ และถูกรบกวนจากนกศัตรูผึ้ง 2 ชนิด คือ นกจาบคาหัวสีส้ม (*Merops leschenaulti* Vieillot) และ นกจาบคาคอสีฟ้า (*M. viridis* Linn.)ในข้าวโพดผึ้งสามารถเก็บเกสรได้ 86.28±19.06 กรัม/รัง/วัน พบการทำลายของไรศัตรูผึ้ง 2 ชนิด คือ *Varroa jacobsoni* และ *Tropilaelaps clareae* และโรคสาเหตุจากเชื้อรา 1 ชนิด คือ โรคชอล์คบรูด (Chalk brood disease) ทำการป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้ง โดยใช้สาร fluvalinate (Fluvalinate 10%W/W(strip)) จำนวน 2 ครั้ง สาร amitraz (Mitac 20% EC) จำนวน 2 ครั้ง และให้น้ำเชื่อม 13 ครั้ง การพัฒนาของประชากรภายในรังพบว่า ปริมาณการไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ จะขึ้นอยู่กับการจัดการรังและปริมาณของอาหารในแต่ละช่วงเวลา

รหัสโครงการ 03-02-48-02

คำนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ของประเทศไทย มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าในปี 2545 ประเทศไทยมีจำนวนรังทั้งสิ้น 186,962 รัง สามารถผลิตน้ำผึ้งได้ประมาณ 6,000 ตัน ต่อมาในปี 2546 มีรังผึ้งพันธุ์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 230,000 รัง และผลิตน้ำผึ้งได้ประมาณ 8,000 ตัน เฉลี่ยผลผลิตรังละประมาณ 30 กิโลกรัม นอกจากนั้นยังสามารถผลิตนมผึ้งได้ 100 ตัน ไขผึ้ง 250 ตัน และเกสรผึ้งได้มากกว่า 50 ตัน คิดเป็นมูลค่าผลผลิตทั้งหมดประมาณ 1,000 ล้านบาท (ทรรศนีย์,2547) ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ ที่เหลือส่งออกต่างประเทศประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั้งหมด ซึ่งในปัจจุบันตลาดน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ในต่างประเทศได้เปิดขยายตัวกว้างขึ้น ในปี2547 ประเทศไทยอยู่ในบัญชีประเทศผู้สามารถส่งน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ ไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปได้ ทำให้ปริมาณความต้องการน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นมาก แต่อุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งส่วนใหญ่ยังเป็นการรวมกลุ่มกันเฉพาะบางจังหวัดทางภาคเหนือ ทำให้ผลผลิตที่ได้อาจไม่เพียงพอกับความต้องการจำเป็นต้องมีการขยายเขตการเลี้ยงผึ้งเพิ่มขึ้น

ในพื้นที่ภาคกลาง เช่น จังหวัดสระบุรี และนครราชสีมาก็เป็นอีกเขตหนึ่งที่มีศักยภาพในการเลี้ยงผึ้งโดยเฉพาะผึ้งพันธุ์ เพราะเป็นพื้นที่ที่มีพืชอาหารของผึ้ง ซึ่งหมายถึงพืชที่ผึ้งสามารถเก็บน้ำหวานหรือเกสรได้ ปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี เช่น ทานตะวัน นุ่น ลำไย และข้าวโพด เป็นต้น สมนึกและคณะ(2535) พบว่า การนำรังผึ้งเข้าไปตั้งในแปลงทานตะวันพันธุ์ แปซิฟิก 33 ทำให้น้ำหนักรังผึ้งเพิ่มขึ้น 0.2 กิโลกรัม/รัง/7วัน สำหรับนุ่นพบว่า ในดอกนุ่นมีน้ำหวานเฉลี่ย 0.2265 มิลลิลิตร/ดอก และมีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูง โดยมีความเข้มข้นของน้ำหวานในดอกเฉลี่ย 16.5 เปอร์เซ็นต์ และในกระเพาะน้ำผึ้ง (honey sac) เฉลี่ย 22.78 เปอร์เซ็นต์ น้ำผึ้งที่ปิดฝาแล้วจะมีความหวานประมาณ 82 Brix ในลำไยพบว่าเป็นแหล่งน้ำหวานที่ดีที่สุดอีกชนิดหนึ่ง น้ำผึ้งที่ได้จะมีคุณภาพดี มีความต้องการในตลาดสูง มีความหวานที่พอเหมาะ โดยมีความเข้มข้นของน้ำตาลในกระเพาะผึ้งสูงเฉลี่ย 66.04 เปอร์เซ็นต์ (สมนึกและคณะ,2529)

การศึกษาการจัดการรังผึ้งในเขต จ.สระบุรี และ จ.นครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรในแต่ละท้องที่ เป็นการทดลองการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ที่ไม่ต้องเคลื่อนย้ายรังผึ้งไปยังแหล่งอาหารในพื้นที่อื่นที่ห่างไกล และเป็นการกำหนดเขตการเลี้ยงผึ้ง (zonning) เพื่อไม่ให้เกิดการแพร่กระจายของโรค อันนำไปสู่การใช้สารปฏิชีวนะ เช่น เตตร้าซัยคลิน (tetracycline) ซึ่งเป็นสารที่กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป กำหนดไว้ไม่ให้มีเจือปนในน้ำผึ้งเกินกว่า 25 ppb (ลัดดาวัลย์,2546) และยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตในเรื่องค่าขนย้ายรังผึ้ง ได้อีกทางหนึ่งได้ด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linn.) ในรังเลี้ยงแบบไต้หวัน 8-10 คอน จำนวน 20 รัง
2. อุปกรณ์ในการเลี้ยงผึ้ง
   2.1 เครื่องพ่นควัน (smoker) 1 อัน
   2.2 เหล็กงัดรัง (hive tool) 2 อัน
   2.3 หมวกตาข่าย (veil hat) 2 ใบ
   2.4 กล่องให้น้ำหวาน (feeder) 20 กล่อง
   2.5 แผ่นรังเทียม (foundation) 100 แผ่น
   2.6 กับดักเกสร (pollen trap) 10 อัน
   2.7 ถังสลัดน้ำผึ้ง (extracter) แบบ 4 คอน 1 ถัง
3. น้ำตาลทราย หรือน้ำเชื่อม
4. เกสรเทียมสำหรับเลี้ยงผึ้ง
5. สารป้องกันกำจัดศัตรูผึ้ง ได้แก่ สาร amitraz (Mitac 20 % EC) และ สาร fluvalinate (Fluvalinate 10 % W/W (strip))
6. แปลงปลูกพืชอาหารของผึ้ง ชนิดต่าง ๆ
7. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก thermometer และ hygrometer เป็นต้น

วิธีการ

ทำการเตรียมผึ้งพันธุ์ขนาดรังมาตรฐาน 8 -10 คอน จำนวน 20 รัง ชั่งน้ำหนักและตรวจจำนวนไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยก่อนการทดลอง เมื่อถึงช่วงการบานของพืชอาหารนำรังผึ้งเข้าไปตั้งบริเวณที่มีพืชอาหาร ในเขตอำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ตามช่วงเวลาต่าง ๆ ดังนี้

เดือน	พืชอาหาร	พื้นที่(ไร่)	สถานที่
ธันวาคม - มกราคม 2548	ทานตะวัน	100	อ. วังม่วง จ. สระบุรี
มกราคม - กุมภาพันธ์ 2548	นุ่น	30	อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา
มีนาคม - เมษายน 2548	ลำไย	20	อ. สีคิ้ว จ. นครราชสีมา
มิถุนายน 2548	เลี้ยงอาหารเทียม	-	อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา
กรกฎาคม-สิงหาคม 2548	ข้าวโพด	1,000	อ. ปากช่อง จ.นครราชสีมา

หลังจากนำรังผึ้งเข้าไปตั้งตามแหล่งดังกล่าวแล้ว ทำการตรวจรังผึ้งทุก 7 วัน เพื่อตรวจดูผึ้งแม่รัง อัตราการไข่ การหาอาหาร และสำรวจโรคและศัตรูของผึ้ง เมื่อพบว่าผึ้งมีโรคและศัตรูรบกวนทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี หรือวิธีอื่น ๆ และให้อาหารเทียมรวมทั้งน้ำเชื่อมแก่ผึ้ง ในช่วงที่พืชอาหารขาดแคลน ทำการบันทึกข้อมูลของน้ำหนักรังผึ้ง ความสมบูรณ์ของผึ้ง ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตที่ได้ รวมทั้งข้อมูลของการจัดการรังผึ้ง จากการนำรังผึ้งเข้าไปตั้งในพืชอาหารต่าง ๆ นำข้อมูลที่ได้มาศึกษาความเป็นไปได้ ในการที่จะตัดสินใจในการเลี้ยงผึ้งในเขตจังหวัดสระบุรี และนครราชสีมาต่อไป

เวลาและสถานที่

ปี 2548 -แปลงเกษตรกร อ.วังม่วง จ.สระบุรี

-ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

-แปลงเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

-หน่วยงานวิจัยผึ้ง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เริ่มทำการทดลองช่วงฤดูหนาวในเดือน ธันวาคม 2547 บริเวณแปลงเกษตรกร อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี จากการชั่งน้ำหนักรังผึ้งก่อนการทดลองพบว่า ผึ้งมีน้ำหนักรังเฉลี่ย 19.56 กิโลกรัม โดยมีน้ำหนักสูงที่สุดเท่ากับ 23.00 กิโลกรัม และต่ำที่สุดเท่ากับ 16.90 กิโลกรัม มีจำนวนคอน 7.2 คอน/รัง ปริมาณไข่ 1.09 คอน /รัง ปริมาณตัวอ่อน 1.28 คอน/รัง และปริมาณดักแด้ 1.45 คอน /รัง (ตารางที่ 1) โดย 1 คอน มีหลอดเซลล์ประมาณ 4,000 เซลล์ (พื้นที่ 1 ตารางนิ้ว มีจำนวนเซลล์ 55.3 เซลล์)

จากการนำรังผึ้งเข้าไปตั้งในแปลงปลูกทานตะวันในช่วงสัปดาห์ที่ 0-8 ผึ้งมีการสะสมเกสรและน้ำหวานอย่างรวดเร็ว โดยน้ำหนักรังที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 มากกว่าสัปดาห์ที่ 2 รังละ 3.41 กิโลกรัม/2สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 4 มีน้ำหนักรัง 25.57 กิโลกรัม/รัง และเพิ่มขึ้นเป็น 27.56 กิโลกรัม/รัง ในสัปดาห์ที่ 6 (ตารางที่ 2) (รูปที่ 1) ซึ่งน้ำหนักรังที่เพิ่มขึ้นมาก ต่างจากการทดลองของจันทร์เพ็ญและคณะ(2536) ซึ่งรายงานว่า น้ำหนักรังผึ้งเพิ่มขึ้น 1.2 กิโลกรัม/รัง/สัปดาห์ ในการนำรังผึ้งเข้าเก็บน้ำผึ้งจากดอกทานตะวัน และ สมนึก และคณะ (2535) พบว่า น้ำหนักของรังผึ้งเพิ่ม 0.2 กิโลกรัม/รัง/สัปดาห์ และจากการสลัดน้ำผึ้งครั้งที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 8 ได้น้ำผึ้งจากทานตะวันทั้งสิ้น 105.60 กิโลกรัม หรือเท่ากับ 5.28 กิโลกรัม/รัง

การนำรังผึ้งเข้าเก็บน้ำหวานจากดอกนุ่น บริเวณศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา ในช่วงสัปดาห์ที่ 8-12 พบว่า ผึ้งไม่สามารถสะสมน้ำหวานได้ทำให้น้ำหนักของรังผึ้งลดลง โดยน้ำหนักรังผึ้งในสัปดาห์ที่ 10 ลดลงจากสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 0.83 กิโลกรัม/รัง และในสัปดาห์ที่ 12 น้ำหนักรังลดลงจากสัปดาห์ที่ 10 เท่ากับ 1.17 กิโลกรัม/รัง (ตารางที่ 2) (รูปที่ 1) การนำรังผึ้งเข้าเก็บน้ำหวานจากดอกนุ่น ซึ่งเป็นพืชอาหารของผึ้งที่ดีชนิดหนึ่ง แต่ไม่สามารถสลัดน้ำผึ้งได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากดอกนุ่นมีจำนวนไม่เพียงพอ เนื่องจากแปลงนุ่นที่ทำการทดลองเป็นนุ่นที่รวบรวมพันธุ์มาจากพื้นที่ต่างๆ ทำให้ มีความหลากหลายทางพันธุกรรม การบานของดอกนุ่นจึงไม่พร้อมกัน รวมทั้งปัจจัยจากการรบกวนของศัตรูของผึ้ง เช่น นกบางชนิด โดยในพื้นที่ทำการทดลองในช่วงเดือน กุมภาพันธุ์ 2548 พบนกจาบคาหัวสีส้ม (*Merops leschenaulti* Vieillot) นกจาบคาคอสีฟ้า (*M. viridis* Linn.) ออกหากินแมลงตลอดทั้งวัน โดยนกทั้งสองชนิดสามารถกินผึ้งได้เป็นจำนวนมากทำให้ประชากรผึ้งลดลง มีรายงานว่า นกจาบคาทั้งสองชนิดทำความเสียหายให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งในภาคใต้เป็นจำนวนมาก (ประเสริฐ, 2547)

การย้ายผึ้งเข้าเก็บน้ำหวานในสวนลำไย ช่วงสัปดาห์ที่ 14-16 พบว่า สัปดาห์ที่ 14 น้ำหนักรังผึ้งเพิ่มทั้งสิ้น 14.00 กิโลกรัม เฉลี่ยรังละ 0.70 กิโลกรัม และสัปดาห์ที่ 16 น้ำหนักรังเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 14 เฉลี่ยรังละ 2.58 กิโลกรัม และสัปดาห์ที่ 18 ทำการสลัดน้ำผึ้งครั้งที่ 2 ได้น้ำผึ้งทั้งสิ้น 79 กิโลกรัม เฉลี่ยรังละ 3.95 กิโลกรัม (ตารางที่ 2) (รูปที่1) จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำผึ้งที่ได้จากดอกลำไยไม่มากเท่าที่ควร เมื่อเทียบกับของเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งทางภาคเหนือตอนบน ซึ่งสามารถผลิตน้ำผึ้งจากลำไยเฉลี่ยปีละ 30 กิโลกรัม/รัง (นิรนาม, 2532) สาเหตุจากสภาพอากาศช่วงทำการทดลองเดือนมีนาคม 2548 อุณหภูมิค่อนข้างสูงคือเฉลี่ย 34.6 องศาเซลเซียส และความชื้นในอากาศต่ำคือเฉลี่ย 64.2% ทำให้ดอกตัวผู้ร่วงเร็วกว่าปรกติ ซึ่งดอกตัวผู้มีปริมาณมากกว่าดอกตัวเมีย ในอัตราส่วน เฉลี่ย 4.68 :1 ในแต่ละช่อ โดยผึ้งพันธุ์ลงตอมดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมีย 2.6 เท่า เพราะดอกตัวผู้ให้ทั้งน้ำหวานและเกสรแก่ผึ้ง(สมนึกและคณะ,2529) นอกจากนั้นมีรายงานว่าที่อุณหภูมิสูงมีผลกระทบต่อการสะสมน้ำหวานในรังผึ้งเนื่องจากตามปกติอุณหภูมิภายในรังผึ้งจะถูกควบคุมให้อยู่ระดับประมาณ 33.8-34.1 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิภายนอกสูง ผึ้งส่วนหนึ่งจะออกไปขนน้ำมาใช้สำหรับการลดอุณหภูมิของรัง แทนการออกไปหาน้ำหวานตามปรกติ (พิทักษ์,2527 *อ้างใน* Lindauer,1955) อย่างไรก็ตามพบว่า ในเขต อ.สีคิ้ว จ. นครราชสีมา ช่วงเดือน มกราคม-กรกฎาคม 2548 อุณหภูมิเฉลี่ย 27.4 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.3 องศาเซลเซียส และต่ำสุดเท่ากับ 21.5 องศาเซลเซียส (ตารางผนวก 1) ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สามารถเลี้ยงผึ้งได้

สัปดาห์ที่ 18-24 เป็นช่วงที่พืชอาหารตามธรรมชาติขาดแคลน ได้ทำการย้ายรังผึ้งมาเลี้ยงด้วยเกสรเทียม และน้ำเชื่อมหรือน้ำผึ้งที่สะสมไว้ พบว่าน้ำหนักรังผึ้งลดลง 0.15 กิโลกรัม/

รัง/6สัปดาห์ โดยมีน้ำหนักรังเท่ากับ 19.26 กิโลกรัม/รัง ในช่วงนี้ พบการระบาดของโรคชอล์คบรูด (Chalk brood disease) เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Ascosphaera apis* เนื่องจากอากาศมีความชื้นสูง และสภาพผึ้งอ่อนแอ ทำให้เกิดการระบาดอย่างรุนแรง และพบการทำลายของไรศัตรูผึ้ง 2 ชนิด คือ *Varroa jacobsoni* และ *Tropilaelaps clareae* จึงได้ทำการป้องกันกำจัดศัตรูผึ้ง และให้อาหารเทียมแก่ผึ้ง โดยใช้สาร fluvalinate (Fluvalinate 10% W/W (strip)) จำนวน 2 ครั้ง และ ใช้สาร amitraz (Mitac 20% EC) จำนวน 2 ครั้ง ให้น้ำเชื่อม 13 ครั้ง เฉลี่ยครั้งละ 500 มิลลิกรัม รวมทั้งสิ้น 6,500 มิลลิกรัม/รัง และให้เกสรเทียม 13 ครั้ง เฉลี่ยครั้งละ 50 กรัม รวมทั้งสิ้น 650 กรัม/รัง ช่วงที่ให้น้ำเชื่อมและเกสรเทียมแก่ผึ้ง พบว่าน้ำหนักรังผึ้งคงที่ประมาณ 19.42 กิโลกรัม/รัง และปริมาณการไข่เพิ่มขึ้นมาก เป็นการพักฟื้นผึ้งเพื่อไม่ให้ผึ้งทำงานหนักมากเกินไป เพราะอายุของผึ้งงานขึ้นอยู่กับการทำงาน ช่วงนี้ผู้เลี้ยงผึ้งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำตาลทรายหรือน้ำเชื่อมเพื่อใช้แทนน้ำหวานจากธรรมชาติ รวมทั้งค่าใช้จ่ายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูผึ้งบางชนิด ในการทดลองแบ่งเป็นการใช้สารเคมีกำจัดไรศัตรูผึ้ง 4 ครั้ง ให้น้ำเชื่อมและเกสรเทียม 13 ครั้ง ซึ่งรายจ่ายในส่วนนี้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนผันแปรทั้งหมดของธุรกิจการเลี้ยงผึ้ง

ในช่วงสัปดาห์ที่ 26-30 ทำการย้ายรังผึ้งเข้าเก็บเกสรข้าวโพด บริเวณแปลงเกษตรกรภายใน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา พบว่าในสัปดาห์ที่ 26 และ 28 น้ำหนักรังลดลงเท่ากับ 0.81 และ 0.93 กิโลกรัม/รัง/2สัปดาห์ ตามลำดับ ส่วนในสัปดาห์ที่ 30 น้ำหนักรังเพิ่มขึ้น 0.73 กิโลกรัม/รัง/2สัปดาห์ จากการติดตั้งกับดักเกสรหน้ารัง จำนวน 10 รัง เป็นเวลา 3 วัน สามารถเก็บเกสรได้ทั้งสิ้น 2,588.4 กรัม เฉลี่ยรังละ 86.28±19.06 กรัม/วัน โดยในวันที่ 1 เก็บเกสรได้มากที่สุดและลดลงในวันที่ 2 และ3 (รูปที่ 2) จากรายงานของ จันทร์เพ็ญและคณะ (2539) พบว่า การนำรังผึ้งเข้าไปตั้งในแปลงข้าวโพด น้ำหนักรังผึ้งเฉลี่ยรังละ 23 กิโลกรัม น้ำหนักรังไม่เพิ่มขึ้น ผึ้งเก็บเกสรได้มากที่สุดในวันที่ 4 จำนวน 5,516 ก้อน/รัง และลดลงในวันต่อๆ ไป การนำผึ้งเข้าเก็บเกสรจากดอกข้าวโพดน้ำหนักรังผึ้งจะลดลง เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่มีน้ำหวานน้อย เพราะใช้ลมเป็นพาหะนำพาละอองเรณู แต่ข้าวโพดจะผลิตเรณู ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผึ้งจำนวนมาก เกสรของข้าวโพดมีโปรตีนประมาณ 14-28 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งสามารถเก็บเกสรข้าวโพดได้ 86.28 กรัม/รัง/วัน ผู้เลี้ยงผึ้งสามารถเก็บเกสรจากข้าวโพดซึ่งมีจำนวนมากเกินความต้องการของผึ้ง ไว้สำหรับเป็นอาหารผึ้งในกรณีที่เกสรธรรมชาติขาดแคลนเพื่อลดต้นทุนการผลิต และถ้ามีปริมาณมากสามารถนำไปขายเป็นรายได้เสริมของเกษตรกร(สาวิตรี, 2535)

จากการตรวจปริมาณไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ ของผึ้งตลอดช่วงการทดลองพบว่า มีการเพิ่มและลดลงตามความสมบูรณ์ของพืชอาหาร และพื้นที่ของหลอดรวงภายในรัง โดยพบว่าปริมาณไข่เฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.91 คอน/รัง ในสัปดาห์ที่ 2 เนื่องจากผึ้งใช้หลอดรวงส่วนใหญ่เก็บสะสมน้ำหวานจากดอกทานตะวัน และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 เมื่อเพิ่มพื้นที่สำหรับ

วางไข่โดยการเสริมแผ่นรังเทียม (foundation) อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณไข่เฉลี่ยของผึ้งมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 12 คือเท่ากับ 1.73 คอน/รัง และลดลงอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 14 ในช่วงสัปดาห์ที่ 16-30 ปริมาณไข่เพิ่มขึ้นและลดลงเล็กน้อยตามปริมาณของน้ำหวานและเกสรของพืชอาหา สำหรับปริมาณตัวอ่อนและดักแด้จะเพิ่มขึ้นและลดลงตามปริมาณการไข่แต่ปริมาณของตัวอ่อนและดักแด้ จะสูงกว่าปริมาณการไข่ เนื่องจากไข่มีขนาดเล็กมาก บางครั้งผึ้งนางพญาจะวางไข่กระจัดกระจายยากต่อการสังเกต ทำให้การนับจำนวนอาจคลาดเคลื่อนมากน้อยกว่าความเป็นจริง (รูปที่ 3)

การที่พบว่าปริมาณการไข่เพิ่มสูงสุด ช่วงที่นำรังผึ้งเข้าเก็บน้ำหวานจากดอกนุ่น แสดงว่านุ่นเป็นพืชอาหารของผึ้งที่มีศักยภาพชนิดหนึ่งในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ เนื่องจากน้ำหวาน และเกสร เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณการวางไข่ของผึ้งนางพญา โดยผึ้งนางพญาวางไข่น้อยลงในช่วงที่อาหารขาดแคลน เพื่อลดจำนวนประชากรภายในรัง (สิริวัฒน์และคณะ,2528) ปัจจัยอย่างอื่น ได้แก่ ความสมบูรณ์ของผึ้งนางพญา และพื้นที่ในการวางไข่ ดังจะเห็นได้ว่า ในช่วงที่นำผึ้งเข้าเก็บน้ำหวานจากดอกทานตะวัน (สัปดาห์ที่ 2) และลำไย (สัปดาห์ที่ 14) ปริมาณการไข่จะลดลงทั้งที่มีน้ำหวานและเกสรเพียงพอ เป็นเพราะว่าพื้นที่ในรังส่วนใหญ่ใช้สำหรับเก็บน้ำผึ้งและเกสร ซึ่งในช่วงนี้ต้องมีการจัดการรังที่ดี มีการเพิ่มพื้นที่สำหรับการวางไข่ของผึ้งนางพญา ทำให้ประชากรผึ้งในรังเพิ่มขึ้นได้มาก การเก็บสะสมน้ำหวานและเกสรเพิ่มมากขึ้นด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาการจัดการรังผึ้งพันธุ์ที่เหมาะสมในเขต จ.สระบุรี และ นครราชสีมา พบว่า พืชอาหารที่เหมาะสำหรับการผลิตน้ำผึ้ง ได้แก่ ทานตะวัน และ ลำไย โดยปริมาณน้ำผึ้งที่เก็บได้จากดอกทานตะวันทั้งสิ้น 105.60 กิโลกรัม จากผึ้ง 20 รัง เฉลี่ยรังละ 5.28 กิโลกรัม และในลำไยได้น้ำผึ้งทั้งสิ้น 79 กิโลกรัม เฉลี่ยรังละ 3.95 กิโลกรัม และพืชอาหารที่เหมาะแก่การผลิตเกสรผึ้ง (bee pollen) คือ ข้าวโพด ส่วนในนุ่นพบว่า เหมาะสำหรับเลี้ยงผึ้งพันธุ์เพื่อพักฟื้นผึ้งก่อนนำเข้าเก็บน้ำผึ้งจากดอกลำไย ดังนั้นแนวทางในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในเขตพื้นที่ จ.สระบุรี และนครราชสีมา ขึ้นอยู่กับการจัดการรังที่ดี เช่น การเคลื่อนย้ายผึ้งเข้าหรือออกในพืชอาหารต่าง ๆ เป็นต้น และเนื่องจากพืชอาหารผึ้งที่มีอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว สามารถรองรับอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ได้เป็นอย่างดีแล้ว การจัดการที่เหมาะสมและทันท่วงที จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ อุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในพื้นที่นี้ประสพผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม, สมนึก บุญเกิด, วนิดา จรุงจิตต์, วาทิน จันทร์สง่า และเสนอ บูรณภวังค์. 2536. การศึกษาปริมาณน้ำหวานและเกสรจากดอกทานตะวันเพื่อการเลี้ยงผึ้ง.หน้า 39-48.*ใน* : รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2536. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม, ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, วนิดา จรุงจิตต์ และวาทิน จันทร์สง่า. 2539.การศึกษาประสิทธิภาพการเก็บเกสรข้าวโพดของผึ้งพันธุ์.หน้า 6-14 *ใน* : รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ทรรศนีย์ ไชยวงศ์. 2547. มหัศจรรย์ ผลิตภัณฑ์ผึ้ง.Trendy Health 1(2) :82-97.

นิรนาม. 2533. ผลิตภัณฑ์ผึ้ง. อาหารเสริมสุขภาพ 11(1):81-139.

ประเสริฐ นพคุณขจร. 2547. แนวทางการส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงผึ้งในสวนยาง. หน้า 3-4. *ใน*: สรุปการสัมมนา เชื่อมโยงการผลิต การตลาด ผลิตภัณฑ์ผึ้ง. กรมส่งเสริมการเกษตร 31 พฤษภาคม 2547 ณ โรงแรมแกรนด์ สุราษฎร์ธานี.

พิทักษ์ พลนุรักษ์. 2527. ศักยภาพของการอยู่รอดและผลผลิตน้ำผึ้งของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่นำไปเลี้ยงในสวนยาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ. 96 หน้า.

ลัดดาวัลย์ รัตนนคร. 2546. ผลักดันน้ำผึ้งไทยก้าวไกลสู่อินเตอร์. หน้า 90-103. *ใน* : รายงาน การสัมมนาผึ้งแห่งชาติ ครั้งที่ 6 กรมส่งเสริมการเกษตร 4-6 กันยายน 2546 ณ โรงแรมรอยัล ล้านนา เชียงใหม่.

สมนึก บุญเกิด, เสนอ บูรณภวังค์, ทัศนีย์ คีรีทวีป, ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, พินิจ นิลพานิชย์ จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม, วาทิน จันทร์สง่า และบุญฤทธิ์ บุญประเสริฐ. 2529. อิทธิพลของผึ้งพันธุ์และแมลงผสมเกสรต่อการติดผลของลำไยพันธุ์อีดอ. หน้า-18-23.*ใน* :รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2529. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สมนึก บุญเกิด, เสนอ บูรณภวังค์, วนิดา จรุงจิตต์, จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม และวาทิน จันทร์สง่า. 2535. การจัดการรังผึ้งเพื่อผสมเกสรทานตะวัน.หน้า 11-15. *ใน* : รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2535. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, ยงยุทธ ไวคกุล และแสนนัด หงษ์ทรงเกียรติ.2528. หลักการเลี้ยงและขยายพันธุ์ผึ้งในประเทศไทย. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง กรุงเทพฯ. 159 หน้า.

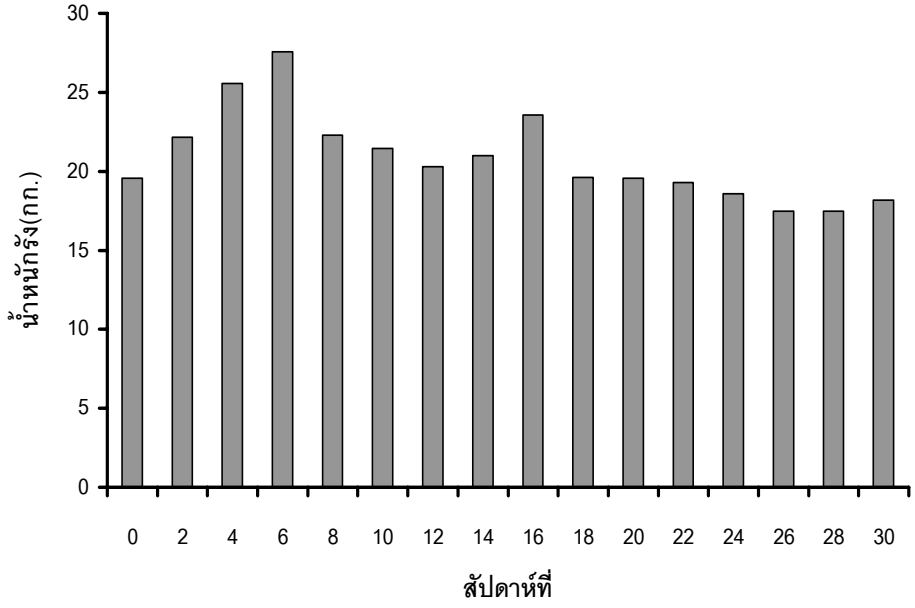
สาวิตรี มาไลยพันธุ์. 2535. การจัดการผึ้งและแมลงเพื่อผสมเกสร.เอกสารการสอนวิชาการเลี้ยงผึ้งและแมลงผสมเกสร ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 277 หน้า.

ตารางที่ 1 น้ำหนักของรังผึ้ง และปริมาณของไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ ของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linn.) ก่อนเริ่มทำการทดลอง (ธันวาคม 2547)

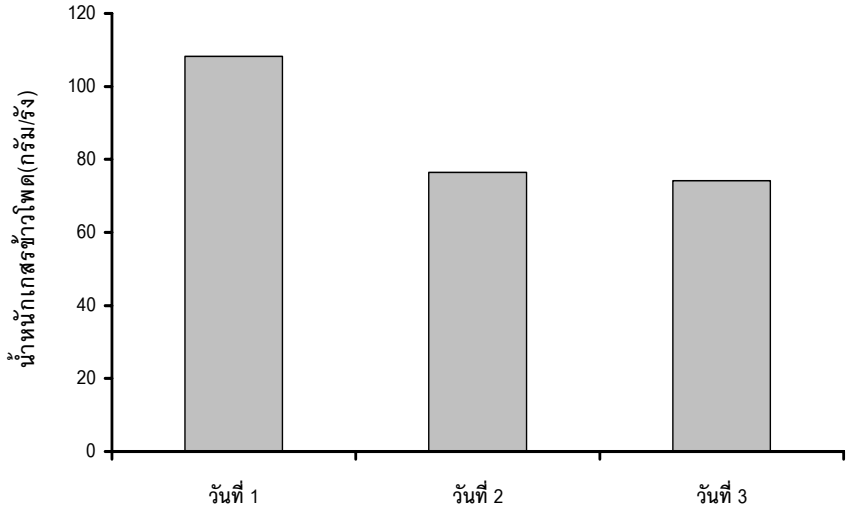
ผึ้งรังที่	น้ำหนักรัง (กก.)	จำนวนคอน	ปริมาณไข่ (คอน/รัง)	ปริมาณตัวอ่อน (คอน/รัง)	ปริมาณดักแด้ (คอน/รัง)
1	17.80	5	0.25	1.00	1.25
2	19.20	5	0.25	0.75	1.00
3	17.40	7	1.50	2.00	2.00
4	16.90	7	0.50	1.50	1.50
5	23.00	8	1.00	1.50	1.50
6	20.00	8	1.00	0.50	1.25
7	19.80	7	0.50	0.00	2.00
8	19.10	8	1.00	1.50	1.00
9	20.00	8	1.00	1.00	2.00
10	19.50	7	1.00	1.00	1.00
11	20.80	8	2.00	1.00	2.00
12	20.10	8	1.00	2.00	1.00
13	20.10	7	2.00	2.00	2.00
14	19.50	7	1.00	1.00	1.00
15	18.20	7	1.50	2.00	1.50
16	20.00	7	2.00	1.00	0.25
17	21.00	8	1.00	2.00	0.50
18	19.50	7	1.25	1.00	2.00
19	20.40	8	1.50	1.50	2.25
20	18.90	7	0.50	1.25	2.00
เฉลี่ย	19.56	7.20	1.09	1.28	1.45
±SD	*1.40*	*0.89*	*0.54*	*0.55*	*0.57*

ตารางที่ 2 น้ำหนักของรังผึ้ง และน้ำหนักรังที่เพิ่มขึ้น ในพืชอาหารต่าง ๆ

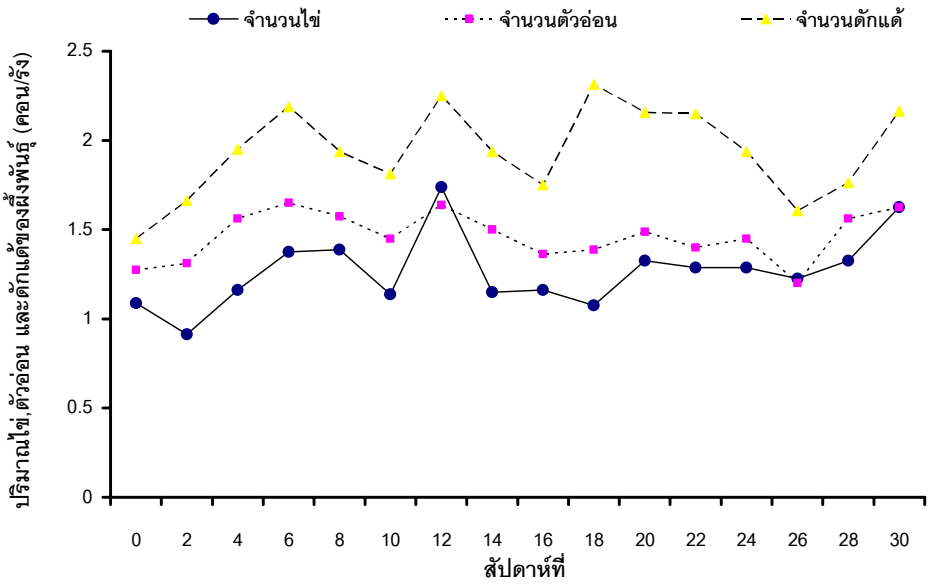
พืชอาหาร	สัปดาห์ที่	น้ำหนักรังเฉลี่ย (กก./รัง)	น้ำหนักรังที่เพิ่มขึ้น (กก./รัง)	หมายเหตุ
ทานตะวัน	0	19.56	0.00	
	2	22.16	2.60	
	4	25.57	3.41	
	6	27.56	1.99	
นุ่น	8	22.28	-5.28	สลัดน้ำผึ้งครั้งที่ 1
	10	21.45	-0.83	
	12	20.28	-1.17	
ลำไย	14	20.98	0.70	
	16	23.56	2.58	
อาหารเทียม	18	19.61	-3.95	สลัดน้ำผึ้งครั้งที่ 2
	20	19.54	-0.07	
	22	19.29	-0.25	
	24	19.26	-0.03	
ข้าวโพด	26	18.45	-0.81	
	28	17.52	-0.93	
	30	18.25	0.73	



รูปที่ 1 น้ำหนักรังของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linn.)ตั้งแต่เริ่มการทดลองถึงสัปดาห์ที่ 30



รูปที่ 2 น้ำหนักเกสรข้าวโพดที่ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linn.) เก็บได้จากการติดตั้งกับดักเกสร หน้ารังผึ้ง



รูปที่ 3 จำนวนไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ เฉลี่ยต่อรัง ของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linn.) ในช่วง สัปดาห์ต่าง ๆ

ตารางผนวก อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ บริเวณศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา ช่วงเดือน มกราคม-กรกฎาคม (ปี 2546-2548)

เดือน	ปี 2546			ปี 2547			ปี 2548		
	อุณหภูมิ (°ซ.)		ความชื้น	อุณหภูมิ (°ซ.)		ความชื้น	อุณหภูมิ (°ซ.)		ความชื้น
	สูงสุด	ต่ำสุด	(%)	สูงสุด	ต่ำสุด	(%)	สูงสุด	ต่ำสุด	(%)
มกราคม	29.4	14.4	71.4	30.1	16.4	70.8	31.1	16.2	70.1
กุมภาพันธ์	29.5	16.5	67.3	30.5	16.8	76.8	32.4	18.8	57.5
มีนาคม	32.7	21.2	72.5	35.6	21.4	66.0	34.6	20.9	64.2
เมษายน	33.1	22.0	63.9	36.1	22.8	71.0	34.6	23.0	59.7
พฤษภาคม	34.2	23.6	68.3	33.9	23.8	78.0	34.9	24.1	70.8
มิถุนายน	31.8	22.8	68.0	31.9	23.4	78.4	32.6	23.7	63.2
กรกฎาคม	32.3	22.8	75.0	32.9	23.4	74.3	32.9	23.8	69.0
เฉลี่ย	31.8	20.5	63.7	33.0	21.1	74.6	33.3	21.5	64.9

ศึกษาหาจำนวนรังผึ้งที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำผึ้งจากดอกทานตะวัน

Study on the Optimum Number of European Honey Bee Colony for Honey Production from Sunflower

พวงผกา อ่างมณี ยุทธนา แสงโชติ
วาทิน จันทร์สง่า สุวัฒน์ รวยอารีย์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการนำรังผึ้งพันธุ์เข้าไปตั้งในแปลงทานตะวันช่วงดอกเริ่มบาน ในเดือนพฤษภาคม 2548 เพื่อศึกษาหาจำนวนรังที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำผึ้งจากดอกทานตะวัน ที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา พบว่าผึ้งไม่สามารถสะสมน้ำผึ้งได้ เนื่องจากสภาพต้นทานตะวันในช่วงการเจริญเติบโตประสบกับภัยแล้ง ผึ้งเก็บน้ำหวานเพื่อใช้เป็นอาหารภายในรังโดยไม่มีการสะสม จึงทำให้การเพิ่มของน้ำหนักรังผึ้งค่อนข้างน้อย รังผึ้งส่วนใหญ่มีน้ำหนักลดลง ได้ทำการติดตั้งกับดักเกสรหน้ารังผึ้งเวลา 8.00 - 12.00 น. พบว่า ช่วงเวลา 8.00 - 9.00 น. ผึ้งพันธุ์เก็บเกสรได้ 616.9 กรัม รองลงมาคือช่วงเวลา 9.00 - 10.00, 10.00 - 11.0 และ 11.00 - 12.00 น. ผึ้งเก็บเกสรได้ 259.8, 183.8, 145.5 และ 102.4 กรัม ตามลำดับ จากการตรวจนับปริมาณแมลงผสมเกสรพบว่า ปริมาณแมลงที่พบมากที่สุดในแปลง คือชันโรง (*Trigona* spp.) 70.10 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลาที่พบมากที่สุด คือ 8.00 - 12.00 น. รองลงมาคือผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) 29.32 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลาที่พบมากที่สุด คือ 12.00 - 14.00 น. และแมลงชนิดอื่นๆ เช่น ผึ้งมิ้ม (*A. florea* F.), ผึ้งหลวง (*A. dorsata* F.), ผึ้งโพรง (*A. cerana* F.) และผึ้งป่า (wild bee) รวม 0.58 เปอร์เซ็นต์

รหัสโครงการ 03-02-48-02

คำนำ

ทานตะวัน เป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพื้นที่ในจังหวัดสระบุรี ลพบุรี และนครราชสีมา แต่ขบวนการติดเมล็ดของทานตะวันแตกต่างจากพืชไร่ชนิดอื่นที่ส่วนใหญ่ติดเมล็ดได้โดยผสมเกสรในตัวเอง (self-pollination) แต่สำหรับทานตะวัน การบานของดอกโดยมีเกสรตัวผู้และตัวเมียบานคนละระยะ (stage) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยแมลงผสมเกสรได้แก่ ผึ้งพันธุ์ซึ่งเป็นผึ้งที่สามารถเลี้ยงและเคลื่อนย้ายรังได้ตามระยะเวลาที่ต้องการให้ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสรทานตะวัน สาวิตรี (2535) กล่าวว่า แมลงช่วยผสมเกสรทานตะวัน ได้แก่ *A. mellifera* L., แมลงภู่ *Xylocopa* spp. , ชันโรง *Trigona* spp., ผึ้งบอมบัส, ผึ้งเจาะหลอดไม้ *Pithitis* และ *Ceratina* spp. และแมลงวันดอกไม้ ซึ่งแมลงผสมเกสรตามธรรมชาตินั้นในแต่ละพื้นที่มีจำนวนประชากรไม่แน่นอน ดังนั้นเพื่อลดความเสี่ยงในเรื่องแมลงผสมเกสรทานตะวัน จึงควรได้นำการจัดการรังผึ้งพันธุ์ เพื่อช่วยผสมเกสรทานตะวันให้มีอัตราการติดเมล็ดสูงขึ้น

เสาวนีย์ และคณะ (2545) ได้ศึกษาจำนวนรังผึ้งที่เหมาะสมต่อการผสมเกสรทานตะวัน พบว่า ดอกทานตะวันที่มีผึ้งช่วยผสมเกสรจะให้เมล็ดที่มีน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ความงอกดีกว่าดอกที่ไม่มีแมลงช่วยผสมเกสร

นอกจากผึ้งพันธุ์จะช่วยผสมเกสรทานตะวันเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้นแล้ว ยังได้น้ำผึ้งจากดอกทานตะวันอีกด้วย แต่ยังไม่ทราบจำนวนรังที่เหมาะสมต่อพื้นที่ ที่ทำให้ได้ผลผลิตสูง จึงได้ทำการศึกษาหาจำนวนรังที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำผึ้งจากดอกทานตะวัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผึ้งพันธุ์ขนาดรังมาตรฐาน 8-10 คอนต่อรัง จำนวน 10 รัง
2. แปลงปลูกทานตะวัน ขนาด 10 ไร่
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
4. กับดักเกสร
5. ถุงพลาสติก
6. อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

วิธีการ

เตรียมแปลงปลูกทานตะวันขนาด 10 ไร่ เมื่อดอกทานตะวันบานนำรังผึ้งพันธุ์ขนาดมาตรฐาน (8-10 คอนต่อรัง) เข้าไปตั้ง โดยวันที่ 1 นำรังผึ้งเข้าไปตั้งจำนวน 2 รัง และเพิ่มจำนวนรังผึ้งทุก 2 วัน โดยเพิ่มครั้งละ 2 รัง เมื่อถึงวันที่ 9 จะมีผึ้งจำนวน 10 รัง ทำการชั่งน้ำหนักรังก่อนเข้าไปตั้งทุกรังและชั่งน้ำหนักรังทุกวัน ทำการติดตั้งกับดักเกสรในช่วงเวลา 8.00-12.00 น. ทุกวันในช่วงการบานของดอกทานตะวัน และทำการบันทึกชนิดและปริมาณแมลงผสมเกสรที่พบในแปลงทานตะวัน จำนวน 100 ดอก/ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-18.00 น.

บันทึกข้อมูล อัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักรังผึ้ง ชั่งน้ำหนักเกสรดอกทานตะวันที่ผึ้งเก็บได้ในแต่ละช่วงเวลา ตรวจชนิดและนับจำนวนแมลงผสมเกสรที่พบบนดอกทานตะวัน

ทำการทดลองที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการนำรังผึ้งพันธุ์เข้าไปตั้งบริเวณแปลงทานตะวันช่วงดอกเริ่มบาน ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2548 พบว่าผึ้งไม่สามารถสะสมน้ำผึ้งได้ เนื่องจากสภาพต้นทานตะวันในช่วงการเจริญเติบโตประสบภาวะภัยแล้ง ผึ้งเก็บน้ำหวานเพื่อใช้เป็นอาหารภายในรังโดยไม่มีการสะสม จึงทำให้การเพิ่มของน้ำหนักรังผึ้งค่อนข้างน้อย รังผึ้งมีน้ำหนักลดลง 0.02 - 0.69 กิโลกรัม/รัง (ตารางที่ 1) สมนึกและคณะ (2535) รายงานว่า ทานตะวันเป็นแหล่งน้ำหวานที่ดีสำหรับผู้เลี้ยงผึ้ง แต่ในบางครั้งพบว่าทานตะวันพันธุ์ลูกผสมบางพันธุ์ เช่น Hysun 33 มีปริมาณน้ำหวานในดอกน้อย ผึ้งพันธุ์ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการเก็บเกสรจากดอกทานตะวันในช่วงเช้า และเก็บน้ำหวานในช่วงบ่าย แต่การเพิ่มของ

น้ำหนักรังผึ้งพันธุ์ที่นำเข้าไปตั้งนั้นมีอัตราการเพิ่มค่อนข้างต่ำ เฉลี่ย 0.2 $\pm$ 0.08 กิโลกรัม/รัง โดยรังผึ้งพันธุ์บางรังมีน้ำหนักลดลง

ได้ทำการติดตั้งกับดักเกสรบริเวณหน้ารังผึ้ง เวลา 8.00 - 12.00 น. จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก พบว่า ช่วงเวลา 8.00 - 09.00 น. ผึ้งพันธุ์เก็บเกสรได้ 616.9 กรัม รองลงมาคือช่วงเวลา 09.00 - 10.00, 10.00 - 11.0 และ 11.00 - 12.00 น. ผึ้งเก็บเกสรได้ 259.8, 183.8, 145.5 และ 102.4 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จันทร์เพ็ญ (2546) รายงานว่า ทานตะวันจัดเป็นพืชที่ให้ทั้งเกสรและน้ำหวานในปริมาณสมดุล มีปริมาณโปรตีนในเกสร 17 เปอร์เซ็นต์

จากการตรวจนับจำนวนแมลงผสมเกสรในแปลงทานตะวัน พบว่า ปริมาณแมลงที่พบมากที่สุดคือชันโรง (*Trigona* spp.) 70.10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ช่วงเวลาที่พบมากที่สุด คือ 8.00 - 12.00 น. รองลงมาคือผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) 29.32 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลาที่พบมากที่สุด คือ 12.00 - 14.00 น. และแมลงชนิดอื่นๆ เช่น ผึ้งมิ้ม (*A. florea* F.) ผึ้งหลวง (*A. dorsata* F.) ผึ้งโพรง (*A. cerana* F.) และผึ้งป่า (wild bee) 0.58 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับ เสาวนีย์ และคณะ (2545) ที่ได้ศึกษาการใช้ผึ้งพันธุ์ (A. mellifera L).ผสมเกสรทานตะวันพันธุ์ลูกผสม (*Helianthuas annuus* L.) ผลการศึกษาพบว่าในแปลงทานตะวันพบ ชันโรง มากที่สุด 89.87 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลาที่พบมากที่สุด คือ 10.00 - 12.00 สำหรับผึ้งพันธุ์ พบ 6.70 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลาที่พบมาก คือ 10.00 - 14.00 น. และสมนึก และคณะ(2535) พบว่าผึ้งมิ้ม ชันโรง ผึ้งหลวง และผึ้งโพรง เป็นแมลงผสมเกสรตามธรรมชาติที่พบในแปลงทานตะวันที่ทำการทดลองใน จังหวัดนครราชสีมา และ จังหวัดปราจีนบุรี โดยพบผึ้งมิ้มและชันโรงเป็นแมลงผสมเกสรที่ลงตอมดอกทานตะวันทุกแปลงทดลอง ผึ้งหลวงพบเฉพาะในแปลงทดลองของสถานีวิจัยปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และแปลงเกษตรกรในอำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ส่วนผึ้งโพรงพบเฉพาะในแปลงทดลองของหน่วยวิจัยผึ้ง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาหาจำนวนรังที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำผึ้งจากดอกทานตะวัน ที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผึ้งเก็บน้ำหวานเพื่อใช้เป็นอาหารสะสมภายในรังโดยไม่มีการสะสมจึงทำให้การเพิ่มของน้ำหนักรังผึ้งค่อนข้างน้อย รังผึ้งส่วนใหญ่มีน้ำหนักลดลง

ผึ้งพันธุ์ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเก็บเกสรจากดอกทานตะวันมากที่สุดในช่วงเช้า เวลา เวลา 8.00 - 09.00 น. โดยเก็บเกสรได้ 616.9 กรัม

ในแปลงทานตะวันพบแมลงช่วยผสมเกสรตามธรรมชาติหลายชนิด ปริมาณแมลงที่พบมากที่สุดคือชันโรง (*Trigona* spp.) 70.10 เปอร์เซ็นต์ พบมากที่สุด ช่วงเวลาที่ 8.00 - 12.00 น. รองลงมาคือผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) 29.32 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลาที่พบมากที่สุด คือ 12.00-14.00 น.

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณนายสุวัฒน์ รวยอารีย์ หัวหน้ากลุ่มงานผึ้งและแมลงอุตสาหกรรม ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานทดลอง ขอขอบคุณนายวาทิน จันทร์สง่า นายบำรุง อินทโชติ นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นายคะนอง ทองเทพ และนายทศพร จันทร์สง่า ที่ช่วยเก็บบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 1 น้ำหนักรังผึ้งและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น/ลด หลังจากนำรังผึ้งไปตั้งหน้าแปลงทานตะวัน ทำการทดลองที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ช่วงเดือนพฤษภาคม 2548

วันที่	จำนวนรังผึ้งที่ตั้ง	น้ำหนักรังผึ้ง (กก./รัง)	น้ำหนักรังที่เพิ่ม/ลด (กก./รัง)	
			เพิ่ม(+)	ลด(-)
1	2	20.0	-	-
2	2	20.1	0.1	
3	4	19.55		-0.55
4	4	19.75	0.2	
5	6	19.06		-0.69
6	6	18.70		-0.36
7	8	18.17		-0.53
8	8	18.10		-0.07
9	10	18.08		-0.02
10	10	17.91		-0.17

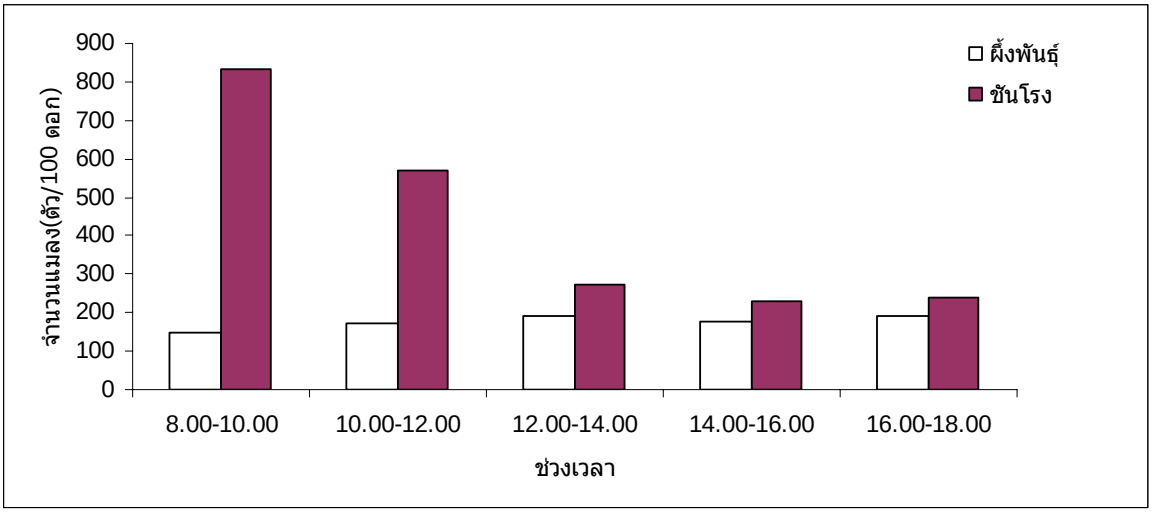
ตารางที่ 2 น้ำหนักเกสรที่เก็บได้จากการนำรังผึ้งพันธุ์ 2- 10 รัง ไปตั้งในช่วงเวลาต่างกัน ทำการทดลองที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ช่วงเดือนพฤษภาคม 2548

จำนวนรังผึ้งที่นำไปตั้ง	น้ำหนักเกสรที่ผึ้งเก็บได้(กรัม/รัง)ในช่วงเวลาต่างกัน[1/]					รวม
	8.00-9.00	9.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00	
2	42.1	15.6	17.7	7.8	9.5	92.7
4	90.8	94.0	69.4	36.7	14.8	305.7
6	90.6	11.0	8.1	7.2	7.0	123.9
8	173.8	96.2	60.7	49.2	51.6	431.5
10	219.6	43.0	27.9	39.2	19.5	349.2
รวม	616.9	259.8	183.8	140.1	102.4	1,303.0

[1/] เก็บข้อมูลเป็นเวลา 10 วัน

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณของแมลงผสมเกสรที่ตรวจพบทั้งหมดตลอดการทดลอง (ตรวจผล 5 ครั้ง) ทำการทดลองที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ช่วงเดือนพฤษภาคม 2548

ชนิดของแมลงผสมเกสร	จำนวนแมลง (ตัว)	เปอร์เซ็นต์
ผึ้งพันธุ์	4,537	29.32
ชันโรง	10,847	70.10
ผึ้งหลวง	21	0.13
ผึ้งโพรง	12	0.07
ผึ้งมิ้ม	35	0.22
อื่นๆ	21	0.13
รวม	15,473	100



รูปที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนผึ้งพันธุ์และชันโรงที่พบบนดอกทานตะวันในช่วงเวลาต่างๆ กัน ทำการทดลองที่หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ช่วงเดือนพฤษภาคม 2548

เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม . 2546 . ชนิดและแหล่งพืชอาหารผึ้ง. หน้า 14 - 18. *ใน* วิทยาการเกี่ยวกับผึ้ง เอกสารวิชาการ ประกอบการฝึกอบรม แมลง - สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 12 ประจำปี 2546 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สมนึก บุญเกิด, เสนอ บูรณภวังค์, วนิดา จรุงจิตต์, จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม และวาทิน จันทร์สง่า. 2535. การจัดการรังผึ้งพันธุ์เพื่อผสมเกสรทานตะวัน. รายงานการค้นคว้าและวิจัยปี 2535. กลุ่มงานผึ้งและแมลงอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สาวิตรี มาไลยพันธุ์. 2535. การจัดการผึ้งและแมลงผสมเกสร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมผละฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ. 227 น.

เสาวณีย์ ไชยวรรณ์, ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, เสาวรี ตังสกุล และจันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม. 2545. จำนวนรังผึ้งพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการผสมเกสรทานตะวัน. รายงานการค้นคว้าและวิจัยปี 2545. กลุ่มงานผึ้งและแมลงอุตสาหกรรม, กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบในมะนาว

Biology and Ecology of Thrip and Citrus leaf Miner and their Control in Lime

สราญจิต ไกรฤกษ์ ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย สัญญานี ศรีคชา

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูมะนาวในแหล่งปลูกที่ อ.ท่ายาง และ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี พบเพลี้ยไฟ ในระยะใบอ่อน ระยะดอก ระยะผลอ่อน และหนอนชอนใบ ในระยะใบอ่อน แมลงศัตรูมะนาวที่พบมีหลายชนิดแต่ที่สำคัญและพบการระบาด ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) หนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus* Wallace) เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง แมลงศัตรูธรรมชาติพบว่ามีแตนเบียนหลายชนิดคอยทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะหนอนและดักแด้ การตรวจนับเพลี้ยไฟ โดยสุ่มเคาะยอดอ่อน เมื่อพบยอดอ่อนที่มีเพลี้ยไฟลงทำลายเกิน 50% ของยอดอ่อนที่สำรวจทั้งหมดจึงเริ่มทดสอบ ผลการตรวจนับเพลี้ยไฟหลังการพ่นสาร ปรากฏว่ากรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 20 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟต่ำสุด สำหรับหนอนชอนใบส้ม พ่นสารเพื่อทดสอบสารป้องกันกำจัดหนอนชอนใบเมื่อเดือนพฤษภาคม 2548 รวม 3 ครั้ง กรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 20 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของหนอนชอนใบน้อยที่สุด รองลงมาคือ cypermethrin/ phosalone (Parzon 6.25% /22.5 EC) อัตรา 40 มล.

รหัสการทดลอง 03-02-47-0602

คำนำ

มะนาวเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยม และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศค่อนข้างสูง ถึงแม้ในปัจจุบันจะยังคงประสบปัญหาในเรื่องคุณภาพของผลผลิต อันมีสาเหตุมาจากแมลงศัตรูมะนาว แมลงศัตรูมะนาวที่สำคัญส่วนใหญ่พบว่าเป็น เพลี้ยไฟ และหนอนชอนใบ การเข้าทำลายของแมลงขึ้นกับระยะการพัฒนาการของพืช เช่น เมื่อมะนาวอยู่ในระยะแตกยอดอ่อน ระยะแตกใบอ่อน ระยะดอก ซึ่งเป็นระยะที่สำคัญของการให้ผลผลิต

แมลงศัตรูมะนาวที่พบมีหลายชนิดแต่ที่สำคัญและพบการระบาด ได้แก่ หนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus* Wallace) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง เป็นต้น ความสำคัญของแมลงที่เป็นศัตรูมะนาวจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูกนั้นๆ การทำลายของหนอนชอนใบส้ม ทำความเสียหายให้กับใบมะนาวในระยะใบอ่อน หนอนกัดกินในลักษณะชอนใบในระหว่างผิวใบ บริเวณที่กัดกินจะเห็นเป็นฝ้าขาวเป็นทางวกวนไปมา ทิศทางไม่แน่นอน ทำให้ใบบิดเบี้ยวและแห้ง รอยแผลจากการกัดกินเป็นช่องทางทำให้โรคสะเก็ดแห้ง (canker) เข้าทำลายในเวลาต่อมา หากการระบาดรุนแรงอาจพบการทำลายที่กิ่งอ่อนและผลอ่อนได้ (สุวรินทร์ 2533 ; ชลิดา 2534) จากการรายงานของพิมลพร (2545) ได้ศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่ามีแตนเบียน 17 ชนิดคอยทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะหนอนและดักแด้ ชนิดที่พบเสมอและมีปริมาณมาก ได้แก่ *Tetrastichus* sp., *Cirropilus ingenuus* Gahan และ *Ageinaspis citricola* Logvinovskaya และการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา (alc. neem extract 5%) ทุกๆ 5 วัน ติดต่อกัน 4ครั้ง สามารถป้องกันกำจัดหนอนชอนใบส้มได้ประมาณ 90% สารที่สกัดได้มีผลทางเป็นสารยับยั้งการวางไข่ (oviposition deterent) ได้นาน 8 วัน (ขวัญชัย และ พรชัย , 2535) สำหรับเพลี้ยไฟ พบเป็นปัญหาในการปลูกส้มทุกชนิด และพบการระบาดทุกแหล่งปลูกทั่วประเทศ จากการสุ่มเคาะและใช้กับดักกาวเหนียวพบว่ามีเพลี้ยไฟหลายชนิด (พนมกร และ ศิริณี 2533) จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูมะนาวและศัตรูธรรมชาติซึ่งจะได้สำรวจเพิ่มเติมและศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูแต่ละชนิด และทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีเปรียบเทียบกับน้ำมันธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชนิดที่สำคัญของมะนาวที่เหมาะสม เพื่อลดความเสียหาย ลดพิษตกค้างในผลผลิต ลดการเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมคุณภาพของผลผลิตและเป็นแนวทางการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูมะนาวโดยวิธีผสมผสานร่วมกับการจัดการด้านเขตกรรม การปรับปรุงพันธุ์ และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตทั้งจากการควบคุมเพื่อการบริโภคสด และจากความสามารถในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่สนองต่อความต้องการของตลาด

วิธีดำเนินการ

แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ก. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศน์วิทยาของแมลงศัตรูมะนาว

(เริ่มทดลอง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547)

ข. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะนาวโดยวิธีที่เหมาะสม

(เริ่มทดลอง ตุลาคม 2547 - กันยายน 2548)

อุปกรณ์

1. สวนมะนาวอายุ 5 - 10 ปี 3 แปลงๆละ 3 ไร่
2. ขวดเก็บตัวอย่าง (Vial)
3. น้ำยาดองเพลี้ยไฟ AGA (Alcohol 60%: Glycerine : Gracial acid 1:1:1)
4. น้ำยาและอุปกรณ์ทำสไลด์ถาวร
5. แผ่นพลาสติกสีเหลือง ขนาด 10 x 12 นิ้ว จำนวน 10 แผ่น
6. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง
7. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20x 24 นิ้ว
8. กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope
9. พู่กัน ปากกา และเครื่องเขียนอื่นๆ
10. ที่นับแมลง
11. ถังแช่เย็น
12. น้ำแข็งแห้ง
13. สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL), carbosulfan (Posse 20% EC) , phosalone (Zolone 35% EC) , cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25% /22.5 EC) , flufenoxuron (Cascade 5% EC) ,น้ำมันธรรมชาติ ได้แก่ petroleum oil (DC Tron Plus)และ white refined oil (เฮิกซ์ ออยล์)

วิธีการ

ก. ศึกษาชีววิทยา และนิเวศน์วิทยาของแมลงศัตรูมะนาว

เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูมะนาวจากแหล่งที่มีการระบาดในแหล่งปลูกมะนาว ในระยะการเจริญเติบโตระยะต่างๆได้แก่ ระยะใบอ่อน ระยะดอก ระยะผลอ่อน และผลแก่ โดยการตรวจนับ ต้นละ 10 จุด จากต้นมะนาว 20 ต้น โดยให้กระจายรอบสวน เพื่อนำมาบันทึกลักษณะ และปริมาณการทำลาย ตลอดจนลักษณะการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ

ข. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะนาวโดยวิธีที่เหมาะสม

แผนการทดลองแบบ RCB (Randomize Complete Block Design) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีดังนี้

1. พ่น imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 20 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น phosalone (Zolone 35% EC) อัตรา 60 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร
4. cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25% /22.5 EC) อัตรา 40 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร
5. flufenoxuron (Cascade 5% EC) อัตรา10 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร
6. น้ำมันธรรมชาติ petroleum oil (DC Tron Plus) อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
7. white refined oil (เฮิกซ์ ออยล์) อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
8. Control (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีปฏิบัติทดลอง เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบเพลี้ยไฟโดยสุ่มเคาะยอดอ่อนบนแผ่นพลาสติกสีขาว จำนวน 10 ยอดต่อต้น (ระดับกลางต้น 4 ยอด ระดับบนต้น 4 ยอด และในทรงพุ่ม 2 ยอด) จำนวน 10 ต้น ทุก 7 วัน เมื่อพบยอดอ่อนที่มีเพลี้ยไฟลงทำลายเกิน 50% ของยอดอ่อนที่สำรวจทั้งหมดพ่นสารห่างกัน 7 วัน 2 ครั้ง

หนอนชอนใบส้ม สุ่มยอดอ่อนจำนวน 10 ยอดต่อต้น (สุ่มยอดเช่นเดียวกับตรวจนับเพลี้ยไฟ) แต่ละยอดตรวจหนอนชอนใบส้ม จำนวน 5 ใบต่อยอด รวม 10 ต้น เมื่อพบยอดอ่อนถูกหนอนชอนใบทำลายเกิน 50% ของยอดอ่อนที่สำรวจทั้งหมด จึงทดสอบสาร ตรวจนับเพลี้ยไฟและหนอนชอนใบหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548 รวม 2 ปี

เริ่มทดลอง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548

ณ แปลงมะนาว อ.ท่ายาง และ อ.ชะอำ จ. เพชรบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แมลงศัตรูมะนาวที่พบมีหลายชนิดแต่ที่สำคัญและพบการระบาด ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) หนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus* Wallace) เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง แมลงศัตรูธรรมชาติพบว่ามีแตนเบียนหลายชนิดคอยทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะหนอนและดักแด้ จากการสำรวจแปลงมะนาวในแหล่งปลูกที่ อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2547 พบว่ามะนาวอยู่ในระยะใบอ่อน 5% พบเพลี้ยไฟ ในระยะใบอ่อน ระยะดอก พบมากที่สุด 43% ในระยะดอกเริ่มบานมากขึ้น จนถึงระยะผลอ่อน และ หนอนชอนใบพบในระยะเริ่มแตกใบอ่อน 20.25% จนกระทั่งใบอ่อนเริ่มหมดลง และ

ยังพบแตนเบียนบางชนิด 2.5% ซึ่งจะได้สำรวจเพิ่มเติมและศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนชอนใบและศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโดยวิธีอื่นที่เหมาะสมต่อไป นอกจากนี้พบการทำลายของหนอนแก้วส้ม 1.5% เพลี้ยอ่อน 0.5-2.5% เพลี้ยหอย 0.5-3.0% เพลี้ยแป้ง 1.5% ยังพบหนอนกินดอกและใบและหนอนเจาะสมอฝ้าย (ตารางที่ 1)

การสำรวจแปลงมะนาวที่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี จากตารางที่ 2 พบการเข้าทำลายของหนอนชอนใบ 6.5% เมื่อมะนาวเริ่มแตกใบอ่อน 12% พบเพลี้ยไฟเข้าทำลายตั้งแต่ 3.0-20.0% ในระยะมะนาวแตกใบอ่อนและระยะดอก นอกจากนี้ยังพบแมลงศัตรูชนิดอื่นๆ ได้แก่ หนอนแก้วส้ม เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และหนอนเจาะสมอฝ้าย ส่วนแตนเบียนของหนอนชอนใบพบเพียง 0.5%

ผลการทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะนาว จากตารางที่ 3 ผลการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนการพ่นสารครั้งแรก พบว่า อยู่ระหว่าง 0.3 – 0.9 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, imidacloprid,carbosulfan,phosalone, และ cypermethrin/phosalone มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.2 ตัวต่อ 10 ยอด flufenoxuron , petroleum oil , white refined oil พบเพลี้ยไฟ 0.3 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.6 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ คือ 0.0 ตัวต่อ 10 ยอด carbosulfan, phosalone ,cypermethrin/phosalone, flufenoxuron, และ white refined oil, พบเพลี้ยไฟ 0.1 ตัวต่อ 10 ยอด petroleum oil พบเพลี้ยไฟ 0.2 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.6 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid petroleum oil,white refined oil ไม่พบเพลี้ยไฟ รองลงมาคือ carbosulfan, phosalone ,cypermethrin/phosalone, flufenoxuron, พบเพลี้ยไฟ 0.1 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.6 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, phosalone ,cypermethrin/phosalone, petroleum oil, และ white refined oil ไม่มีจำนวนเพลี้ยไฟเช่นเดิม คือ 0.0 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ carbosulfan และ flufenoxuron พบ 0.1 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.5 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, carbosulfan, phosalone และ cypermethrin/phosalone ไม่พบเพลี้ยไฟ รองลงมาคือ flufenoxuron,

petroleum oil และ white refined oil พบเท่ากันคือ 0.1 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 0.6 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, carbosulfan,,cypermethrin/phosalone, flufenoxuron, petroleum oil ไม่พบเพลี้ยไฟ รองลงมาคือ carbosulfan และ white refined oil พบเพลี้ยไฟ 0.1 ตัวต่อ 10 ยอด และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.4 ตัวต่อ 10 ยอด

สรุปได้ว่ากรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 20 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด รองลงมาคือ cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25% /22.5 EC) อัตรา 40 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร

ผลการทดสอบการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบในมะนาว จากตารางที่ 4 ผลการสุ่มตรวจนับหนอนชอนใบก่อนการพ่นสารครั้งแรก พบว่า อยู่ระหว่าง 1.15 – 3.25 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid และ cypermethrin/phosalone มีจำนวนหนอนชอนใบและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 1.00 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ carbosulfan พบหนอนชอนใบ 1.05 ตัวต่อ 10 ยอด carbosulfan และ petroleum oil พบหนอนชอนใบ 1.10 ตัวต่อ 10 ยอด flufenoxuron และ white refined oil พบ 1.20 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 3.00 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร cypermethrin/phosalone มีจำนวนหนอนชอนใบและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ flufenoxuron, petroleum oil และ white refined oil พบหนอนชอนใบ 0.50 ตัวต่อ 10 ยอด imidacloprid, carbosulfan และ phosalone พบ 1.00, 1.10, 1.25 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 2.50 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร กรรมวิธีการพ่นสาร cypermethrin/phosalone มีจำนวนหนอนชอนใบและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ imidacloprid พบหนอนชอนใบ 0.15 ตัวต่อ 10 ยอด carbosulfan, flufenoxuron และ petroleum oil พบหนอนชอนใบ พบเท่ากันคือ 0.50 ตัวต่อ 10 ยอด และ white refined oil พบ 0.55 ตัวต่อ 10 ยอด และ phosalone พบ 1.20 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 2.50 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid ไม่พบหนอนชอนใบ คือ 0.00 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ cypermethrin/phosalone และ flufenoxuron พบหนอนชอนใบ เท่ากันคือ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด white refined oil พบหนอนชอนใบ 0.25 ตัวต่อ 10 ยอด carbosulfan, phosalone และ petroleum oil พบหนอนชอนใบ 0.50 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 3.25 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid และ petroleum oil ไม่พบหนอนชอนใบ คือ 0.00 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ cypermethrin/phosalone และ flufenoxuron พบหนอนชอนใบ เท่ากันคือ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด carbosulfan และ phosalone พบเท่ากันคือ 0.50 ตัวต่อ 10 ยอด white refined oil พบหนอนชอนใบ 0.70 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) พบหนอนชอนใบ 2.70 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, phosalone และ petroleum oil ไม่พบหนอนชอนใบ คือ 0.00 ตัวต่อ 10 ยอด รองลงมาคือ cypermethrin/phosalone พบ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด flufenoxuron พบ 0.025 ตัวต่อ 10 ยอด carbosulfan และ white refined oil พบหนอนชอนใบ เท่ากันคือ 0.50 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 4.50 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, carbosulfan, phosalone และ cypermethrin/phosalone ไม่พบหนอนชอนใบ รองลงมาคือ flufenoxuron, petroleum oil และ white refined oil พบเท่ากันคือ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 3.50 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, carbosulfan, phosalone,cypermethrin/phosalone, flufenoxuron และ petroleum oil ไม่พบหนอนชอนใบ ส่วน white refined oil พบ 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) พบหนอนชอนใบ 2.50 ตัวต่อ 10 ยอด

การตรวจนับหนอนชอนใบ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, phosalone,cypermethrin/phosalone, flufenoxuron, และ petroleum oil ไม่พบหนอนชอนใบเลย แต่พบใน carbosulfan และ white refined oil 0.05 ตัวต่อ 10 ยอด ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอนชอนใบ 2.10 ตัวต่อ 10 ยอด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า แมลงศัตรูมะนาวที่พบมีหลายชนิดแต่ที่สำคัญและพบการระบาด ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) หนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus* Wallace) เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง แมลงศัตรูธรรมชาติพบว่ามีแตนเบียนหลายชนิดคอยทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะหนอนและดักแด้ซึ่งจะได้เก็บตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อศึกษาต่อไป

ผลการตรวจนับเพลี้ยไฟหลังการพ่นสาร ปรากฏว่ากรรมวิธีการใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 20 มล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟต่ำสุด เช่นเดียวกันกับการทดสอบสารฆ่าแมลงในหนอนชอนใบส้ม พบว่า สารฆ่าแมลงimidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 20 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของหนอนชอนใบน้อยที่สุด รองลงมาคือ cypermethrin/ phosalone (Parzon 6.25% /22.5 EC) อัตรา 40 มล.

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ และ พรชัย อานันท์นิตย์. 2535. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่มีต่อหนอนชอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Staint.) รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 30 วันที่ 29 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2535 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 219-224.

ชลิดา อุณหวุฒิ. 2534. แมลงศัตรูส้ม. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 6 วันที่ 17-28 มิถุนายน 2534 ณ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. หน้า 71-101.

พนมกร วีระวุฒิ และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2533. การใช้กับดักกาวเหนียวในสวนผลไม้. แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2533. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 7 วันที่ 20 มิถุนายน 2533. ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร ตึกกสิกรรม บางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 297-325.

พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM. เอกสารวิชาการของกองกีฏและสัตววิทยา ปี 2545 กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ. หน้า 37-41.

สุวรินทร์ บำรุงสุข. 2533. แมลงศัตรูส้มโอที่สำคัญและการป้องกันกำจัด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 8 (2) : 7-14.

ตารางที่ 1 แสดงชนิดและปริมาณแมลงศัตรูมะนาวที่สำรวจใน อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี เดือนกุมภาพันธ์ – กันยายน 2547

เดือน	ระยะการเจริญเติบโต (%)				แมลงศัตรูที่พบ (%) *								
	ใบอ่อน	ดอก	ผลอ่อน	ผลแก่	หนอนชอนใบส้ม	หนอนแก้ว	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยอ่อน	เพลี้ยหอย	เพลี้ยแป้ง	หนอนกินใบ & ดอก	หนอนเจาะสมอฝ้าย	แมลงชนิดอื่นๆ
ก.พ. 47	5.00	2.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0.5	0	0	0	
มี.ค. 47	5.00	5.00	0.00	0.00	0	0	2.0	0	0	0	0	0	
เม.ย. 47	10.00	5.00	0.00	0.00	0	0	20.5	0.5	0	1.5	0	0.5	
พ.ค. 47	20.25	10.50	0.25	0.50	5.5	0	43.0	2.5	2.5	0	0	0	แตนเบียน 2.5%
มิ.ย. 47	32.50	35.25	20.50	15.50	9.0	1.5	15.5	0	3.0	0	0	2.5	
ก.ค. 47	26.25	30.00	20.75	40.25	12.5	0	11.5	0	0	0	3.0	0	แตนเบียน 2.5%
ส.ค. 47	15.00	28.75	35.00	60.00	0	0	1.5	0	0	0	0	0	
ก.ย. 47	12.00	25.00	20.25	65.00	0	0	16.5	0	0	0	0	0	

* จากการสำรวจมะนาว 20 ต้นๆละ 10 ยอด

ตารางที่ 2 แสดงชนิดและปริมาณแมลงศัตรูมะนาวที่สำรวจใน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เดือนกุมภาพันธ์ – กันยายน 2547

เดือน	ระยะการเจริญเติบโต (%)				แมลงศัตรูที่พบ (%) *								
	ใบอ่อน	ดอก	ผลอ่อน	ผลแก่	หนอนชอนใบส้ม	หนอนแก้ว	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยอ่อน	เพลี้ยหอย	เพลี้ยแป้ง	หนอนกินใบ & ดอก	หนอนเจาะสมอฝ้าย	แมลงชนิดอื่นๆ
ก.พ. 47	5.00	2.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0.5	0	0	0	
มี.ค. 47	1.00	0.00	0.00	0.00	0	0	3.0	0	0	2.0	0	0	
เม.ย. 47	12.00	0.00	0.00	0.00	6.5	0	10.5	0	0	0	0	0.5	
พ.ค. 47	20.25	5.50	0.50	0.50	0	0	20.0	0	0	0	0	0	
มิ.ย. 47	22.50	20.25	10.25	15.50	4.0	0	10.5	0	0	0	0	2.5	
ก.ค. 47	35.25	10.00	16.25	20.50	7.5	0	3.5	0	0	0	0	0	แตนเบียน 0.5%
ส.ค. 47	12.00	15.75	20.50	40.00	5.5	0	1.0	0	0	0	0	0	
ก.ย. 47	20.00	11.00	10.00	52.00	0	0	10.5	0	0	0	0	0	

* จากการสำรวจมะนาว 20 ต้นๆละ 10 ยอด

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ, *Scirtrothrips dorsalis* Hood ในแปลงมะนาว อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง พฤษภาคม 2548

สารฆ่าแมลง	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/10 ยอด) [1/]						
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
imidacloprid	20	0.8	0.2a [2/]	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
carbosulfan	40	0.3	0.2a	0.1a	0.1a	0.1a	0.0a	0.0a
phosalone	60	0.5	0.2a	0.1a	0.1a	0.0a	0.0a	0.1a
cypermethrin/phosalone	40	0.4	0.2a	0.1a	0.1a	0.0a	0.0a	0.0a
flufenoxuron	10	0.5	0.3a	0.1a	0.1a	0.1a	0.1a	0.0a
petroleum oil	100	0.4	0.3a	0.2	0.0a	0.0a	0.1a	0.0a
white refined oil	100	0.9	0.3a	0.1a	0.0a	0.0a	0.1a	0.1a
control (พ่นน้ำเปล่า)	-	0.7	0.6b	0.6b	0.6b	0.5b	0.6b	0.4b
CV (%)	-	56.34	36.67	65.45	44.34	23.67	71.77	32.10

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบ, *Phyllocnistis citrella* Stainton ในแปลงมะนาว อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน 2548

สารฆ่าแมลง	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนชอนใบ (ตัว/10 ยอด) [1/]								
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2			หลังพ่นสารครั้งที่ 3		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
imidacloprid	20	3.25	1.00 a[2/]	1.00a	0.15a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
carbosulfan	40	1.50	1.05a	1.10a	0.50a	0.50a	0.50a	0.50a	0.00a	0.00a	0.05a
phosalone	60	2.25	1.10a	1.25a	1.20a	0.50a	0.50a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
cypermethrin/phosalone	40	2.50	1.00a	0.05a	0.05a	0.05a	0.05a	0.05a	0.00a	0.00a	0.00a
flufenoxuron	10	1.75	1.20a	0.50a	0.50a	0.05a	0.05a	0.025a	0.05a	0.00a	0.00a
petroleum oil	100	1.50	1.10a	0.50a	0.50a	0.50a	0.00a	0.00a	0.05a	0.00a	0.00a
white refined oil	100	1.15	1.20a	0.50a	0.55a	0.25a	0.70a	0.50a	0.05a	0.05a	0.05a
control (พ่นน้ำเปล่า)	-	2.25	3.00b	2.50b	2.50b	3.25b	2.70b	4.50b	3.50b	2.50b	2.10b
CV (%)	-	67.71	39.33	75.25	27.26	35.34	61.20	45.47	38.98	65.33	62.34

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาวโดยชีววิธี

Controlling in Canker Disease of Lime by Biological Control

นลินี ศิวากรณ์ สุรางค์ เธียรหิรัญ สุพัตรา อินทวิมลศรี
รุ่งนภา คงสุวรรณ์ เพลินพิศ สงสังข์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาวโดยชีววิธี จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในน้ำปุ๋ยหมักและผิวภายนอกและภายในจากใบและต้นของพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ไม้ยืนต้น ใบมะนาว ใบทานตะวัน และเมล็ดถั่วเหลือง ในปี 2546 พบเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาว โดยมีเชื้อราวงศ์ Xylariaceae จำนวน 13 ไอโซเลทที่สามารถสร้าสารยับยั้งทำให้เกิดบริเวณวงใสมีรัศมีขนาด 1 - 6 มม.และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 8 ไอโซเลทที่สามารถสร้างสารยับยั้งทำให้เกิดบริเวณวงใสมีรัศมีขนาด 2 - 10 มม. โดยเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5112, 5114, 5012 สามารถสร้างสารยับยั้งที่ให้บริเวณวงใสขนาดใหญ่เช่นเดียวกับปฏิชีวนสาร Kanker-X ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ในปี 2547 ได้นำเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลทที่สามารถสร้างสารยับยั้งที่ให้ขนาดวงใสใหญ่มาทดสอบบนใบมะนาวพบว่า เชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลทที่แยกได้ไม่สามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวได้ และจากการแยกเชื้อแบคทีเรียจากใบมะนาวจากต้นที่ไม่เป็นโรคแคงเกอร์พบเชื้อแบคทีเรียที่สามารถสร้างสารยับยั้ง จำนวน 2 ไอโซเลทและไม่สร้างสารยับยั้งจำนวน 1 ไอโซเลท ซึ่งจากการนำเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลทที่ได้มาทดสอบบนใบมะนาวพบว่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลท สามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวได้ดี 40.42-82.93% โดยพบว่าเชื้อที่ไม่สร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ที่เกิดบนใบมะนาวได้ดีที่สุด

รหัสการทดลอง 03-02-47-0602

คำนำ

โรคแคงเกอร์ของมะนาวมีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (hasse) Vauterin *et al.* โรคนี้นับเป็นโรคเก่าแก่คู่มากับพืชตระกูลส้ม โดยเฉพาะมะนาว นับว่ามีความอ่อนแอต่อโรคนี้มาก ลักษณะอาการของโรคที่พบเห็นทั่วไปเป็นแผลสะเก็ดสีน้ำตาล บนใบ กิ่ง ก้าน และผล ทำให้ใบร่วง การเจริญเติบโตช้า กิ่งก้านแห้งตาย หากเกิดบนผลทำให้ผลมีตำหนิไม่เป็นที่ต้องการของตลาด คุณภาพ และราคาของผลผลิตต่ำ โรคนี้พบแพร่ระบาดกว้างขวางทั่วโลกโดยเฉพาะแหล่งที่ปลูกพืชตระกูลส้มในแถบเอเชีย ทางใต้ของอเมริกา และทางใต้ของรัฐฟลอริด้า โดยทั่วไปพบโรคระบาดในสภาพภูมิอากาศแถบเมดิเตอร์เรเนียน แหล่งกำเนิดของโรคคาดว่าเป็นพื้นที่เขตร้อนชื้นของเอเชีย เช่น จีน อินโดนีเซีย และอินเดีย ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของพืชตระกูลส้ม ต่อมาปี 1910 ได้แพร่ระบาดเข้าไปในยุโรป และอเมริกา และพื้นที่ปลูกพืชตระกูลส้มอื่นๆ ของโลก ถึงแม้ว่าโรคนี้มีรายงานว่าถูกกำจัดเผาทำลายอย่างถอนรากถอนโคนในอเมริกาเมื่อปี 1949 แต่ก็ยังมีรายงานเกิดขึ้นใหม่ในช่วงปี 1984 และได้มีการดำเนินการกำจัดโรคนี้อีกครั้ง (Singh, 2000) แบคทีเรียที่ทำให้เกิด canker มีหลายสายพันธุ์ สายพันธุ์ที่มีมากที่สุดเป็นพวก Asiatic canker (canker A) มีความรุนแรงมากกับพืชตระกูลส้มหลายชนิด พบระบาดในเอเชีย แอฟริกา หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก อินเดีย และในอเมริกาใต้ cankerB พบระบาดในอาร์เจนตินา อุรุกวัย และปารากวัย เกิดกับพวกมะนาวหวาน cankerC พบระบาดในบราซิล เกิดกับมะนาวMaxican lime (Whiteside *et al*, 1991) การป้องกันกำจัดโรคนี้ มีทั้งการใช้วิธีการเขตกรรม การกักกันโรคมิให้แพร่ระบาดเข้ามาในแหล่งปลูก การเผาทำลาย การใช้กิ่งพันธุ์ปลอดโรค รวมทั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดจำพวกคอปเปอร์ ซึ่งการใช้สารเคมีดังกล่าวเพียงเพื่อป้องกันการติดเชื้อและต้องทำอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกษตรกรมีความจำเป็นต้องพึ่งพิงสารคอปเปอร์ในการปลูกมะนาวตลอดเวลา โดยยังไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดเชื้อแบคทีเรียสาเหตุนี้

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษา เพื่อหาจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการป้องกันและกำจัดเพื่อลดการเกิดโรคแคงเกอร์ รวมทั้งทดแทนการใช้สารเคมี และเพื่อหาเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างใบมะนาวที่เป็นโรคแคงเกอร์ ต้นมะนาวและดินปลูก
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ PSA, PSB, PDA,PDB และ malt agar
3. ใบมะนาว ใบทานตะวัน น้ำปุ๋ยหมัก และเมล็ดถั่วเหลือง
4. วัสดุ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

วิธีการ

1 การแยกเชื้อและเตรียมแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาว

1.1 เก็บตัวอย่างโรคแคงเกอร์ของมะนาวจากแหล่งปลูกของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร และนครปฐม

1.2 นำใบ กิ่ง ก้าน ผล ของมะนาวที่เป็นโรคแคงเกอร์มาแยกเชื้อสาเหตุ *X. axonopodis* pv. *citri* บนอาหาร PSA ด้วยวิธี streak plate และบ่มไว้เป็นเวลา 2-3 วัน จากนั้นคัดเลือกลักษณะโคโลนีเดี่ยวที่เป็นสาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาวมาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA

1.3 นำเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ *X. axonopodis* pv. *citri* มาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA และบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 ^{0}ซ เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มผิวหน้าอาหารจึงเทพาราฟินออยล์ปิดทับ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 ^{0}ซ

1.4 นำเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ที่แยกได้มาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA เป็นเวลา 2 วัน นำน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 10 มล. เทผสมกับเชื้อ แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex mixer ต่อมานำสารละลายเชื้อ 2 มล. ใส่บนจานอาหาร PSA แล้วเอียงจานอาหารให้สารละลายของเชื้อปกคลุมทั่วผิวหน้าอาหาร และนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเพื่อเตรียมทดสอบต่อไป

2. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคแคงเกอร์

2.1 ตัดใบมะนาวใต้น้ำแล้วนำสำลีพันรอบก้านใบเป็นวิธีตัดชำใบ (detached leaf technique) จากนั้นนำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่มีกระดาษฟางรองให้ความชื้น และนำมาวางใต้แสงฟลูออเรสเซนต์

2.2 ทำการปลูกเชื้อบนใบมะนาวที่เตรียมไว้ในข้อ 2.1 ในห้องปฏิบัติการ ตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

2.2.1 ปลูกเชื้อด้วยวิธีทำแผลจากเข็มที่มีเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโดยตรง โดยนำเข็มที่อบฆ่าเชื้อแล้วไปแตะกับตัวเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยตรงในจานอาหารที่เลี้ยงไว้ใน

ข้อ 1.4 แล้วนำไปเจาะทำแผลบนใบมะนาว (a prick inoculation method) Shiotani *et al.* (2000)

2.2.2 ปลูกเชื้อด้วยวิธีทำแผลจากเข็มที่มีสารละลายของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยนำเชื้อที่เลี้ยงในข้อ 1.4 มาผสมในน้ำนึ่งฆ่าเชื้ออัตรา 1 จานอาหารต่อน้ำ 100 มล. แล้วนำเข็มที่อบฆ่าเชื้อแล้วไปจุ่มลงในสารละลายของเชื้อ จากนั้นนำไปเจาะทำแผลบนใบมะนาว

2.2.3 ปลูกเชื้อด้วยวิธีฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* บนใบที่ทำแผล โดยนำเชื้อที่เลี้ยงในข้อ 1.4 มาผสมในน้ำนึ่งฆ่าเชื้ออัตรา 1 จานอาหารต่อน้ำ 100 มล. แล้วนำมาฉีดพ่นบนใบมะนาวที่ทำแผลด้วยเข็มที่อบฆ่าเชื้อแล้ว

2.3 ตรวจลักษณะของแผลจุดโดยเปรียบเทียบกับ control ที่ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อเป็นมาตรฐาน และตรวจนับแผลจุดที่เกิดขึ้นบนใบมะนาว

3. การแยกเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

3.1 เก็บตัวอย่างพืชที่มีเชื้อรา Ascomycetes เจริญเติบโตนำมาแยกบนอาหาร PDA ด้วยวิธี tissue transplanting และเลี้ยงขยายบนอาหาร malt ager (MA) เพื่อเตรียมทดสอบต่อไป

3.2 นำตัวอย่างน้ำปุ๋ยหมัก ใบมะนาว ใบทานตะวัน และเมล็ดถั่วเหลืองมาทำการแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ด้วยวิธี spread plate, streak plate และ tissue transplanting

3.3 คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ให้ลักษณะโคโลนีที่แตกต่างกัน หรือแสดงปฏิกิริยายับยั้งเชื้ออื่นๆ ที่ขึ้นปะปนบนอาหารเลี้ยงเชื้อมาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA

3.4 นำเชื้อแบคทีเรียที่ได้มาทำให้ความเข้มข้นเจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อที่ระดับความเข้มข้น 10^{-5} – 10^{-7} แล้วทำการ spread plate บนจานอาหาร PSA และคัดเลือกโคโลนีเดี่ยวๆจากนั้นนำมาเลี้ยงในหลอดอาหารPSA เมื่อเชื้อเจริญเต็มผิวหน้าอาหารจึงเทพาราฟินออยล์ปิดทับและนำมาเก็บรักษาเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 18 ^{0}ซ

3.5 นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้มาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ1.4

3.6 นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้มาเลี้ยงในขวดอาหารเหลว PSB แล้วนำเข้าเครื่องเขย่าด้วยความเร็ว 150-155 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 วัน

4. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ด้วยวิธี antagonistic reaction ในห้องปฏิบัติการ

4.1 ทดสอบปฏิกิริยาของเชื้อราวงศ์ Ascomycetes ในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยเทอาหาร PSAในจานอาหารเป็นอาหารชั้นล่าง (basal layer) นำ

น้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อ 10 มล. ผสมกับเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ที่เลี้ยงในหลอดอาหาร PSA แล้วนำไปปั่นเพื่อให้สารละลายของเชื้อกระจายตัวสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปเทผสมในขวดอาหาร PSA ที่หลอมละลายอัตรา 3:10 แล้วเททับอาหารชั้นล่างที่เตรียมไว้ เป็นอาหารที่ผสมเชื้อในชั้นบน(upper layer) จากนั้นนำ cork borer ขนาด 5 มม. เจาะบนขอบโคโลนีของเชื้อรา Ascomycetes ที่เลี้ยงไว้ในข้อ 3 แล้วนำมาวางในตำแหน่งที่กำหนดไว้บนจานอาหารที่มีเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ผสมอยู่ จากนั้นนำไปเก็บบ่มไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 28-30^{0}ซ เป็นเวลา 1 - 7 วัน บันทึกปฏิกิริยาการยับยั้งโดยวัดขนาดของวงใส

4.2 ทดสอบปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ สารเคมีและสารปฏิชีวนะที่จำหน่ายในท้องตลาดต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยนำเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้มาเลี้ยงในขวดอาหารเหลว PSB ในข้อ3.5 นำกระดาษ (paper disc) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ที่อบฆ่าเชื้อแล้วจุ่มลงในอาหารเหลวที่เลี้ยงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยทดสอบเปรียบเทียบกับกรรมวิธีสารเคมีคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ 62% WP อัตรา 3,000 ppm. และสารปฏิชีวนะทีมีจำหน่ายในท้องตลาดสเตร็พโตมัยซิน ซัลเฟต+ออกซีเททราไซคลิน ไฮโดรคลอร์ไรด์ มีชื่อการค้า Kanker-X อัตรา 100 ppm. ตามอัตราส่วนที่ระบุในฉลากยา จากนั้นนำไปวางบนจานอาหาร PSA ที่มีชั้นอาหารที่เตรียมไว้ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30^0 ซ. เป็นเวลา 1-7 วัน ทำการวัดปฏิกิริยาการยับยั้งต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri*

5. ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ สารเคมีและสารปฏิชีวนะทีมีจำหน่ายในท้องตลาดต่อโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว

5.1 วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยฉีดพ่นด้วยสารชนิดต่างๆ ก่อนและหลังการปลูกเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* รวม 6 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ

<u>ครั้งที่1</u> คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ให้ปฏิกิริยาขนาดใหญ่บนอาหารเลี้ยงเชื้อมาทำการทดสอบ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้

5.1.1 ฉีดพ่นสเตร็พโตมัยซิน ซัลเฟต+ออกซีเททราไซคลิน ไฮโดรคลอร์ไรด์ อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

5.1.2 ฉีดพ่นคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ 62% WP อัตรา 110 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

5.1.3 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5112

5.1.4 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5012

5.1.5 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5114

5.1.6 ฉีดพ่นน้ำก่อนและหลังการปลูกเชื้อ (Control)

<u>ครั้งที่ 2</u> ทดสอบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ใหม่จากใบมะนาวในปี 2548 ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้

5.1.1 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เดิมไอโซเลท 5112

5.1.2 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5205

5.1.3 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5206

5.1.4 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5207

5.1.5 ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5205 + 5206 + 5207

5.1.6 ฉีดพ่นน้ำก่อนและหลังการปลูกเชื้อ (Control)

5.2 ตัดชำใบโดยวิธี detached leaves จากนั้นนำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่มีกระดาษฟางรองให้ความชื้น และนำมาวางใต้แสงฟลูออเรสเซนต์

5.3 นำเข็มที่อบฆ่าเชื้อแล้วมาเจาะทำแผลทั้งด้านขวาและซ้ายของใบมะนาวด้านละ 9 จุด รวม 18 จุดต่อใบ

5.3 นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ได้คัดเลือกแล้วซึ่งสามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตในข้อ 5.1 มาเลี้ยงในขวดอาหารเหลว PSB เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บนใบมะนาวที่ทำแผลแล้ว โดยฉีดพ่นก่อนและหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ 1 วัน

5.4 ตรวจนับจำนวนแผลปลูกเชื้อที่พัฒนาเป็นโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ

เวลาและสถานที่

- เดือนมกราคม 2457 – กันยายน 2548
- กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อและเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาว จากการแยกเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาวและนำมาเลี้ยงบนอาหาร PSA พบโคโลนีกลมนูน เป็นเมือก มีสีเหลือง ให้ปฏิกิริยาแกรมลบเมื่อทดสอบกับ KOH 3%

2. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคแคงเกอร์ โดยปลูกเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ที่แยกได้ลงบนใบมะนาวที่ตัดชำด้วยวิธี detached leaf ในห้องปฏิบัติการและบนต้นมะนาวในเรือนทดลอง ด้วยวิธีใช้เข็มทำแผลปลูกเชื้อ และวิธีฉีดพ่น พบว่าวิธีการใช้เข็มทำแผลปลูกเชื้อจากเข็มที่ชุบเชื้อโดยตรงหรือเข็มที่ชุบสารละลายของเชื้อสามารถทำให้เกิดโรคแคงเกอร์บนจุดที่ทำแผลอย่างรวดเร็วภายใน 4 วัน ส่วนการปลูกเชื้อบนใบโดยใช้เข็มทำแผลแล้วฉีดพ่นเชื้อ

สามารถทำให้เกิดโรคแคงเกอร์บนจุดที่ทำแผลในเวลา 10 วัน และการปลูกเชื้อโดยการฉีดพ่นเชื้อแต่ไม่ทำแผลทำให้ใบเกิดแผลจุดของโรคแคงเกอร์ได้น้อยเพียง 1-2 จุดต่อใบ และจะแสดงอาการหลังจากพ่นเชื้อ 12 วัน ลักษณะอาการในระยะแรกบริเวณที่ทำแผลปลูกเชื้อจะเป็นขุยฟูนูนสีขาวครีม ต่อมาจะพัฒนาเป็นสะเก็ดสีน้ำตาลทั้งด้านหน้า และด้านหลังใบ

3. การแยกเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ได้เชื้อราวงศ์ Ascomycetes ที่อาศัยอยู่บนไม้ในป่าธรรมชาติ จำนวน 72 ไอโซแลท และได้เชื้อแบคทีเรียที่อาศัยในน้ำหมัก ใบมะนาว ใบทานตะวัน และเมล็ดถั่วเหลืองรวม 35 ไอโซเลท

4. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ด้วยวิธี antagonistic reaction ในห้องปฏิบัติการ จากการทดสอบปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจัดแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* เจริญเติบโตรวดเร็วกว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
2. เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri*
3. เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์สร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri*

ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา Ascomycetes จำนวน 72 ไอโซเลทที่ได้จากไม้ในป่าธรรมชาติซึ่งร่วมกับกรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม พบว่าเชื้อราวงศ์ Xylariaceae มีความผันแปรเปลี่ยนรูปร่างได้ง่าย และสามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* จำนวน 13 ไอโซเลท โดยมีปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นไม่แน่นอนและให้ขนาดวง clear zone ไม่ใสและเล็กขนาด 1 - 6 มม. ได้แก่ ไอโซเลท 2472, 2432, 2504, 2400, 2500, 2506, 2508, 2325, 2475, 2461, 2507, 2430, และ 2498 (ตารางที่ 1) การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 35 ไอโซเลท พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 8 ไอโซเลทสามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่ 2-10 มม. ได้แก่ ไอโซเลท 5115, 5111, 5031, 5211, 5113, 5114, 5112 และ 5012 กรรมวิธีการใช้ปฏิชีวนสาร Kanker-X ให้ปฏิกิริยาขนาด 7.5 มม. และสารเคมีคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ไม่สร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ในปี 2548 พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บนใบมะนาวที่สร้างสารยับยั้งอีกจำนวน 2 ไอโซเลท ได้แก่ 5205, 5206 โดยให้ปฏิกิริยาขนาด 4.00, 5.38 มม.ตามลำดับ และไม่สร้างสารยับยั้งจำนวน 1 ไอโซเลท ได้แก่ 5207 (ตารางที่2)

5. ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ สารเคมีและสารปฏิชีวนะทีมีจำหน่ายในท้องตลาดต่อโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว

<u>ครั้งที่1</u> คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ให้ปฏิกิริยาการยับยั้งขนาดใหญ่บนอาหารเลี้ยงเชื้อมาทำการทดสอบบนใบมะนาวพบว่าปฏิชีวนสาร Kanker-X สามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุด

โดยแสดงการเกิดโรคเฉลี่ย 2.23 จุด รองลงมาคือคอปเปอร์ ออกซี่ คลอไรด์แสดงการเกิดโรคเฉลี่ย 5.48 จุด โดยใบมะนาวที่ปลูกเชื้อซึ่งเป็นมาตรฐานเปรียบเทียบ (control) เป็นโรคเฉลี่ย 7.15 จุด ส่วนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 3 ไอโซเลทได้แก่ 5012, 5102, และ 5104 ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* บนอาหารเลี้ยงเชื้อนั้น ไม่สามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวได้แต่กลับทำให้เป็นโรคเพิ่มมากกว่า control โดยเป็นโรคเฉลี่ย 8.07, 11.75 และ 12.39 จุดตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ครั้งที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 3 ไอโซเลทที่แยกได้ใหม่จากใบมะนาวที่ไม่เป็นโรคแคงเกอร์พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 3 ไอโซเลทสามารถลดการเกิดโรคบนใบมะนาวได้ โดยไอโซเลท 5207 แสดงการเกิดโรคต่ำที่สุดเฉลี่ย 2.61 จุด ซึ่งสามารถลดการเกิดโรคบนใบมะนาวได้ 82.93% ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากแหล่งเดียวกันมาผสมกันคือไอโซเลท 5205 + 5206 + 5207 โดยแสดงการเกิดโรคต่ำไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับเฉลี่ย 4.18 จุด ซึ่งสามารถลดการเกิดโรคบนใบมะนาวได้ 72.66% รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท 5206 และ5205 ซึ่งแสดงการเกิดโรคที่ระดับเฉลี่ย 8.04 และ 9.11 จุด และลดการเกิดโรคบนใบมะนาวได้ 47.42% และ 40.42 %ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นด้วยน้ำก่อนและหลังการปลูกเชื้อที่เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบและการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เดิมไอโซเลท 5112 ที่ให้ผลด้านปฏิกิริยาการยับยั้งกว้างในอาหารเลี้ยงเชื้อ แสดงการเกิดโรคสูงมากที่สุดเฉลี่ย 15.29 และ14.64 จุด ตามลำดับ(ตารางที่ 4) ซึ่งจากการทดลองนี้ทำให้ทราบว่าการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์มีความเฉพาะเจาะจงเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5112 มีประสิทธิภาพดีในการลดการเกิดโรคเน่าดำของทานตะวันและสามารถให้ปฏิกิริยาการยับยั้งเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดี แต่เมื่อนำเชื้อมาใช้โดยอาศัยบนสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปจากแหล่งกำเนิดเดิมทำให้ประสิทธิภาพและความสามารถของเชื้อเปลี่ยนแปลงไปไม่สามารถนำมาใช้ในการลดการเกิดโรคบนพืชอื่น ๆ ดังนั้นการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จึงมีความเฉพาะเจาะจงไม่สามารถนำมาใช้ครอบคลุมได้กว้างบนพืชทุกชนิด เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เป็นสิ่งมีชีวิตจึงเลือกรับอาหารและที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมที่แตกต่างกันตามแหล่งกำเนิดสำหรับจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาวที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อสามารถทำให้เกิดโรคแคงเกอร์ได้จากการทำแผลและไม่ทำแผลปลูกเชื้อทั้งในห้องปฏิบัติการและในเรือนทดลอง วิธีการทำแผลปลูกเชื้อจะเกิดโรคได้รวดเร็วกว่าการฉีดพ่นโดยไม่ทำแผล เชื้อราปฏิปักษ์วงศ์ Xylariaceae จำนวน 13 ไอโซเลท สามารถสร้างสารยับยั้งการ

เจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยให้ปฏิกิริยาการยับยั้งขนาด 1 - 6 มม. ส่วนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 8 ไอโซเลท สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยให้ปฏิกิริยาการยับยั้งขนาด 2 - 10 มม. โดยมีแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 5113, 5114, 5112, 5012 ให้ปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ดีเช่นเดียวกับปฏิชีวนสาร Kanker-X ที่จำหน่ายในท้องตลาด นอกจากนี้ยังมีปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เกิดขึ้นในลักษณะแข่งขันการเจริญเติบโตกับเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยเชื้อปฏิปักษ์กลุ่มนี้ให้ลักษณะปฏิกิริยาแบบแข่งขันแต่ไม่สร้างสารยับยั้ง ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลทที่แยกได้จากพืชอื่น ๆ สามารถให้ผลดีในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อ *X. axonopodis* pv. *citri* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ แต่เมื่อนำมาทดสอบเพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์บนต้นมะนาวไม่สามารถควบคุมโรคได้แต่กลับทำให้เกิดโรครุนแรงมากขึ้น ยกเว้นไอโซเลทที่แยกได้จากต้นมะนาวให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแคงเกอร์ได้ โดยสามารถลดการเกิดโรคได้ 40.42 - 82.93 % ซึ่งจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จึงมีความเฉพาะเจาะจงไม่สามารถนำไปใช้ครอบคลุมได้กว้าง เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เป็นสิ่งมีชีวิตจึงเลือกรับอาหารและที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมแตกต่างกันตามความต้องการสำหรับจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ

เอกสารอ้างอิง

Shiotani,H.; K. Ozaki ; S. Tsuyumu. 2000 Pathogenic Interactions Between *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* and Cultivars of Pummelo (*Citrus grandis*) *The American Phytopathological Society.* Vol.90 No.12 1383-1389 pp.

Singh,R.S. 2000. Diseases of Fruit Crops. Science Publishers, Inc. Enfield New Hampshire, USA. 310 pp.

Whiteside,J.O.; S.M.Garnsey and L.W.Timmer.1988.Compendium of Citrus Diseases. The American Phytopathological Society. St Paul, Minnesota. USA. 80 pp.

ตารางที่ 1 แสดงปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราวงศ์ Xylariaceae ต่อเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาว

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยขนาดรัศมีวงใส (มม.)
2472	1.00
2432	1.00
2504	1.50
2400	2.00
2510	2.00
2506	3.00
2508	3.50
2325	3.50
2475	4.00
2461	4.50
2507	5.00
2430	5.50
2498	6.30

ตารางที่ 2 แสดงปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาว

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยขนาดรัศมีของวงใส (มม.)
5115	3.00
5111	3.50
5031	5.00
5211	5.00
5113	7.00
5114	8.00
5112	8.50
5012	10.00
Kanker-X	7.50
คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์	0
5205	4.00
5206	5.38
5207	0

ตารางที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ สารเคมีและสารปฏิชีวนะทีมีจำหน่ายในท้องตลาดต่อโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว (ครั้งที่ 1)

กรรมวิธี	จำนวนแผล (จุด)	การเกิดโรค เพิ่ม (ลด) (%)
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5112	11.48 c	64.42
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5122	8.07 bc	12.95
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5114	12.39 c	73.45
Kanker-X	2.23 a	(68.79)
Copper oxychloride	5.48 ab	(23.26)
control	7.15 b	-

ตารางที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว(ครั้งที่ 2)

กรรมวิธี	จำนวนแผล (จุด)	การเกิดโรค เพิ่ม (ลด) (%)
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5112	14.64 c	(4.25)
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5205	9.11 b	(40.42)
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5206	8.04 b	(47.42)
เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท 5207	2.61 a	(82.93)
ไอโซเลท 5205+5206+5207	4.18 a	(72.66)
control	15.29 c	-

การตรวจสอบเชื้อสาเหตุของโรค anthracnose ของพริกโดยเทคนิค PCR

Detection Technique of the anthracnose of chili pepper pathogens

ศรีสุข พูนผลกุล อภิรัชต์ สมฤทธิ์
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การตรวจสอบเชื้อสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกโดยเทคนิค PCR ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมสายพันธุ์ของเชื้อราแอนแทรคโนส *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคจากพืชชนิดต่าง ๆ ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดของโรคได้แก่ จังหวัด นครสวรรค์ นครราชสีมา ปทุมธานี เพชรบุรี พิจิตร เชียงใหม่ และเชียงราย ได้เชื้อราทั้งสิ้น 24 สายพันธุ์ ทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำแนกชนิดของเชื้อราได้เป็น *Colletotrichum gloeosporioides* จำนวน 11 ไอโซเลท และ *C. capsici* จำนวน 13 ไอโซเลท ทำการตรวจสอบความสามารถในการเกิดโรคบนพริกที่ใช้ทดสอบจำนวน 3 สายพันธุ์ ผลการทดสอบพบว่า พริกสายพันธุ์ PBC 80 และ PBC 81 อ่อนแอต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ส่วนพริกสายพันธุ์ 932 ต้านทานต่อเชื้อรา *C. gloeosporioides*

การเพิ่มปริมาณเส้นใยเชื้อราโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แล้วย้ายเส้นใยของเชื้อราไปเลี้ยงบนอาหารเหลว V-8 blot เป็นเวลา 7 วัน กรองเส้นใย และล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อหลาย ๆ ครั้ง ผึ่งเส้นใยให้แห้ง เก็บไว้ในตู้อุณหภูมิต่ำ นำเส้นใยไปสกัดดีเอ็นเอ (Murrey, *et al.*) เก็บดีเอ็นเอที่สกัดได้ด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสก่อนนำไปเพิ่มปริมาณด้วย specific primers เพื่อการตรวจสอบเชื้อรา *Colletotrichum acutatum* คือ CaINT (5'- GGG GAA GCC TCT CGC GG -3') เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, คือ CgINT (5'- GGC CTC CCG CCT CCG GGC GG -3') และ เชื้อรา *Colletotrichum capsici* คือ CcINT (5' – TCT CCC CGT CCG CGG GTG G - 3') โดยมี reverse primer คือ 5'- TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC -3 ผลการตรวจสอบพบว่า specific primers CcINT ตรวจสอบเชื้อรา *C. capsici* ได้ทั้ง 13 ไอโซเลท specific primers CgINT ตรวจสอบเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ จำนวน 5 ไอโซเลทจาก 11 ไอโซเลท ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้มีความผันแปรของลำดับเบสเกิดขึ้นในส่วน ITS ของเชื้อรา ส่วน specific primers CaINT ไม่สามารถตรวจสอบเชื้อรา *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* ได้ทุกไอโซเลท แสดงว่า specific primers มีความเฉพาะเจาะจงสูง

รหัสการทดลอง 05-01-47-0805

คำนำ

อาการของโรคกุ้งแห้งหรือแอนแทรคโนส จะพบอาการได้ชัดเจนบนผลพริกตั้งแต่ระยะผลอ่อนถึงแก่ใกล้เก็บเกี่ยว โดยทั่วไป อาการที่พบจะเห็นรอยช้ำเป็นวงกลมสีน้ำตาลบนผล เนื้อเยื่อของผลพริกลึกบุ๋มลงไปเล็กน้อย จุดช้ำสีน้ำตาลจะค่อย ๆ ขยายออกเป็นวงกว้างลักษณะวงกลมหรือวงรีรูปไข่ ต่อมาจะมองเห็นจุดแผลเล็ก ๆ สีดำของเชื้อราเป็นวงกลมซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ซึ่งภายในจุดแผลนี้จะมีสปอร์หรือส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราอยู่มากมาย ถ้าอากาศชื้น สปอร์จะมีสีส้มอ่อน ๆ เป็นเมือกเยิ้มไหลออกมาปกคลุมผิวบริเวณแผลนั้น บางครั้งอาจมองเห็นเส้นใยของเชื้อราเส้นสั้น ๆ ปรากฏกระจายอยู่ระหว่างจุดสีดำในบริเวณแผล ซึ่งเส้นใยสั้น ๆ เหล่านี้จะเป็นลักษณะที่ช่วยจำแนกชนิดของเชื้อราได้ เชื้อราที่เกิดขึ้นบนผลพริกจะเจริญเข้าไปอาศัยภายในในเมล็ดพริก ซึ่งเมื่อนำเมล็ดพริกไปปลูกเชื้อราจะทำความเสียหายให้กับต้นกล้าพริก โดยทำให้เมล็ดพริกไม่งอกหรืองอกต่ำมาก

สาเหตุของโรคกุ้งแห้งนี้เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* หลายสปีชี่ ที่มักพบเสมอและเป็นสปีชี่ที่รุนแรงได้แก่ *Colletotrichum acutatum* อาการรอยแผลสีอ่อน ขนาดใหญ่ แผลบุ๋มลึก พบเสมอบนผลแก่ และนอกจากนี้สปีชี่ที่พบทั่วไปคือ *Colletotrichum gloeosporioides* พบมากบนผลอ่อน รอยแผลคล้ายอาการที่เกิดจากเชื้อราสปีชี่แรก แต่ไม่มีเส้นใยสั้น ๆ ของเชื้อรา ปรากฏในรอยแผล และ *Colletotrichum capsicum* อาการแผลช้ำ ไม่มีขอบแผลที่แน่นอน ขนาดของแผลใหญ่มาก (Pernezny, 2003)

การคัดเลือกแหล่งของความต้านทานในพันธุ์พริกต่าง ๆ จะต้องรู้ถึงกลไกการต้านทานและความต้านทานที่เกิดขึ้นมาจากเชื้อราสปีชี่ใดและสายพันธุ์ใดจึงจะได้พันธุ์ที่มีความต้านทานตามที่ต้องการ ซึ่งเชื้อราสปีชี่ที่แสดงอาการรุนแรงมากคือ *Colletotrichum gloeosporioides* เพราะทำให้ผลพริกร่วงตั้งแต่ยังเป็นผลอ่อน แต่ในธรรมชาติสายพันธุ์ที่พบมากและบ่อยครั้งกว่าคือสายพันธุ์ของสปีชี่ *Colletotrichum acutatum* เมื่อนักปรับปรุงพันธุ์ต้องการสร้างพันธุ์พริกที่ต้านทานต่อโรคกุ้งแห้งและคำนึงถึงเชื้อสาเหตุหลักที่เป็นปัญหา จะต้องมีการจำแนกให้ชัดเจนว่าเป็นเชื้อราสายพันธุ์ใดและจากสปีชี่ใด ในปัจจุบันการใช้เทคนิคด้านชีวโมเลกุลสามารถนำมาประกอบการคัดเลือกดังกล่าวได้เป็นผลดี (Freeman, 2000; Mills, *et al.* 1994) การศึกษานี้จึงมีประโยชน์ต่อนักปรับปรุงพันธุ์และจะทำให้ได้พันธุ์พริกที่ต้านทานต่อโรคแก่เกษตรกรอย่างแท้จริง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก
2. สารเคมีในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ สารเคมีที่ใช้ในการสกัดเชื้อรา สารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และสารเคมีที่ใช้ในการแยกดีเอ็นเอด้วยเทคนิค electrophoresis
3. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องหมุนเหวี่ยงความเร็วสูง เครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเออัตโนมัติ เครื่องมือในการแยกขนาดดีเอ็นเอ เป็นต้น
4. อุปกรณ์และเครื่องใช้ในเรือนทดลอง ปุ๋ย ดินปลูกพืช และกระถางต้นไม้ เป็นต้น

วิธีการ

1. การรวบรวมสายพันธุ์ของเชื้อราแอนแทรคโนส

ทำการเก็บตัวอย่างผลพริกจากแปลงเกษตรกร ในจังหวัดที่ปลูกพริก แยกเชื้อราบริสุทธ์ จำแนกสปีชี่ของตัวอย่างที่พบ บันทึกเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสปีชี่ที่พบ

2. ศึกษา คุณสมบัติของเชื้อราแต่ละไอโซเลท
   2.1 ทดสอบการเกิดโรคและความรุนแรงของโรค
   2.2 ทดสอบความสามารถในการย่อยสลาย Protease บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
3. ทดสอบปฏิกิริยา PCR โดยใช้ specific primers สำหรับเทคนิค RAPD
   3.1 การสืบค้นข้อมูล และออกแบบ primer
   3.2 สกัดดีเอ็นเอด้วยวิธีของ Murrey, *et al.* และการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอ

การแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพิ่มปริมาณเส้นใยของเชื้อราโดยเลี้ยงเส้นใยบนอาหารเหลว V-8 blot (ประกอบด้วย V-8 juice, sucrose, yeast extract, PCNB, rifampicin และ hymexazol) เป็นเวลา 7 วัน กรองเส้นใย ล้างเส้นใยด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อหลาย ๆ ครั้ง ผึ่งเส้นใยให้แห้ง เก็บไว้ในตู้อุณหภูมิต่ำ

การแยก DNA บริสุทธิ์ โดยวิธีการของ Murray โดยใช้ CTAB buffer และ mercaptoethanol เป็นสารสกัด ทำการตกตะกอนด้วย ethyl alcohol 99% นำไปหมุนเหวี่ยงตะกอนดีเอ็นเอที่ได้ จากนั้นล้างตะกอนดีเอ็นเอ ด้วย ethyl alcohol 70% ละลายดีเอ็นเอในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ นำไปเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ - 20 องศาเซลเซียส

การสังเคราะห์สายดีเอ็นเอ โดยใช้ specific primer และเครื่องสังเคราะห์ดีเอ็นเอ (thermal cycler) โดยมีอุณหภูมิการสังเคราะห์ที่ 94 °C นาน 1 นาที 35 °C นาน 1 นาที และ 72 °C นาน 2 นาที จำนวน 40 รอบ และ 72 °C นาน 7 นาที เก็บผลผลิตที่ได้ในอุณหภูมิ 4 °C

3.3 ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏ ด้วยเทคนิค electrophoresis โดยใช้ agarose 1% ในสารละลาย TAE buffer ย้อมสี gel ด้วย ethedium bromide และถ่ายภาพด้วยเครื่องถ่ายภาพ เปรียบเทียบผลของแถบดีเอ็นเอด้วยโปรแกรม NTSYS.PC

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมสายพันธุ์ของเชื้อราแอนแทรคโนส

เก็บตัวอย่างเชื้อรา *Colletotrichum* spp สาเหตุโรคจากพืชชนิดต่าง ๆ ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดของโรคได้แก่ จังหวัด นครสวรรค์ นครราชสีมา ปทุมธานี เพชรบุรี พิจิตร เชียงใหม่ และเชียงราย ได้เชื้อราทั้งสิ้น 24 สายพันธุ์

สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำแนกชนิดของเชื้อราได้เป็น *Colletotrichum. gloeosporioides* จำนวน 11 ไอโซเลท และ *C. capsici* จำนวน 13 ไอโซเลท

2. ศึกษาคุณสมบัติของเชื้อราโดยการทดสอบการเกิดโรคและความรุนแรงของโรค

การทดสอบการเกิดโรคและความรุนแรงของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ต่อพริก 3 สายพันธุ์ที่ใช้เป็น differential host โดยเทคนิคการปลูกเชื้อด้วย microinjector เตรียมเชื้อราทดสอบโดยเลี้ยงบนอาหาร PDA จนกว่าเชื้อราสร้างสปอร์ เตรียมสปอร์แขวนลอยในน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 5×10^5 ใช้ microinjector ดูดสปอร์แขวนลอยให้ได้ปริมาตร 50 ไมโครลิตร วาง microinjector ลงบนผลพริกทดสอบ (ผลสีเขียว) กดปุ่มบังคับความแรงของการปลูกเชื้อที่ระดับ 22 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อให้ microinjector ปล่อยสปอร์แขวนลอยเข้าไปในผลพริกเท่า ๆ กัน บ่มผลพริกในกล่องพลาสติกปิดสนิทเพื่อเก็บความชื้น ที่ 100% ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดฝากล่องให้ความชื้นลดลงเหลือ 95 % ทำการวัดขนาดของรอยแผลทุก 5 วัน ผลการทดสอบพบว่า พริกสายพันธุ์ PBC 80 และ PBC 81 อ่อนแอต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในเวลา 10 วัน วัดขนาดรอยแผลได้ 1.3 และ 1.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพริกสายพันธุ์ 932 ต้านทานต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* วัดขนาดรอยแผลได้ 0.2 เซนติเมตร

3. ทดสอบปฏิกิริยา PCR โดยใช้ specific primers สำหรับเทคนิค RAPD

3.1 การสืบค้นข้อมูล และออกแบบ specific primers

การออกแบบ primer เพื่อใช้ในการเพิ่มสายดีเอ็นเอ ได้สาย primer จำนวน 3 สาย ซึ่งมีลำดับเบสดังนี้

Primer สำหรับเชื้อรา	ลำดับเบส
C. acutatum	5'- GGC GCC GGC CCC CAC CAC GGG GA-3'
C. gloeosporioides	5'- GGC CTC GGC CGC CTC CGC GGC GG-3'
C. capsici	5'- GTC TCC GGC GCC CCT CTC GGG CA-3'
Ca INT 2	5'- GGG GAA GCC TCT CGC GG -3'
Cg INT	5'- GGC CTC CCG CCT CCG GGC GG -3'
Cc INT	5' –TCT CCC CGT CCG CGG GTG G - 3'
Reverse Primer	5'- TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC -3'

3.2 สกัดดีเอ็นเอด้วยวิธีของ Murrey, *et al.* และการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอ ผลการศึกษา พบว่าวิธีการสกัดเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ทุกไอโซเลทได้ดีเอ็นเอที่มีคุณภาพสูง มีความเข้มข้นระหว่าง --------

3.3 ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอ เปรียบเทียบผลของแถบดีเอ็นเอที่ขนาดน้ำหนักโมเลกุล 490 bp ที่ปรากฏ ผลการศึกษา พบว่า เมื่อใช้ specific primers Cg INT และ Reverse Primer เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อรา *C. gloeosporioides* 11 ไอโซเลท ปรากฏผลว่า เชื้อรา *C. gloeosporioides* เพียง 5 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท Cg1185 Cg1179 Cg C082 และ CgC1089 และ C 1074 ที่ได้แถบดีเอ็นเอที่น้ำหนักโมเลกุล 490 bp (ภาพที่ 1) การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อรา *C. capsici* จำนวน 13 ไอโซเลท ด้วย specific primers Cc INT และ Reverse Primer พบว่าทุกไอโซเลท ปรากฏแถบดีเอ็นเอที่น้ำหนักโมเลกุล 490 bp (ภาพที่ 2) สำหรับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยspecific primers Ca INT และ Reverse Prime ซึ่งเป็น specific primers สำหรับตรวจสอบดีเอ็นเอของเชื้อรา *C. acutatum* นั้นพบว่า Cg ไอโซเลท C090 C 065 C1183 และ C 1088 ให้แถบดีเอ็นเอที่น้ำหนักโมเลกุล 490 bp (ภาพที่ 3) ซึ่งอาจเกิดจากการจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาไม่ถูกต้อง หรืออาจเกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อราในขณะทำการเลี้ยงเชื้อก็ได้ซึ่งต้องมีการตรวจสอบต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เชื้อรา *Colletotrichum* spp. ที่รวบรวมจากแหล่งปลูกต่าง ทั้งสิ้น 24 ไอโซเลท สามารถจำแนกชนิดของเชื้อราได้เป็น *Colletotrichum gloeosporioides* จำนวน 11 ไอโซเลท และ *C. capsici* จำนวน 13 ไอโซเลท ทำการตรวจสอบความสามารถในการเกิดโรคบนพริกที่ใช้ทดสอบจำนวน 3 สายพันธุ์ ผลการทดสอบพบว่า พริกสายพันธุ์ PBC 80 และ PBC 81 อ่อนแอต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ส่วนพริกสายพันธุ์ 932 ต้านทานต่อเชื้อรา *C. gloeosporioides*

การใช้ specific primers ในการตรวจสอบชนิดของเชื้อราสาเหตุผล พบว่า specific primers CcINT ใช้ตรวจสอบเชื้อรา *C. capsici* ได้ทั้ง 13 ไอโซเลท specific primers CgINT ตรวจสอบเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ จำนวน 5 ไอโซเลทจาก 11 ไอโซเลท ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้มีความผันแปรของลำดับเบสเกิดขึ้นในส่วน ITS ของเชื้อรา ส่วน specific primers CaINT ไม่สามารถตรวจสอบเชื้อรา *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* ได้ทุกไอโซเลท แสดงให้เห็นว่า specific primers มีความเฉพาะเจาะจงสูงและสามารถใช้ในการจำแนกชนิดของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ทั้ง 23 ชนิดได้เป็นอย่างดีและสามารถนำไปตรวจสอบชนิดของเชื้อราที่ไม่ทราบชนิดได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Freeman, S., D. Minz, E. Jurkevitch, M. Maymon, และ E. Shabi, 2000. Molecular analyses of *Colletotrichum* species from almond and other fruits. Phytopathology 90: 608-14.

Mills, P.R.., S. Sreenivasaprasad and A.E. Brown. 1994. Detection of the anthracnose pathogen *Colletotrichum*, p. 183-190. *In*: Schots, A.; F.M. Dewey and R.Oliver. Modern assays for plant pathogenic fungi : identification, detection and quantification, CAB International. Oxford.

Murray, M.G. and W.F. Thompson. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. Nuc. Acid Res. 8: 4321-4325.

Pernezny, K. *et al.* 2003. Compendium of Pepper Diseases. APS Press The American Phytopathological Society St. Paul Min. USA.

รูปภาพต่ออีก 3 แผ่น+ หน้า 141-143

การตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของส้มโดยเทคนิค PCR

Detection of Greening Organism Associated with Citrus Greening Disease by PCR

วันเพ็ญ ศรีทองชัย ไมตรี พรหมมินทร์ ดารุณี ปุญญพิทักษ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งส้มจากเส้นกลางใบของส้มและแพงพวยที่เป็นโรค รวมทั้งเพลี้ยไก่แจ้ซึ่งเป็นแมลงพาหะของโรค โดยใช้เทคนิคพีซีอาร์ (PCR) พบว่า การแยกสกัดดีเอ็นเอของเชื้อด้วย ซีแท็บบัฟเฟอร์ (CTAB) ใช้คลอโรฟอร์ม : ไอโซเอมิล แอลกอฮอล์ ในการแยกเชื้อออกจากส่วนประกอบของพืช และตกตะกอนดีเอ็นเอด้วยไอโซโพรพานอล ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย และให้ตะกอนดีเอ็นเอซึ่งมีขนาดใหญ่ จากนั้นนำไปเพิ่มปริมาณของชิ้นดีเอ็นเอ โดยใช้ไพรเมอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบยีนบริเวณ 16S rDNA ได้แก่ OI1:5'GCGCGTATGCAATACGAGCGGCA 3' และ OI2C: 5' GCCTCGCGACTTCGCAACCCAT 3' พบว่าปฏิกิริยาพีซีอาร์สามารถเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอขนาด 1,170 คู่เบส นอกจากนี้ยังพบว่าไพรเมอร์อีกคู่หนึ่ง คือ Forward: 5'CACCGAAGATATGGACAACA 3' และ Reverse : 5' GAGGTTCTTGTGGTTTTT CTG3' ซึ่งเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอของเชื้อโดยมีน้ำหนักโมเลกุล 226 คู่เบส ไพรเมอร์ทั้งสองคู่นี้สามารถนำมาใช้ในการตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของพืชตระกูลส้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสการทดลอง 05-01-47-0806

คำนำ

ปัจจุบันโรคกรีนนิ่ง (greening disease) หรือโรคใบเหลืองต้นโทรม เกิดจากเชื้อคล้ายแบคทีเรีย (Bacterium-like organisms) และมีแมลงเพลี้ยไก่แจ้ส้ม(*Diaphorina citri*) เป็นพาหะ จัดเป็นโรคสำคัญที่ทำความเสียหายให้กับธุรกิจการปลูกส้มของประเทศไทย โดยเนื้อใบมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังมีสีเขียวอยู่ ซึ่งคล้ายกับอาการที่เกิดจากการขาดธาตุสังกะสี และบางครั้งพบอาการใบด่างประจุดเขียวคล้ำกระจายอยู่ทั่วไปผลมีขนาดเล็กและบิดเบี้ยว ถ้าเป็นโรครุนแรงใบมีขนาดเล็กเรียวยาว หนากว่าปกติและตั้งชี้ขึ้นส่วนใบแก่มีลักษณะด้าน หนา โค้งงอผิดปกติ กิ่งแห้งตายและต้นทรุดโทรม หลังจากให้ผลผลิตแล้ว 1-2 ปี และมีอายุสั้นเฉลี่ยเพียง 5-6 ปี

สำหรับการตรวจสอบโรคในปัจจุบันใช้วิธีการดูด้วยสายตาและการใช้พืชทดสอบ (Indexing plant) (ไมตรี 2540) แต่เนื่องจากลักษณะอาการของโรคส้มทั่วไปจะแสดงอาการคล้ายกับอาการขาดธาตุอาหาร และ การวินิจฉัยโรคด้วยสายตา อาจจะเกิดการผิดพลาดได้ ส่วนการตรวจสอบด้วยการใช้พืชทดสอบต้องใช้เวลาค่อนข้างนาน 2-3 เดือน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคทางอณูวิทยา เช่น เทคนิค polymerase chain reaction (PCR) และ เทคนิค hybridization โดยใช้ดีเอ็นเอตัวตรวจ (DNA probe) ทำให้สามรถตรวจหาเชื้อสาเหตุของโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง แม้ปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อจะมีน้อย ซึ่งวิธีทางเซรุ่มวิทยาไม่สามารถตรวจจับได้ (Chippindall และ Whitlock, 1989, Polston และคณะ, 1989) สำหรับการตรวจหาเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่ง (greening organism, GO) ได้มีการพัฒนาวิธีการตรวจหาเชื้อ GO โดยสกัดดีเอ็นเอจากเส้นกลางใบของแพงพวยที่เป็นโรคกรีนนิ่ง (Poona strain จากอินเดีย) และโคลนชิ้นของดีเอ็นเอขนาด 2.6 กิโลเบส (In-2.6) จากส่วนของ *rpl*KAJL-*rpo*BC operon และถอดรหัสเป็น ribosomal protein 4 ชนิด จากนั้นนำ In-2.6 มาผลิตเป็นดีเอ็นเอตัวตรวจ (DNA probe) เพื่อใช้ในการตรวจหาดีเอ็นเอของเชื้อโดยวิธี southern blotting หรือ dot hybridization ซึ่งมีประสิทธิภาพในการตรวจหาเชื้อ GO ที่ระบาดในทวีปเอเชีย แต่ไม่สามารถใช้กับโรคกรีนนิ่งที่พบทวีปแอฟริกา (Villechanoux และคณะ, 1992 & 1993) ต่อมามีการศึกษาลำดับเบสของยีน 16S rDNA ของ strain จากอินเดีย และแอฟริกา ทำให้ทราบถึงความแตกต่างของทั้งสอง strain และนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดจำแนก subdivision ของเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่งได้ Planet และคณะ (1995) ได้ออกแบบไพรเมอร์และโคลนเข้าในพลาสมิด pUC18 ซึ่งสามารถใช้ตรวจหาเชื้อ GO จากแอฟริกาได้

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคทางอณูวิทยา เช่น เทคนิค PCR (Garnier และ Bove, 1995) เพื่อให้การตรวจสอบมีความถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น และเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในโครงการผลิตส้มปลอดโรคและการแพร่ระบาดต่อไปด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นส้มที่เป็นโรคกรีนนิ่ง และส้มพันธุ์ Madam vinous
2. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนต่างๆของการสกัด DNA ของเชื้อ
3. คู่ primer ที่มีความจำเพาะเจาะจงกับเชื้อสาเหตุ
4. อุปกรณ์และสารเคมีในการเพิ่มปริมาณ DNA ของเชื้อโดยเทคนิค PCR
5. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์ DNA ที่สังเคราะห์ได้ โดยวิธี gel electrophoresis

วิธีการ

1. แหล่งของเชื้อ

สุ่มเก็บตัวอย่างส้มที่สงสัยว่าเป็นโรคกรีนนิ่ง และนำมาปลูกเชื้อลงบนพืชทดสอบ ได้แก่ ส้มพันธุ์ Madam vinous โดยวิธี bud inoculation หลังจากต้นส้มพันธุ์ Madam vinous แสดงอาการของโรคแล้วจึงนำมาถ่ายทอดเชื้อเข้าสู่แพงพวยโดยผ่านทางต้นฝอยทอง

2. การแยกสกัดดีเอ็นเอของเชื้อ

นำตัวอย่างส้มและแพงพวยที่ได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุของโรค มาแยกสกัดดีเอ็นเอ โดยตัดเฉพาะเส้นกลางใบ นำมาบดในไนโตรเจนเหลวจนละเอียด จากนั้นเติม CTAB buffer ในอัตรา 0.1 กรัม/1มิลลิลิตร บ่มสารละลายใน water bath ที่ 65 °C นาน 10 นาที แล้วนำไปแยกออกจากเนื้อเยื่อพืชด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง (15,000 รอบต่อนาที, 10 นาที) ที่ 4 °C จากนั้นเติม chloroform : isoamyl alcohol (24:1) ในส่วนน้ำใสที่แยกได้ ในอัตรา 1:1 เขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 5 นาที แล้วนำมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที, 10 นาที นำส่วนของน้ำใสด้านบนของหลอดทดลองมาผสมกับ isopropanol ในอัตรา 1:1 แล้วนำมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที เพื่อตกตะกอนดีเอ็นเอ จากนั้นล้างตะกอนดีเอ็นเอด้วย 70% เอทธานอล 500 ไมโครลิตร นำมาหมุนเหวี่ยงอีกครั้งที่ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ก่อนนำมาทำให้แห้งที่ 37 °C จากนั้นเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 30 ไมโครลิตร เก็บไว้ที่ -20 °C

3. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR

นำดีเอ็นเอของเชื้อที่ได้จากการแยกสกัด มาเพิ่มปริมาณของชิ้นดีเอ็นเอ โดยใช้ไพรเมอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบ 2 คู่

1. ยีนบริเวณ 16S rDNA ได้แก่

OI1: 5' GCGCGTATGCAATACGAGCGGCA 3'

OI2C: 5' GCCTCGCGACTTCGCAACC CAT 3'

2. Forward: 5'CACCGAAGATATGGACAACA 3'
   Reverse : 5' GAGGTTCTTGTGGTTTTT CTG3'

โดยใช้ปฏิกิริยาดังนี้

10 X PCR buffer	2.5	ไมโครลิตร
2.5 mM dNTPs	2 .0	ไมโครลิตร
Primer OI1 (10 ρmol)	1.0	ไมโครลิตร
Primer OI2C (10 ρmol)	1.0	ไมโครลิตร
Taq DNA polymerase	0.125	ไมโครลิตร
Template	1.0	ไมโครลิตร
dH_2O	17.375	ไมโครลิตร
รวม	25.0	ไมโครลิตร

ทำปฏิกิริยา PCR รวม 42 รอบ ดังนี้

1. 95 °C 2 นาที 1 รอบ
2. 95 °C 40 วินาที, 60 °C 1 นาที, 72 °C 1 นาที 40 รอบ
3. 72 °C 10 นาที 1 รอบ

ตรวจสอบขนาดดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยา PCR ด้วย 1% agarose gel electrophoresis ที่กระแสไฟฟ้า 100 โวล์ท ใน TAE บัฟเฟอร์ เป็นเวลา 30 นาที

จากนั้นดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของไพรเมอร์ทั้ง 2 คู่ ว่าสามารถตรวจสอบดีเอ็นเอของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่ง ในใบส้มและในเพลี้ยไก่แจ้ส้มได้หรือไม่

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา - ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

สถานที่ - กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

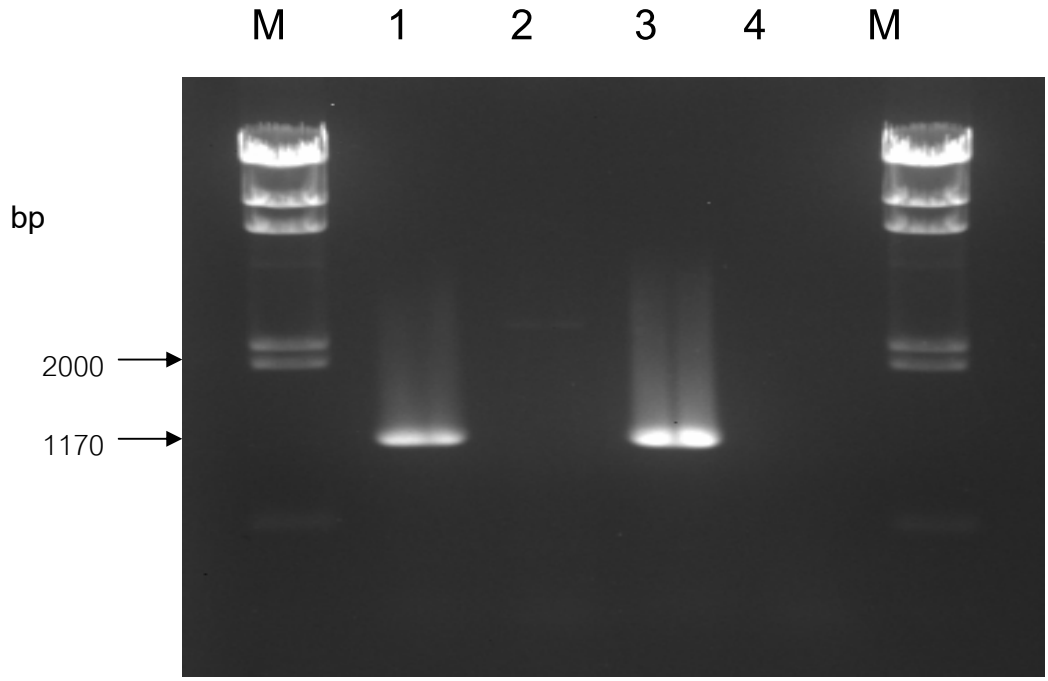
หลังจากนำตัวอย่างส้มที่สงสัยว่าเป็นโรคกรีนนิ่ง มาปลูกเชื้อลงบนพืชทดสอบ ได้แก่ ส้มพันธุ์ Madam vinous โดยวิธี bud inoculation เป็นเวลา 3-4 เดือน ต้นส้มพันธุ์ Madam vinous จะแสดงอาการด่างเหลืองโดยเส้นใบมีสีเขียวเข้ม เนื้อใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง ขอบใบม้วนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะอาการของโรคกรีนนิ่ง และการถ่ายทอดโรคโดยผ่านทางต้นฝอยทองเป็นเวลา 3

เดือน ต้นแพงพวยจึงแสดงอาการใบด่างเหลือง โดยเนื้อใบมีสีเหลืองและเส้นใบมีสีเขียวเข้ม ใบยอดมีขนาดเล็ก ซึ่งใช้เป็นแหล่งของเชื้อในการทดลอง

วิธีการแยกสกัดดีเอ็นเอจากเส้นกลางใบของส้มและแพงพวยที่เป็นโรค รวมทั้งเพลี้ยไก่แจ้ ซึ่งดัดแปลงจากวิธีของ Nakashima และคณะ (1996) เป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็ว และให้ตะกอนดีเอ็นเอซึ่งมีขนาดใหญ่และไม่มีส่วนของคลอโรฟิลล์ของพืชปน

ผลการตรวจสอบขนาดดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ OI1: 5' GCGCGTATG CAATACGAGCGGCA 3' และ OI2C: 5' GCCTCGCGACTTCGCAACC CAT 3' ด้วย 1% agarose gel electrophoresis พบว่า มีแถบสีขาว (band) บน gel เฉพาะตัวอย่างส้มและแพงพวยที่เป็นโรค โดยมีน้ำหนักโมเลกุล 1,170 คู่เบส (ภาพที่ 1) และสามารถตรวจสอบเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่เก็บจากสวนส้ม (ภาพที่ 2) แสดงว่า ไพรเมอร์ OI1 และ OI2C สามารถนำไปใช้ตรวจสอบตัวอย่างส้มและแมลงพาหะที่สงสัยว่ามีเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งหรือไม่ ได้ในเวลาที่รวดเร็วกว่าวิธีการเสียบกิ่ง

สำหรับไพรเมอร์คู่ที่ 2 (Forward: 5'CACCGAAGATATGGACAACA 3' และ Reverse: 5'GAG GTTCTTGTGGTTTTT CTG3' พบปริมาณชิ้นดีเอ็นเอของเชื้อจากส้มและแพงพวยเป็นโรค โดยมีน้ำหนักโมเลกุล 226 คู่เบส (ภาพที่ 3) แสดงว่า ไพรเมอร์คู่นี้มีความจำเพาะเจาะจงสูงกับดีเอ็นเอของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งส้ม ซึ่งสามารถนำไปใช้ตรวจหาเชื้อในพืชตระกูลส้มที่สงสัยว่าเป็นโรคนี้หรือไม่ต่อไป

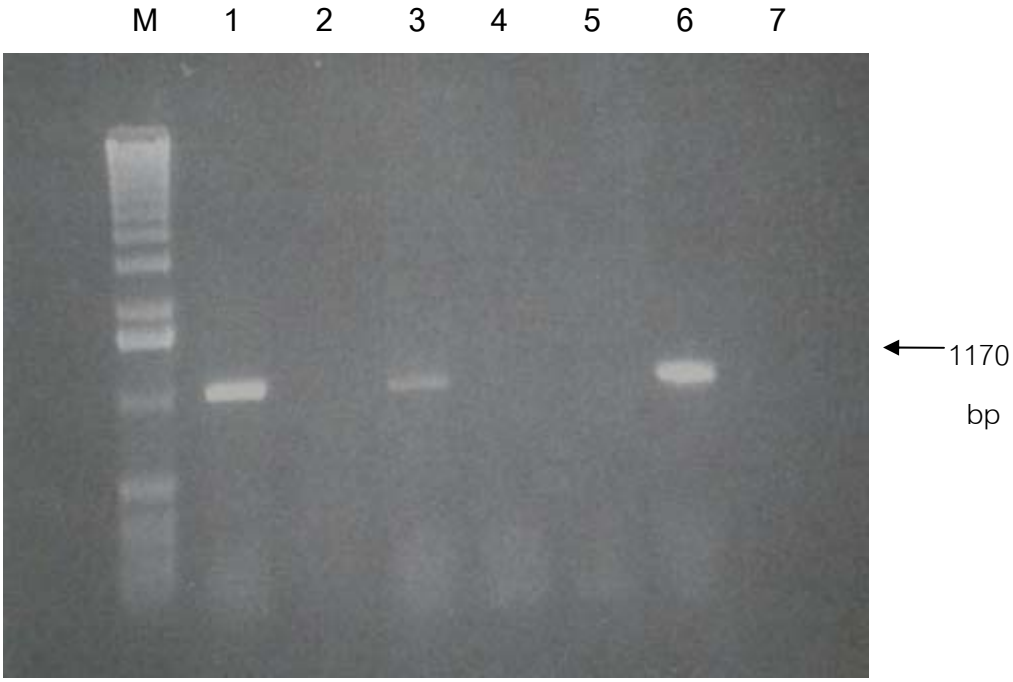


ภาพที่ 1 ผลวิเคราะห์การตรวจสอบยีน 16S rDNA ของส้มและแพงพวยที่เป็นโรคกรีนนิ่ง โดยใช้ไพรเมอร์ OI1 และ OI2C

M : ดีเอ็นเอมาตรฐาน (λDNA/*Hind* III)

1 : ส้มเป็นโรค 2 : ส้มปกติ

3 : แพงพวยเป็นโรค 4 : แพงพวยปกติ



ภาพที่ 2 ผลวิเคราะห์การตรวจสอบยีน 16S rDNA ของส้มและแพงพวยที่เป็นโรคกรีนนิ่ง โดย ใช้ไพรเมอร์ OI1 และ OI2C

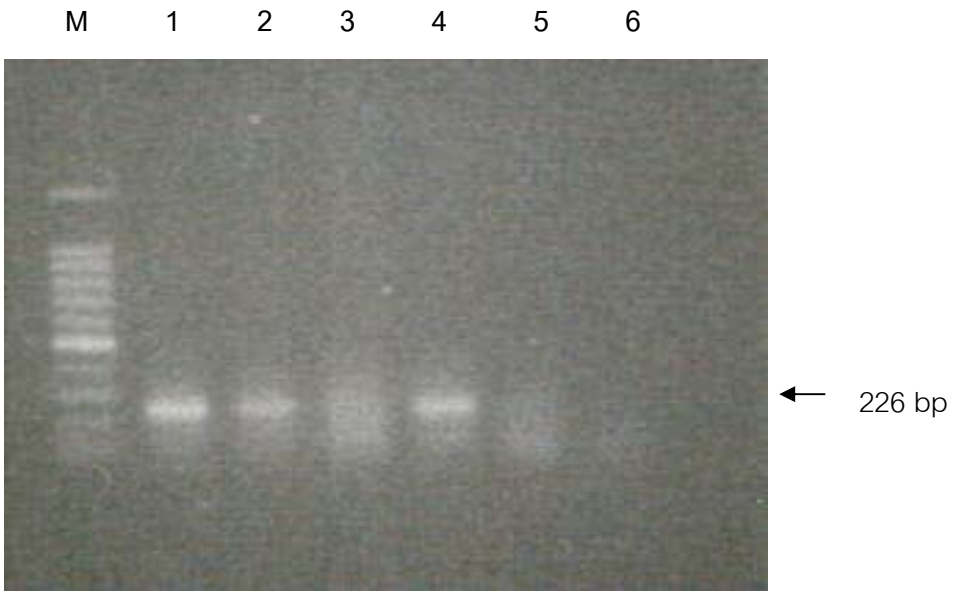
M : ดีเอ็นเอมาตรฐาน (λDNA/*Hind* III)

1-5 : เพลี้ยไก่แจ้ส้มจากแปลง

6 : ส้มเป็นโรค

7 : ส้มปกติ

8 : น้ำกลั่น



ภาพที่ 3 ผลวิเคราะห์การตรวจสอบยีน 16S rDNA ของส้มและแพงพวยที่เป็นโรคกรีนนิ่ง โดยใช้ไพรเมอร์ Forward และ Reverse

M : ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp)

1 : ส้มเป็นโรค 2 : ส้มจากแปลง

3 : ส้มปกติ 4 : แพงพวยเป็นโรค

5 : แพงพวยปกติ 6 : น้ำกลั่น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้วิธีการแยกสกัดดีเอ็นเอของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของส้มจากเส้นกลางใบของส้มและแพงพวย รวมทั้งเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ที่ง่ายและใช้เวลาสั้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแยกสกัดดีเอ็นเอของตัวอย่างส้มในตรวจสอบส้มในโครงการส้มปลอดโรค และไพรเมอร์ OI1:5'GCGCGTATGCAATAC GAGCGGCA 3' และ OI2C: 5' GCCTCGCGACTTCGCAACCCAT 3' ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยเทคนิค PCR หลังจากการตรวจวิเคราะห์ใน 1% agarose gel electrophoresis พบว่า มีแถบสีขาว (band) บน gel เฉพาะตัวอย่างส้มและแพงพวยที่เป็นโรค รวมทั้งเพลี้ยไก่แจ้ส้ม โดยมีน้ำหนักโมเลกุล 1,170 คู่เบส นอกจากนี้ยังพบว่าไพรเมอร์อีกคู่หนึ่ง คือ Forward: 5'CACCGAAGATATGGACAACA 3' และ Reverse : 5' GAGGTTCTTGTGGTTTTT CTG3' ซึ่งเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอของเชื้อโดยมีน้ำหนักโมเลกุล 226 คู่เบส แสดงว่า การตรวจสอบโดยอาศัยเทคนิค PCR มีความถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในโครงการผลิตส้มปลอดโรคและการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโดยเพลี้ยไก้แจ้ส้มต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ไมตรี พรหมมินทร์. 2540. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของส้ม เอกสารวิทยาการส้มทางเลือก ปัจจุบันสู่อนาคต สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ผลเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 7-11 กรกฎาคม 2540 ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ 16 หน้า.

Chippindall, R.J. and V.H. Whitlock 1989. Development of an antiserum to detect greening disease of citrus. *Phytopath.* 79 : 1212 (Abstr.).

Garnier, M and J.M. Bove 1995. Distribution of the greening liberobacter species in fifteen African and Asian countries. *In* Proc. 13th Conf. Int. Org. Citr. Viral. (IOCV) p.103.

Nakashima, K., M. Prommintara, Y. Ohtsu, T. Kano, J. Imada and M. Koizumi. 1996. Detection of 16S rDNA of Thai Isolates of Bacterium-like organisms Associated with Greening Disease of Citrus. *JIRCAS Journal No.3*: 1-8.

Planet, P., S. Jagoueix, J.M. Bove′and M. Garnier. 1995. Detection and characterization of the African citrus greening Liberobacter by amplification, cloning, and sequencing of the *rpl* KAJL-*rpo*BC operon. *Curr. Microbiol*. 30: 137-141.

Polston, J.E., Dodds, J.A. and Perring,T.M. 1989. Nucleic acid probes for detection and strain discrimination of cucurbit geminiviruses. *Phytopathol*. 79: 1123-1127.

Villechanoux, S., Garnier, M., Renaudin, J. and Bove, J.M. 1992. Pdetection of several strains of the bacterium-like organism of citrus greening disease by DNA probes. *Curr. Microbiol*. 24: 89-95.

Villechanoux, S., Garnier, M., Laigret, F., Renaudin, J. and Bove, J.M. 1993. The genome of the non-cultured, bacterial-like organism associated with citrus greening disease contains the *nus*G-*rpl*KAJL-*rpo*BC gene cluster and the gene for a bacteriophage type DNA polymerase. *Curr. Microbiol*. 26: 161-166.

การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชด้วยคุณสมบัติของ amino lipid profileโดยเทคนิค TLC

Identification of Plant Pathogenic bacteria with Characteristic of Amono-lipid Profile by TLC Technique

วงศ์ บุญสืบสกุล กิติศักดิ์ กีรติยะอังกูร
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างพืชเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียจำนวน 83 ตัวอย่าง จากพืช 16 ชนิด ทั่วประเทศไทย แยกเชื้อบริสุทธิ์ตามขั้นตอนทางโรคพืชวิทยา เก็บและรักษาเชื้อไว้ตามมาตรฐานสากลทั้งแบบชั่วคราวเพื่อใช้ในการทดลองและแบบถาวรเพื่อการเก็บรักษาเชื้อ นำเชื้อดังกล่าวทั้งหมดมาจำแนกเชื้อตามคุณสมบัติทางชีวเคมีและสัณฐานวิทยา พบว่าเป็นเชื้อในสกุล *Xanthomonas spp.* 9 ไอโซเลท, *Pseudomonas spp*. 4 ไอโซเลท, *Erwinia spp*. 8 ไอโซเลท และ *Ralstonia sp.* 62 ไอโซเลท นำเชื้อแต่ละไอโซเลทมาสกัด Aminolipid compound จำนวน 42 ไอโซเลท ตามวิธีการของ Matsuyama (1995) และทำให้บริสุทธิ์ตามขั้นตอนของ Buamuyan (1993)นำแต่ละเชื้อมาทำ TLC บนแผ่น silica gel เพื่อหาคุณสมบัติเฉพาะของเชื้อแต่ละไอโซเลทว่ามีรูปแบบของ Aminolipid chromatogram profile พบว่ามีความแตกต่างทั้งในระดับสกุลและในระดับสปีชีส์แต่มีคอมมอนสปอรต์ที่เฉพาะสำหรับชนิดสกุลของเชื้อที่สามารถแสดงให้เห็นได้ดังภาพ

รหัสการทดลอง 05-01-47-0807

คำค้น (Keywords) identification, bacteria, taxonomic, amino-lipid, gram positive bacteria, Fatty acid.

คำนำ

โดยทั่วไปการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมี (biophysical and biochemical properties) ต้องใช้ปฏิกิริยาในการทดสอบ 40-50 ปฏิกิริยา ซึ่งใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงมาก ทั้งยังจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญเฉพาะด้านนี้ ปัจจุบันการจำแนกโดยการวิเคราะห์สารพันธุกรรม(DNA/RNA analyses) ด้วยเทคนิคพีซีอา gel-electrophoresis หรือ base-sequencing technique กำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ขณะที่การวิเคราะห์ชนิดกรดไขมัน (Fatty acid analysis) ด้วยเทคนิค GLC (gas-liquid chromatography) ก็มีการนำใช้ในการจำแนกชนิดแบคทีเรียบ้าง วิธีการเหล่านี้ล้วนต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษในการดำเนินงาน เมื่อเร็ว ๆ นี้ Matsuyama และคณะได้รายงานว่ามีเทคนิคใหม่ในการจำแนกเชื้อแบคทีเรียโดยอาศัยคุณสมบัติ fatty acid compound ของเชื้อนั้น ๆ แล้ววิเคราะห์ด้วย TLC chromatogram โดยเทคนิค Tin-layer chromatography (Matsuyama, *et al.,* 1993; 1995a and b).

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

เก็บตัวอย่างพืชเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียจำนวน 83 ตัวอย่าง จากพืช 16 ชนิด ทั่วประเทศไทย แยกเชื้อบริสุทธิ์ตามขั้นตอนทางโรคพืชวิทยา นำเชื้อดังกล่าวทั้งหมดมาจำแนกเชื้อตามคุณสมบัติทางชีวเคมีและสัณฐานวิทยา ตามขั้นตอนของ N.W. Schaad (2000) โดยจำแนกเชื้อในระดับสกุล จากนั้นนำเชื้อที่รู้ชนิดสกุลแล้วมาแยกสกัด fatty acid compound ของแต่ละเชื้อ เพื่อหา TLC chromatogram ของแต่ละสกุลว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงไร

วิธีการ

1. เลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ที่ต้องการทดสอบบนอาหารเอียง King B ที่ 25°ซ เป็นเวลา 3 วัน
2. ถ่ายเชื้อจาก 1 ใส่ในหลอดแก้วขนาดเล็กที่สะอาด 4 ลูปเต็ม ต่อเชื้อ 1 เชื้อ
3. ใส่สารละลายสกัด aminolipid ปริมาตร 1 มล ลงในหลอดแล้วคนด้วยเข็มเขี่ยจากนั้นนำไปปั่นตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 15 นาที จะเกิดการแยกชั้นเป็น 2 ชั้น ชั้นบนเป็นกาก ส่วนชั้นล่างใสมี aminolipid ละลายอยู่ในชั้นของโคลโรฟอร์ม
4. ใช้คาปิลารี่ทิวขนาด 10 ul ดูดสารละลายที่อยู่ในชั้นของโคลโรฟอร์มปริมาตร 5 ul หยดในแผ่น silica gel TLC plate ทั้งหมด 8 ครั้งหรือ 40 ul ระหว่างหยดแต่ละครั้งให้เป่าด้วยเครื่องเป่าผมแบบร้อนเพื่อให้จุดไม่กระจายมากเกินไป
5. ใส่ข้อ 4 ที่ทำเสร็จแล้วลงใน TLC tank ที่ใส่สาร mobile solvent 100-125 มล (ขึ้นอยู่กับภาชนะแต่ให้ท่วม silica gel TLC plate สูงประมาร 0.5-1.0 ซม) และล้อมรอบด้วยกระดาษกรองที่ชุ่มด้วยmobile solvent โดยใช้ไปเปตดูดแล้วฉีดที่กระดาษให้ทั่ว ๆ ทาฝา TLC tank ด้วยขี้ผึ้ง gress ทั้งที่ปากแท้งค์และที่ขอบฝาแล้วปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ตู้ 25°ซ เป็นเวลา 90 นาที

6. เอาแผ่น silica gel TLC plate ออกแล้วปล่อยให้แห้งประมาณ 2-3 นาที แล้วเอาไปวางเอียงในตู้ดูดควันพิษแล้วฉีดพ่นด้วยละออง nindydrin spray ให้ทั่วแผ่นแล้วนำไปเข้าตู้อบไมโครเวฟที่ 100 °ซ เป็นเวลา 10 นาที จะเห็นสีชมพูแดงปรากฏขึ้น
7. เอาไป scan เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ soft ware ชื่อ Adobe photoshop 50 EL ปรับแต่งภาพที่ contract 40-60 ความสว่าง 0-10 ขึ้นอยู่กับภาพ
8. เอา unknown profile ที่ได้มาเปรียบเทียบกับ aminolipid standard profile ที่ทำจากเชื้อมาตรฐาน (type culture) ว่าเหมือนกับเชื้ออะไรโดยพิจารณาจาก amino acid field และ aminolipid field.

Extraction solvent

1. ภาชนะที่ใส่ต้องปิดสนิท
2. chloroform – methanol – 0.3% NaCl solution (2:1:0.2, v:v:v) ใส่สารทีละอย่างตามลำดับลงในขวดระวังสาร chloroform เป็นสารอันตรามาก ห้ามสูบดมเข้าไปมาก ๆ จะเป็นพิษกับร่างกาย
3. 0.3% NaCl solution เตรียมโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

Mobile solvent

1. ภาชนะที่ใส่ต้องปิดสนิท
2. chloroform – methanol – 0.2% $CaCl_2.2H_2O$ solution (55:35:8, v:v:v) ใส่สารทีละอย่างตามลำดับลงในขวดระวังสาร chloroform เป็นสารอันตรามาก ห้ามสูบดมเข้าไปมาก ๆ จะเป็นพิษกับร่างกาย
3. 0.2% $CaCl_2.2H_2O$ เตรียมโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

silica gel TLC plate ชื่อการค้าว่า TLC Si60, 25 มม ขนาด 20x20 ซม, 20x10 ซม และ 10x5 ซม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างโรคพืชได้เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช 34 ไอโซเลท ผ่านการทดสอบการจำแนกเชื้อตามคุณสมบัติทางชีวเคมีพบว่าเป็นเชื้อในสกุล

Ralstonia sp. 18 ไอโซเลท,

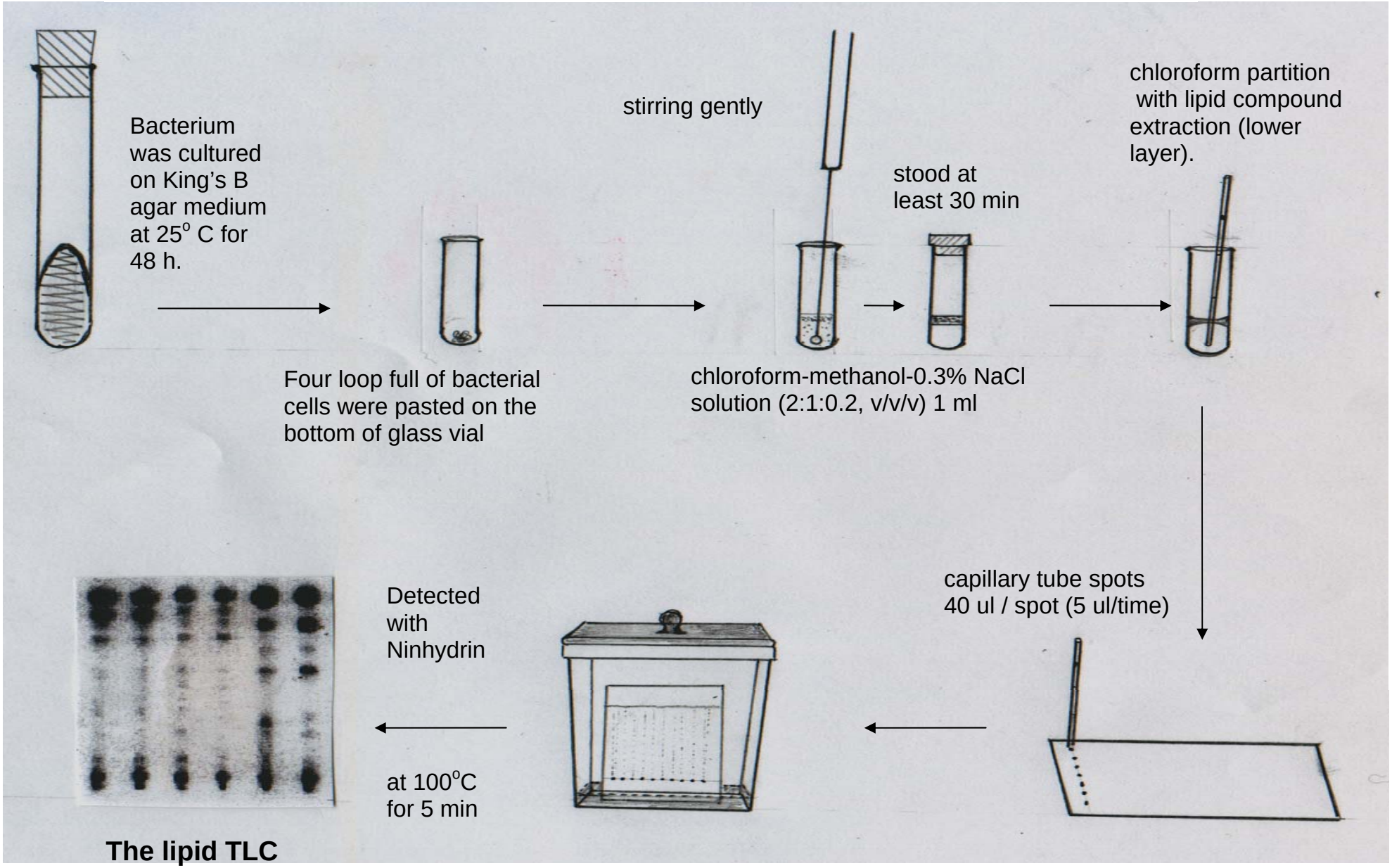
Xanthomonas spp. 9 ไอโซเลท,

Psaeudomonas spp. 4 ไอโซเลท

Erwinia sp. 3 ไอโซเลท

จากการวิเคราะที่แอลซีโครมาโตแกรมของแต่ละเชื้อพบว่ามีความแตกต่างทั้งในระดับสกุลและในระดับสปีชีส์แต่มีคอมมอนสปอรต์ที่เฉพาะสำหรับชนิดสกุลของเชื้อที่สามารถแสดงให้เห็นได้ดังภาพ

Fig.1 Rapid extraction-TLC method used in this experiment



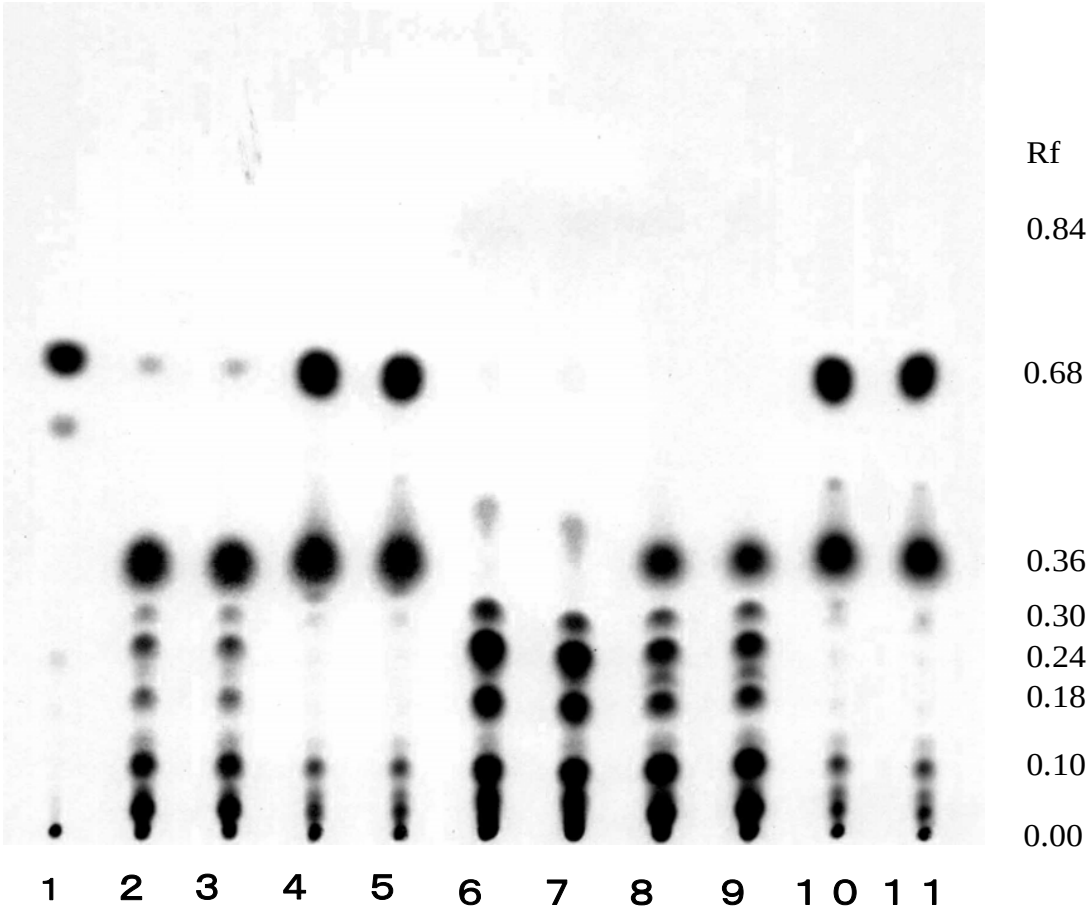


Fig.2 TLC-chromatograms of lipids extracted from whole cells of plant pathogenic bacteria.

1 ; *Ralstonia solanacearum* 2 & 3; Xanthomonas sp., 4 & 5;Ralstonia sp., 6 & 7; Psuedomonas sp, 8 & 9; Erwinai sp., 10 & 11; Ralstonia sp.

เอกสารอ้างอิง

Ash, C., Priest, F.G. and Collins, M.D. 1994. Molecular identification of rRNA group 3 bacilli using a PCR probe test. *Antonie van Leeuwenhoek*. 64: 253-260.

Bouzar, H., Jones, J.B. and Hodge, N.C. 1993. Differential characterization of *Agrobacterium* species, using carbon-source utilization patterns and fatty acid profile. *Physiology and biochemistry*. 83(7):733-737.

Chase, R.C., Stall, R.E., Hodge, N.C. and Jones, J.B. 1992. Characterization of *Xanthomonas compestris* strains from Aroids, using physiological, pathological and fatty acid analyses. *Phytopathology*. 82(7):754-760.

Cheshire, F.R. and Cheyne, W.W. 1885. The pathogenic history and history under cultivation of a new Bacillus (*B. alvei*), the cause of a disease of the hive bee hitherto known as foul brood. *Journal of the Royal Microscopic Society, series II*. 5:582-601.

De Boer, S.H. and Sasser, M. 1986. Differntiation of *Erwinia carotovora* sp. *carotovora* and sp. *atroseptica* on the basis of cellular fatty acid composition. *Can. J. Microbiology*. 32:796-800.

Fabien, C.T., Vesque, D.L. and Perreault, J.P. 2001. Natural 2', 5'-phosphodiester bonds found at the ligation sites of Peach Latent Mosaic Viroid. *Journal of Virology*. 75(1):19-25.

Folch. 1963. Lipid compound extraction. *In*. Biochemistry 2. edit by Wells M.A. and Dittmer J.C. 1963. American press, New York, USA. p. 1259.

Furuya, N., Masunaga, T., Khan, A.A., Iiyama, K., Matsumoto, M. and Matsuyama, N. 2000. Bacterial wilt of Russell Prairie Gentian caused by *Burkholderia caryophylli*. *J. Gen. Plant Pathol*. 66:316-322.

Furuya, N., Shimokusuzono, F., Nakamura, Y., Nishimura, K., Takeshita, M., Matsuyama, N., Manabe, K. and Takanami, Y. 2004. Crown gall of tobacco caused by *Agrobacterium tumefaciens* biovar 1 in tobacco field. *J. Gen. Plant Pathol*. 70:39-44.

Khan, A.A. and Matsuyama, N. 1999. A rapid extraction TLC method for differentiation of *Burkholderia* spp., *Ralstonia solanacearum, Herbaspirillum rubrisubalbicans* and *Pseudomonas syringae* pathovars. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 44(1-2):49-58.

Kori, y., Furuya, N., Tsuno, K. and Matsuyama, N. 1992. Differentiation of *Erwinia chrysanthemi* and *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* by the cellular fatty acid analysis. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 37(2):173-178.

Margaret, A.R. 1988. Use of fatty acid for the identification of phytopathogenic bacteria. *Plant disease.* 72(5):460-463.

Matsuyama, N. 1995a. Trials for rapid identification of phytopathogenic bacteria by HPLC and the direct colony TLC. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 40(1-2):87-91.

Matsuyama, N. 1995b. Application of the direct colony TLC for identification of phytopathogenic bacteria (III). Distinction of the Pseudomonads in the rRNA-homology group II (*Burkholderia* spp.). *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 40(1-2):189-196.

Matsuyama, N., Main, I.H., Akanda, A. M. and Furuya, N. 1993. Comparative studies on Thin-Layer Chromatograms of lipids from various phytopathogenic bacteria. *Ann. Phytopath. Soc. Japan.* 59:528-534.

Matsuyama, N., Ueda, Y., Iiyama, K., Furuya, N., Ura, H., Khan, A.A. and Matsumoto, M. 1998. Rapid Extraction-HPLC as a tool for presumptive identification of *Burkholderia gladioli, B. glumae* and *B. plantarii* causal agents of various rice disease. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 42(3-4):265-272.

Matsuyama, N., Khan, A.A., Yoshimura, K., Furuya, N., Manabe, K., Daikohara, M., Suyama, K. and Negishi, H. 2003. Rapid identification of phytopathogenic bacteria by an improved extraction-TLC method. *Proc.8 th. International congress of plant pathology* (*ICPP2003*), Chrischurch, New Zealand. P. 96.

Matsuyama, T., Sogaya, M. Kaneda, K. and Yano, T. 1986. Rapid detection of bacterials lipids by direct colony thin-layer chromatography. *Proc. 23 rd. international symposium of advances in chromatography*, Chiba, Japan. Pp127-128.

Matsuyama, T., Sogaya, M. and Yano, T. 1987. Direct colony Thin-layer chromatography and rapid characterization of *Serratia marcescens* mutants defective in production 0f wetting agents. *Applied and Environmental Microbiology.* 53(5): 1186-1187.

Michael, J.D. 1986. Taxonomy of plant-pathogenic corynefrom bacteria. *Annual Review Phytopathology*. 24:115-150.

Stead, D.E. 1992. Grouping of plant-pathogenic and some other *Pseudomonas* spp. by using cellular fatty acid profile. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 42(2): 281-295.

Schaad, N.W., Jones, J.B. and Chun, W. 2000. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria (third edition). APS press. The American phytopathology society, St. Paul, Minnesota pp. 373.

Wells, J.M., Butterfield, J.E. and Revear L.G. 1993. Identification of Bacteria associated with postharvest diseases of fruits and vegetables by fatty acid composition. *Postharvest Pathology and Mycotoxcins.* 83(4):445-447.

Young, J.M., Takikawa, Y., Gardan, L. and Stead, D.E. 1992. Changing concepts in taxonomy of plant pathogenic bacteria. *Annual Review Phytopathology*. 30:67-105.

การพัฒนาวิธีการ Lateral flow test ในการตรวจสอบเชื้อ CyMV และ ORSV ในกล้วยไม้เชิงพาณิชย์

สุรภี กีรติยะอังกูร[1]
ขนิษฐา วงศ์วัฒนารัตน์[2] **กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร**[3]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การตรวจสอบวินิจฉัยโรคอย่างถูกต้องแม่นยำ สะดวกและรวดเร็ว เป็นหัวใจสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อการวางแนวทางควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาเทคนิค Gold Labeling IgG Flow Test (GLIFT) มาใช้ตรวจสอบเชื้อไวรัส CyMV และ ORSV ในกล้วยไม้ สามารถตรวจสอบได้แม่นยำ ง่าย สะดวกและอ่านผลได้รวดเร็ว ชุดตรวจสอบ GLIFT ที่ผลิตขึ้นนี้ใช้หลักการทางเซรุ่มวิทยา ด้วยการเลือกใช้อนุภาคของทอง (colloidal gold) มา conjugate กับ IgG ของเชื้อ CyMV และ ORSV ซึ่งให้สีของปฏิกิริยาแดงเข้มกว่าการใช้อนุภาคของ Red Latex เพราะอนุภาคของทองมีคุณสมบัติที่ดีกว่า 3 ประการคือ อนุภาคของทองมีความคงรูปดีกว่า การ conjugate กับ IgG ง่ายกว่า และให้สีของปฏิกิริยาแดงเข้มชัดเจนมากกว่า การใช้ gold labeling IgG ของ CyMV และ ORSV ในปริมาณ 0.75-1 μl /cm ให้สีของปฏิกิริยาที่ Test line ชัดเจนและมีความเหมาะสมดีกว่าปริมาณ 0.5 และ 1.5 μl /cm สำหรับการใช้ IgG ในการทำ Test line ปริมาณ 1 μl /cm ให้ผลของปฏิกิริยาดีและเหมาะสม และการเลือกใช้ Nitrocellulose membrane (NCM) ที่มีขนาดช่องในเนื้อแผ่นที่เหมาะสม ทำให้ปฏิกิริยาสีแดงของอนุภาคทองบน Test line มีความคมชัด และการใช้ goat-anti mouse ทำ Control line ให้สีของปฏิกิริยาแดงเข้มมีความชัดเจนมากกว่าการใช้ Goat-anti mouse เมื่อประกอบ GLIFT เป็นชุดตรวจสอบสำเร็จรูปบรรจุลงในตลับพลาสติกพร้อมใช้ สามารถนำไปใช้ตรวจสอบไวรัสกล้วยไม้นอกห้องปฏิบัติการได้อย่างรวดเร็วภายใน 5-10 นาที ผลการสำรวจความพอใจในการใช้ GLIFT Test จากกลุ่มเกษตรกร นักวิชาการ และ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกล้วยไม้ทั้งหมดมีความพอใจในรูปแบบการตรวจสอบที่สะดวก รวดเร็ว แม่นยำและราคาที่ไม่แพง

รหัสการทดลอง 05-01-47-0901

1/ กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
2/ กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร
3/ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

การตรวจวินิจฉัยโรคอย่างถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว เป็นหัวใจสำคัญของการควบคุมโรคอย่างได้ผลและมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถปฏิบัติการป้องกันกำจัดโรคได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ ช่วยรักษาชีวิตและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับทั้งคน สัตว์และผลผลิตของพืชได้ดี หากการตรวจสอบและวินิจฉัยโรคผิด หรือช้าไม่ทันต่อเหตุการณ์ ย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและผลผลิตได้ ทั้งยังสูญเสียทรัพย์ในการรักษาหรือป้องกันกำจัดโรคแบบผิดๆไม่ตรงกับชนิดและสาเหตุของโรคโดยไม่เกิดประโยชน์อีกด้วย เชื้อไวรัส เป็นศัตรูพืชที่ยากต่อการวินิจฉัยโรคด้วยสายตาหรือวิธีการง่ายๆ ต้องใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติตรวจสอบหลายขั้นตอนและใช้เวลาหลายวัน ทำให้ไม่สามารถให้บริการตรวจวินิจฉัยโรคได้รวดเร็ว ในปี พ.ศ. 2532-2534 กลุ่มงานไวรัสวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา ได้พัฒนาปรับใช้วิธี Enzyme linked Immunosobent assay (ELISA) ในการตรวจสอบเชื้อไวรัสของกล้วยไม้ที่นำไปใช้นอกห้องปฏิบัติการได้ ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง และผลิตเป็น ELISA KIT ที่ราคาไม่แพง โดยใช้ไมโครไตเตอร์เพลทเป็นวัสดุรองรับปฏิกิริยา (สุรภีและคณะ,2533, สุรภีและคณะ,2534, Beisiegel,1986, Hampton et al.,1990, Gershoni et al.,1983) ส่วนชุดตรวจสอบไวรัสของมันฝรั่ง ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในเวลาเดียวกันโดยใช้ Nitrocellulose membrane (NCM) เป็นแผ่นรองรับปฏิกิริยาแทนไมโครไตเตอร์เพลท (กิตติศักดิ์และคณะ,2532, กิตติศักดิ์และคณะ,2535, กิตติศักดิ์และนวลจันทร์,2532, Banttarri et al.,1985, Hsu,1984, Oberfelder,1989, Towbin,1984, Tsuda et al.,1992, Tsuda et al.,1993) ถึงแม้ว่า ELISA KIT ทั้งสองแบบสามารถนำไปตรวจไวรัสนอกห้องปฏิบัติการได้ (กิตติศักดิ์และนวลจันทร์,2532, สุรภีและคณะ,2534) และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืชได้ผลิต ELISA KIT ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกหลายชนิด เพื่อใช้บริการตรวจและจำหน่าย ได้แก่ ชุดตรวจสอบไวรัสของกล้วยไม้ 2 ชนิด คือ เชื้อ CyMV และ ORSV ชุดตรวจสอบโรคจุดวงแหวนของมะละกอ เชื้อ PRSV ชุดตรวจสอบโรคใบด่างของมันฝรั่ง 3 ชนิด เกิดจากเชื้อไวรัส PVS, PVX, PVY และชุดตรวจสอบโรคใบด่างของ ลิลลี่ และแกลดิออลัส ที่เกิดจากเชื้อ CMV แต่ชุดตรวจสอบดังกล่าวเหล่านี้ก็ยังใช้ไม่สะดวกอย่างแท้จริง เพราะมีหลายขั้นตอน เหมาะสำหรับการตรวจสอบตัวอย่างจำนวนมากๆ ใช้เวลาในการตรวจอย่างน้อย 3-4 ชั่วโมง และผู้ตรวจต้องมีทักษะและประสบการณ์พอควร ELISA KIT เหล่านี้จึงถูกใช้อยู่ในวงจำกัดเพียงบริษัทส่งออกกล้วยไม้บางบริษัท นักวิชาการที่เกี่ยวข้อง และบริษัทที่ให้บริการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแก่เกษตรกรบางบริษัทเท่านั้น

Lateral Flow Test เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันในทางการแพทย์ การปศุสัตว์ และประมง มีการใช้เทคนิคนี้ตรวจวินิจฉัยโรคในคนอย่างรวดเร็วหลายโรค ได้แก่ การตรวจ Hepatitis

C virus (HCV), Hepatitis B virus (HBV) tuberculosis, Humen Immunodeficiency Virus (HIV) , ชุดตรวจการตกไข่เพื่อการผสมเทียม, ชุดตรวจโรคไวรัสในกุ้ง และตรวจเชื้อไวรัสไข้หวัดนก (H5N1) อย่างรวดเร็ว เป็นต้น (สุดาและคณะ,2547, พิมลวรรณ, 2547) ซึ่งรูปแบบของอุปกรณ์ชุดตรวจดังกล่าวที่มีใช้อยู่ในท้องตลาดทั่วไป เป็นชุดตรวจสำเร็จรูป ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบของ dipstick และในรูปของตลับ(Nillawan, 2001) วิธี Lateral flow Test (LFT)นี้ เป็นวิธีการตรวจสอบที่รวดเร็ว และวิเคราะห์ผลง่าย ถ้าเกิดสีตรงแถบของปฏิกิริยาตัวตรวจสอบ (positive check หรือ test line) อ่านปฏิกิริยาเป็นบวก เป็นการตรวจพบเชื้อในตัวอย่างนั้น ถ้าไม่เกิดสีอ่านปฏิกิริยาเป็นลบ แสดงว่าไม่มีเชื้อในตัวอย่างที่ตรวจ เป็นการตรวจสอบแยกแต่ละตัวอย่าง ชุดตรวจมีความสมบูรณ์ในชุด ซึ่งมีทั้งปฏิกิริยาตัวตรวจสอบ (positive check, test line) และ ปฏิกิริยาควบคุม (control reaction, control line) (Anonymous. 2002) จึงเป็นวิธีที่สมควรนำมาปรับใช้ตรวจสอบไวรัสของพืช โดยเฉพาะกล้วยไม้ เพราะเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ของไทยส่วนใหญ่ยังเข้าไม่ถึงวิชาการการตรวจสอบโรคไวรัสของกล้วยไม้ ดังนั้นการควบคุมโรคไวรัสจึงยังไม่เป็นไปอย่างครอบคลุม ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีชื่อเสียงและเป็นศูนย์กลางของแหล่งผลิตกล้วยไม้ของโลกแห่งหนึ่ง ตลอดจนมีเทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ที่ก้าวหน้าที่ดีที่สุดประเทศหนึ่งของเอเชีย เทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ได้ถูกถ่ายทอดลงสู่เกษตรกรถึงระดับผู้เพาะเลี้ยงอย่างกว้างขวาง แต่การควบคุมโรคไวรัสของประเทศไทยยังไม่สามารถทำได้อย่างกว้างขวางและครอบคลุม ดังนั้นจึงดำเนินการศึกษาหาแนวคิดที่จะพัฒนาการตรวจสอบไวรัสของกล้วยไม้ ให้มีความสะดวกในการใช้ที่ดีกว่าชุด NCM-ELISA kit มาใช้ทดแทน ซึ่งแนวคิดนี้จะเป็นแนวทางที่ทำให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการตรวจสอบโรคไวรัสของกล้วยไม้ได้ด้วยตนเองและใช้ได้อย่างกว้างขวาง ในราคาไม่แพง ใช้ง่าย และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับไวรัสชนิดอื่นๆได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบและผลิตเป็นชุดตรวจสอบเชื้อไวรัสพืช ให้มีความถูกต้อง แม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการนำไปใช้ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ตรวจสอบเองได้ ภายใน 3-5 นาที
2. เพื่อแนะนำและเผยแพร่ชุดตรวจสอบและวิธีการให้เกษตรกร บริษัทผู้ผลิตลูกกล้วยไม้จำหน่ายในประเทศและส่งออก และหน่วยงานราชการได้ใช้ชุดตรวจสอบนี้ ตรวจสอบต้นพันธุ์กล้วยไม้ให้ปลอดเชื้อไวรัส CyMV และ ORSV ก่อนนำไปขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการผลิตต้นกล้วยไม้ที่มีคุณภาพปลอดโรคไวรัส

3. ให้เกษตรกรผู้ซื้อต้นพันธุ์สามารถเลือกซื้อต้นจากผู้ผลิตกล้วยไม้คุณภาพปลอดโรคไวรัสได้ ด้วยการตรวจสอบก่อนตัดสินใจซื้อและในที่สุดย่อมมีผลต่อการช่วยยกระดับและคุณภาพกล้วยไม้ของประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น
4. เพื่อให้โครงการนี้เป็นเสมือนโครงการต้นแบบในการผลิตชุดตรวจสอบโรคไวรัสของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอื่นๆต่อไป ตลอดจนนำไปประยุกต์ปรับใช้ผลิตชุดตรวจสอบเชื้อโรคพืชชนิดอื่น ๆต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 8 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสกัด IgG ของ CyMV และ ORSV

การสกัด gamma-globulin (IgG) และปรับความเข้มข้นของ IgG ของ CyMV และ ORSVปฏิบัติเช่นเดียวกันคือ นำแอนติซีรัมมาผสมให้เจือจาง ด้วยน้ำกลั่นในอัตรา 1:9 แล้วเติม ammonium sulphate ที่อิ่มตัว ลงไปในปริมาณที่เท่ากับสารละลายแอนติซีรัมที่เจือจางนี้ บ่มปฏิกิริยาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 30 นาที แล้วจึงนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 8,000 rpm (รอบตอนาที) นาน 20 นาที เพื่อตกตะกอนIgG ละลายตะกอนที่ได้ด้วยครึ่งเท่าของ phosphate buffer saline (PBS) แล้ว dialyse ใน PBS 1 ลิตร นาน 4 ชั่วโมง 3 ครั้ง วัดความเข้มข้นของ IgG ด้วย Spectrophotometer แล้วปรับให้ได้ความเข้มข้นของโปรตีนเป็น 1 mg/ml

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบการ conjugate IgG กับ Colloidal Gold และ Red Latex

(Anonymous, 2002)

2.1 **Colloidal Gold Labeling IgG** เป็นการนำเอา IgG ของไวรัสไป conjugate กับอนุภาคของทอง (Colloidal Gold)

2.1.1 **การเตรียม Colloidal Gold**

เตรียมจาก $HAuCl_4$ ผสมกับ sodium citrate เพื่อให้ได้อนุภาคของทองที่บริสุทธิ์ และมีขนาดตามต้องการแล้วนำสารละลายของ Colloidal Gold ไปใช้ในการ conjugate กับ IgG ของไวรัสทั้งสองชนิด

2.1.2 **การเตรียม Gold labeling IgG**

การต่อเชื่อม IgG ของ CyMV และ ORSV เข้ากับ Colloidal Gold ได้เป็น Colloidal Gold conjugated IgG หรือ Gold labeling IgG โดยผสม IgG ของ CyMV และ ORSV ที่มีความเข้มข้นของโปรตีนอย่างละ 1mg/ml กับ

Colloidal Gold แล้วจึงนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 9,000 rpm นาน 40 นาที เพื่อตกตะกอน Colloidal Gold conjugated IgG หรือ Gold labeling IgG แล้วละลายตะกอนด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ Passive Gold Diluent ควรเตรียมแล้วใช้ทันที

2.1.3 การเตรียม Conjugate Release pad (CRP)

ทำการหยอดหรือพ่น Gold labeling IgG ของ CyMV และ ORSV ลงบนแผ่น CRP ซึ่งเป็นวัสดุใยแก้ว (fiber glass) ได้ทำการทดลองหยอด Gold labeling IgG ในปริมาณ 1.5 μl /cm และเตรียม CRP ของเส้น control line ด้วยการทดลองใช้ Gold labeling IgG ของ mouse IgG ในปริมาณ 0.5 μl แล้วนำไปอบแห้งใน ตู้อบควบคุมอุณหภูมิ นาน 2 ชั่วโมง แล้วนำ CRP ของ Gold labeling IgG ของทั้ง CyMV ORSV และ mouse IgG มาตัดเป็นชิ้นขนาด 0.5x0.5 cm ก่อนนำไปประกอบเป็น dipstick และประกอบเป็นชุดตลับ แล้วนำไปทดลองตรวจสอบและตรวจดูการเกิดปฏิกิริยา

2.2 Red Latex Beads labeling IgG

2.2.1 การเตรียมอนุภาคของ Red Latex Beads

ทดลองเลือกใช้ Red Latex Beads (Polystyrene) (RLB) ที่มีความเข้มข้นของ stock เป็น 2.5 % 1 ml นำหมุนเหวี่ยงที่ 12,000 rpm 10 นาที เพื่อตกตะกอน RLB แล้วล้างตะกอนด้วยการเติม 0.1M Tris buffer pH 7.5 ที่มี 0.85% NaCl และ 0.02% Polyvinyl pyrrolidone เขย่าเบาๆเพื่อทำความสะอาด แล้วหมุนเหวี่ยงอีกทีเพื่อตกตะกอน RLB เทสารละลายทิ้งแล้วเติม 0.1M Tris buffer pH 7.5 ที่มี 0.85% NaCl และ 0.1 % BSA ทำให้ RLB มีความเข้มข้น เป็น 1 % (Tsuda *et al*. 1992, Tsuda *et al.* 1993) พร้อมนำไปใช้ในการ conjugate กับ IgG ของ CyMV และ ORSV

2.2.2 การ conjugate อนุภาคของ Red Latex Beads กับ IgG (Tsuda *et al.* 1992, Tsuda *et al.* 1993)

กวนผสม 1% RLB กับ IgG ของ CyMV และ ORSV ที่มีความเข้มข้น 1 mg/ ml แยกกันอย่างละ 1 ml นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 12,000 rpm 10 นาที เพื่อตกตะกอน RLB conjugate แล้วละลายตะกอน ด้วย 0.1M Tris buffer pH 7.5 (ที่มี 0.85% NaCl และ 0.1 % BSA) เตรียม Red Latex Beads labeling IgG แล้วหยอดลงบน Conjugate release pad

2.2.3 **การเตรียม** Conjugate release pad (CRP)

หยอด Red Latex labeling IgG ของ CyMV และ ORSV ลงบนแผ่นวัสดุใยแก้ว (fiber glass) ในปริมาณ 1 μl /cm และจัดทำ CRP ของเส้น Control line ด้วยการใช้ Red Latex labeling IgG ของ mouse ในปริมาณ 1 μl/cm แล้วนำ CRP ทั้งสองอย่างนี้ไปอบแห้งในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ นาน 2 ชั่วโมง แล้วนำ CRP ของทั้งหมดมาตัดเป็นชิ้นขนาด 0.5x0.5 cm นำไปประกอบเป็น dipstick ใช้ทดลองตรวจสอบตัวอย่างพืชเปรียบเทียบกับการใช้ Gold labeling IgG

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียม Test line

ทำการหยอด IgG ด้วย micropipette (ขณะทดลองในห้องทดลอง) หรือพ่น IgG ด้วยเครื่องมือ spray ที่สามารถควบคุมแรงดันและปริมาณ ลงบนแผ่น NCM โดยทดลองเปรียบเทียบปริมาณของ IgG ของ CyMV และ ORSV ที่ต่างกัน 4 อัตราได้แก่ 0.5, 0.75, 1.0 และ 1.5 μl /cm ให้เป็นเส้นตรง เรียกว่า Test line โดยวาง Test line ให้อยู่ระหว่างกลางของ NCM และถูกประกอบอยู่ตรงกลางของ dip stick และเมื่อใส่ Test line 2 เส้นคือ IgG ของ CyMV และ ORSV เพื่อตรวจสอบไวรัสทั้ง 2 ชนิด บน dip stick อันเดียวกัน จึงต้องจัดให้ Test line 2 เส้น ห่างกันอย่างน้อย 5 mm ทำให้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นแยกกันได้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบการใช้ Goat-anti Rabbit (GAR) **กับ** Goat-anti Mouse (GAM) **เป็น**

Control line

ทำเส้นแสดงปฏิกิริยาควบคุม (Control line) ของการตรวจสอบ ด้วยการหยอดหรือ spray GAM ในอัตรา 1.0 μl/cm ลงบน NCM ในตำแหน่งห่างจาก Test line ขึ้นไปด้านบนของ dip stick 0.5 cm ควรทำในช่วงเวลาเดียวกับการพ่น Test line แล้วนำไปอบแห้ง เช่นเดียวกับ Conjugate Release pad (CRP) Control line ทำไว้เพื่อให้ Gold labeling IgG ของ mouse IgG ละลายออกมาแล้วไหลไปจับกับ control line เพื่อเป็นการตรวจปฏิกิริยาการไหลของสารละลายที่ดี นำ Goat-anti Rabbit (GAR) มาปฏิบัติเช่นเดียวกับ GAM เพื่อเปรียบเทียบความชัดเจนของปฏิกิริยา ระหว่างการใช้ GAM และ GAR ถ้า GARใช้ได้ดีจะนำมาใช้แทน GAM เพื่อทดลองลดต้นทุนในการเตรียม Gold labeling IgG ของ mouse IgG

ขั้นตอนที่ 5 การประกอบ GLIFT เป็น dipstick และตลับตรวจสอบ

มีขั้นตอนตามลำดับคือ

5.1 วาง Plastic Backing polyester ที่ตัดให้มีขนาด 6 X 0.5 cm (No.1)

5.2 วางกระดาษกาว 2 หน้ามีขนาดเท่ากันลงบน Plastic Backing polyester หรือเลือกใช้ Backing ที่มีกาวในตัวเพื่อทำหน้าที่ เป็น adhesive (No.2)

5.3 วางแผ่น NCM (No.3) ที่ไม่ต้องเคลือบสาร blocking (No 4)[1] แต่มี Test line (No.5) และ control line (No.6) ลงบน กระดาษกาว ให้อยู่ระหว่างกลางของกระดาษกาว (Backing)

5.4 วาง แผ่น Conjugate Release pad ของทั้ง IgG ของไวรัส CyMV ORSV และ mouse IgG ทั้ง 3 ชิ้นลงเรียงซ้อนกันทาบเกยบนปลายของ NCM เล็กน้อย (No.7,8)

5.5 ปิดทับ Conjugate Release pad ด้วยแผ่น sample pad ลงไปจนถึงปลายของแผ่น Backing

5.6 วางแผ่น Wicking paper พาดจากปลายด้านบนของ NCM ทาบไปจนสุดปลายของ Backing (No.9)

5.7 บรรจุ dipstick นี้ลงในตลับพลาสติก (No.10) แต่ถ้าใช้ในลักษณะเป็น dipstick ก็คลุมด้านหน้าด้วยกระดาษ พลาสติกเพื่อความสะอาดและเรียบร้อย ก่อนบรรจุเก็บในถุงอลูมินัมที่กันความชื้น

กระดาษ พลาสติกเพื่อความสะอาดและเรียบร้อย ก่อนบรรจุเก็บในถุงอลูมินัมที่กันความชื้น

[1]=จากการทดลองเคลือบและไม่เคลือบสาร blocking ปฏิกิริยาไม่มีความแตกต่าง

ขั้นตอนที่ 6 การเปรียบเทียบสารละลายบัฟเฟอร์ในการเตรียมตัวอย่างน้ำคั้นพืช

6.1 นำตัวอย่างกล้วยไม้เป็นโรคไวรัสจากเชื้อ CyMV มาบดละเอียดใน sample pad buffer-Na_2BO_3 แล้วดูดน้ำคั้นหยอดลงในตลับ GLIFT แล้วตรวจผลของการเกิดปฏิกิริยา

6.2 ทดลองใช้ extraction buffer ซึ่งเป็นบัฟเฟอร์ ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างพืชในการตรวจสอบโรคไวรัสของพืช ด้วยวิธี NCM-ELISA แล้วหยอดเช่นเดียวกับ 6.1

ขั้นตอนที่ 7 การผลิตเชิงพาณิชย์

การเตรียมสารเคมีและวัสดุต่างๆทำเช่นเดียวกันตามปริมาณที่ทดสอบได้ผลดีแล้ว แต่ต่างกันที่ทดลองใช้เครื่องในการ spray Test line และ Control line รวมทั้งใช้เครื่อง spray conjugate release pad IgG ของ CyMV และ ORSV เป็นแผ่นใหญ่ๆ แล้วนำไปอบแห้งในลักษณะยังเป็นแผ่นใหญ่ เมื่อแห้ง

แล้วนำมาประกอบด้วยมือด้วยความประณีตให้สำเร็จทั้งแผ่นก่อน แล้วจึงนำไปตัดด้วยเครื่องตัดอัตโนมัติ ที่ตั้งควบคุมขนาดของความกว้างของชิ้น dipstick ได้ ในการทดลองใช้เครื่องมือในการผลิตเชิงพาณิชย์ นอกจากเครื่อง spray Test line, Control line และ เครื่อง spray Conjugate Release pad รวมทั้งเครื่องตัด dipstick แบบอัตโนมัติที่ควบคุมขนาดได้ และบรรจุลงในตลับพลาสติก จึงสามารถผลิตได้วันละหลายร้อยอัน

ขั้นตอนที่ 8 ประเมินความพอใจของเกษตรกรที่ทดลองใช้

นำชุดตรวจไวรัส Gold labeling IgG flow technique Kit (GLIFT Kit) นี้ ไปทดลองใช้ในรังกล้วยไม้ของเกษตรกรในแหล่งปลูกต่างๆและแนะนำเผยแพร่ให้เกษตรได้ทดลองใช้ด้วยตนเอง จำนวน 100รายและตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพอใจและหาข้อบกพร่องของ GLIFT Kit

เวลาและสถานที่

เริ่ม ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลขั้นตอนที่ 1 การสกัด IgG ของ CyMV และ ORSV

การสกัด gamma-globulin (IgG) และปรับความเข้มข้นของ IgG IgG ที่สกัดออกมาเมื่อวัดความเข้มข้นของโปรตีน ด้วยเครื่อง spectrophotomer ได้ค่าความเข้มข้น IgG ของ CyMV และ ORSV เท่ากับ 11.2 และ 8.6 ตามลำดับ แล้วปรับให้ IgG มีความเข้มข้นของโปรตีนเป็น 1 mg/ml ที่ OD 260 nm ก่อนนำไป conjugate กับ colloidal Gold

ผลขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบการ conjugate IgG กับ Colloidal Gold และ Red Latex

2.1 Colloidal Gold Labeling IgG

สรุปผลโดยรวมทั้ง ข้อ 2.1.1-2.1.3 ภายหลังจากการกวนกับ Sodium citrate จะได้สารละลาย

ของ Colloidal Gold เป็นสี cherry red มีความไวและคงรูปเมื่อนำไปใช้ในการ conjugate กับ IgG (Hampton *et al*.,1990) ผลจากการทดลองหยอด Gold labeling IgG ในปริมาณ1.5 μl /cm พบว่าให้ปฏิกิริยาของสีที่เส้น Test line ที่ดี

เป็นสีแดงเข้มเส้นหนา และ มีข้อเสียที่ปริมาณของ Gold labeling IgG มากเกินไป และจะไหลกลับลงมารบกวน Control line และ Test line ดังนั้นจึงจะต้องทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อไปในการตรวจเชื้อ CyMV และ ORSV ของกล้วยไม้ ส่วน Control line ได้ใช้ Gold labeling IgG ของ mouse IgG ในปริมาณ 0.5 ใช้ได้ แต่ก็ต้องศึกษาเปรียบเทียบกับการใช้ Goat anti rabbit เพื่อการประหยัดลดส่วนประกอบของ Gold labeling IgG ของ mouse IgG ลงไป

2.2 **Red Latex Beads labeling IgG**

ผลการ conjugate อนุภาคของ Red Latex Beads กับ IgG และหยอดลงบนแผ่นวัสดุใยแก้ว(fiber glass) แผ่น CRP ของ Red Latex labeling IgG ที่ได้มีสีชมพูอ่อน และเมื่อใช้เปรียบเทียบกับ CRP ของ Gold labeling IgG ในความเข้มข้นเดียวกัน คือ 1 μl/cm พบว่า CRP ของ Gold labeling IgG ให้สีของปฏิกิริยาที่ Test line แดงเข้มชัดเจนกว่ามาก

เปรียบเทียบการ conjugate IgG กับอนุภาคของทอง (Colloidal Gold) กับการ conjugate IgG กับอนุภาคของ Red Latex สรุปได้ดังนี้คือ

- การ conjugate colloidal Gold กับ IgG ปฏิบัติได้ง่ายกว่า
- Colloidal Gold มีความคงตัวของอนุภาคดีกว่า Red Latex Beads
- และ colliodal Goldให้สีของปฏิกิริยาบนTest line และ Control line แดงเข้มชัดเจนมากกว่า Red Latex Beads

ผลขั้นตอนที่ 3 การเตรียม Test line

พบว่าการใช้ IgG ของ CyMV และ ORSV spray เป็น Test line ปริมาณความเข้มข้นที่ 1.5 μl / cm ให้ผลของสีคมชัด ดี แต่จะต้องทดลองใช้ในปริมาณที่น้อยกว่านี้เพื่อหาปริมาณที่ประหยัด แต่ให้ผลของปฏิกิริยาคมชัด บนแผ่น NCM ดี เท่า 1.5 μl / cm

ผลขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบกับการใช้ Goat-anti Rabbit (GAR) กับ Goat-anti Mouse (GAM)

เป็น control line

การใช้ GAM ให้เส้น control line มีความชัดเจนดีกว่า เพราะใช้แผ่น conjugate release pad ของ Mouse IgG เพิ่มเข้าไปในส่วนประกอบอีกชิ้น เพื่อเข้าไปทำ

ปฏิกิริยากับ Control line โดยเฉพาะ จึงให้ผลของปฏิกิริยาเข้มกว่าการใช้ Goat anti-rabbit ทำเป็น Control line เพราะแผ่น conjugate release pad ของ IgG หรือ Gold labeling IgG ของ CyMV และ ORSV ต้องเฉลี่ยไปทำปฏิกิริยากับทั้ง Test line ก่อนส่วนที่เหลือจึงไปทำปฏิกิริยาที่ Control line จึงทำให้ปฏิกิริยามีสีที่อ่อนลง

ผลขั้นตอนที่ 5 การประกอบ GLIFT เป็น dipstick และตลับใช้ตรวจสอบ

การประกอบวัสดุส่วนประกอบของ GLIFT ในการทดลองขั้นต้นนี้ ประกอบเพื่อทดสอบดูปฏิกิริยาคร่าวๆก่อน ด้วยการประกอบมือ การตัดด้วยมือและประกอบจึงไม่ค่อยสม่ำเสมอ ไม่เรียบและอาจไม่แน่นหนา ทั้งยังไม่สวยงาม ไม่เรียบร้อย และช้ามาก แตกต่างจากการประกอบวัสดุที่ยังไม่ได้ตัดให้เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำไปตัดด้วยเครื่องตัด จึงดูสวยงามเรียบร้อยและสม่ำเสมอ ทั้งยังสามารถทำได้รวดเร็ว ถ้าต้องบริการเป็นเชิงพาณิชย์ต้องใช้เครื่อง spray สารและเครื่องตัดและประกอบจึงจะสวยงามและรวดเร็ว แต่การศึกษาทดสอบอย่างประหยัดต้องประกอบด้วยมือก่อน ซึ่งก็สามารถตรวจสอบผลของปฏิกิริยาได้ดี

ผลขั้นตอนที่ 6 การเปรียบเทียบสารละลายบัฟเฟอร์ในการเตรียมตัวอย่างน้ำคั้นพืช

การทดลองเปรียบเทียบใช้ sample pad buffer-Na_2BO_3 และ extraction buffer ของ NCM-ELISA ในการบดตัวอย่างพืชเตรียมน้ำคั้นพบว่า ใช้ได้ดีทั้งสองชนิด ทำให้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น สะอาดอ่านผลได้ชัดเจนเพราะไม่ทำให้เกิดสีเขียวของใบพืชบน NCM รบกวนปฏิกิริยา

ผลขั้นตอนที่ 7 การผลิตเชิงพาณิชย์

การผลิตด้วยเครื่องจักรในหลายขั้นตอนจึงทำให้เกิดความสม่ำเสมอทั้งปริมาณของสารเคมี และความสม่ำเสมอของเส้น Test line และ Control line ความเที่ยงตรงของปริมาณสารที่ใช้ มีความเรียบร้อยสวยงาม และที่สำคัญได้มาตรฐานการผลิตด้วยเครื่องมือในเชิงอุตสาหกรรม เมื่อคำนวณเฉพาะค่าวัสดุและสารเคมี ราคาต่อหน่วยอันละประมาณ 50 บาท เป็นราคาต่อหน่วยที่คงที่ เพราะการตรวจแยกแต่ละตัวอย่าง มีความสะดวกในการตรวจสอบ

ผลขั้นตอนที่ 8 ประเมินความพอใจของเกษตรกรที่ทดลองใช้

จากการที่เกษตรกรได้ทดลองใช้และสามารถอ่านผลของปฏิกิริยาได้เอง จึงมีความพอใจและอยากจะใช้ GLIFT Kit ทั้ง 100 คน แต่ความพอใจในเรื่องราคามี 70 คน ต้องการราคาถูกกว่า 50 บาท 30 คน

เวลาและสถานที่

เริ่ม ตุลาคม 2546 –กันยายน 2548

กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

แปลงเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม จังหวัดราชบุรี เชียงใหม่ สมุทรสาคร และกรุงเทพฯ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในการทดลองผลิตชุดตรวจสอบนี้อาจให้ชื่อเรียกว่า GLIFT ซึ่งมาจากตัวอักษรแรกของคำว่า Gold Labeling IgG Flow Test เพราะจากการทดสอบ Gold labeling IgG ให้ผลของปฏิกิริยาดีกว่าการใช้ Red Latext Labeling IgG โดยใช้หลักการทางเซรุ่มวิทยา (Serology) จับอนุภาคของไวรัสในน้ำคั้นตัวอย่างกล้วยไม้ที่เป็นโรคชนิดเดียวกับ IgG แล้วพากันไหลผ่านไปบนแผ่น NCM ชนิดที่มีช่องว่างในแผ่นขนาดที่เหมาะสม ไหลไปพบกับ แถบ IgG ของไวรัส ที่วางแนวดักไว้ด้านบนของแผ่น NCM โดยห่างจากปลายด้านล่างของแผ่น NCM นั้น เกิดเป็นลักษณะของปฏิกิริยาลูกโซ่แบบแซนวิช ที่จับติดบนแผ่น NCM ตรงแนวของแถบ IgG ที่วางไว้ จึงมองเห็นเป็นแนวเส้นตรงของปฏิกิริยาสีแดงอมส้มของอนุภาคทอง

การค้นคว้าประดิษฐ์ชุด GLIFT ตรวจสอบเชื้อ CyMV และ ORSV นี้ใช้สะดวกมากกว่า NCM-ELISA KIT ใช้เป็นเครื่องมือภาคสนาม ที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ตรวจไวรัสของกล้วยไม้ได้สะดวก จึงจะทำการทดลองปรับส่วนต่างๆให้มีความเหมาะสมดียิ่งขึ้น ก่อนจะผลิตบริการเป็นลักษณะเชิงพาณิชย์ได้ซึ่งจะมีราคาไม่แพงและใช้ง่าย เพียงนำซองมาฉีก หยิบตลับชุดตรวจออกมา แล้วบดตัวอย่างกล้วยไม้ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ในถุงพลาสติกที่มีเตรียมไว้ให้ในชุดตรวจ แล้วหยดน้ำคั้นพืชลงในตลับ 3 หยด อ่านผลได้ใน 3-5 นาที ทำให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจคัดเลือกต้นพันธุ์ปลอดโรคได้ทันที เป็นการควบคุมการแพร่ระบาดโรคไวรัสในกล้วยไม้ และใช้ตรวจเพื่อการออกใบรับรองปลอดไวรัสให้กับเกษตรกรที่ส่งออกกล้วยไม้ไปยังต่างประเทศให้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมการส่งออกต้นกล้วยไม้ และยังเป็นการช่วยยกระดับคุณภาพของวงการกล้วยไม้ของประเทศไทยให้มีทั้งเทคโนโลยีด้านการผลิตและการอารักขากล้วยไม้ที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

โครงการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดี และจะส่งผลที่มีคุณประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ และวงการกล้วยไม้ของประเทศไทย ให้ได้มีเครื่องมือตรวจสอบที่ทันสมัย สะดวก และราคาไม่แพง และสามารถผลิตขึ้นใช้เองในประเทศในเชิงพาณิชย์ต่อไป เพื่อใช้ในการควบคุมโรคไวรัสของกล้วยไม้ เป็นการช่วยยกระดับคุณภาพของกล้วยไม้ไทยได้ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ คุณนิลวรรณ เพรชรัตน์บูรณิน (พี่แขก) เป็นอย่างสูง ในการให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือเอื้อเฟื้อในเรื่องสารเคมีบางอย่างในการนำทดลองเปรียบเทียบ ทำให้ไม่ต้องซื้อในราคาสูงแล้วไม่ได้ใช้อีกเพราะสารนั้นไม่เหมาะสมในการใช้ ตลอดจนอนุญาตให้ใช้เครื่องมือและห้องปฏิบัติการของบริษัท แฟซิฟิกไบโอเทค จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการทดลองพัฒนาการผลิต GLIFT เพื่อมีโอกาสผลิตเป็นเชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต และขอขอบใจน้องๆในห้องปฏิบัติการของบริษัท แฟซิฟิกไบโอเทค ทุกๆคนที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร สุรภี กีรติยะอังกูร และ นวลจันทร์ ดีมา 2532. การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบเชื้อ PVX, PVY ด้วยวิธี EM, IEM และ ELISA. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและ จุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 103-109.

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร สุรภี กีรติยะอังกูร และ นวลจันทร์ ดีมา 2535. การตรวจหาเชื้อ PVX ด้วยวิธี NCM-ELISA.รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 17-22.

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร และ นวลจันทร์ ดีมา. 2532. การผลิต ELISA KIT เพื่อใช้ในการตรวจสอบไวรัส ของมันฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 1-8.

ทิพวรรณ บุญกอง. 2547 . การควบคุมคุณภาพของชุดการติดเชื้อเอชไอวี “ Bioline HIV ½” . Thai : Medical Technologist Letter; ข่าวสารเพื่อสมชิกในกลุ่มบริษัทเบรีย. ปีที่ 15 : เมษายน-มิถุนายน 2547. ISSN 0858-0251.

สุดา ลุยศิริโรจนกุล สนทนา ศริรตันติกร และ ระวิวรรณ ขันหยก. 2547. การตรวจวินิจฉัยไข้หวัดนกของห้องปฏิบัติการ. Thai : Medical Technologist Letter; ข่าวสารเพื่อสมาชิกในกลุ่มบริษัทเบรีย. ปีที่ 15 :กรกฎาคม-กันยายน 2547. ISSN 0858-0251.

สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร นวลจันทร์ ดีมา. 2534. การผลิตแอนติซีรัมและการตรวจสอบเชื้อ TMV-O ของกล้วยไม้พันธุ์หวายลูกผสมและสาวน้อยเต้นระบำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1-8.

สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร นวลจันทร์ ดีมา. 2533. การผลิตแอนติซีรัมและการตรวจสอบโรค Cymbidium mosaic virus ของหวายลูกผสมและสาวน้อยเต้นระบำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 115-122.

สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร นวลจันทร์ ดีมา. 2534. เครื่องมือสนามสำหรับตรวจไวรัสของกล้วยไม้. หนังสือพิมพ์กสิกร ปีที่ 64 ฉบับที่ 4 หน้า 367-371.

Anonymous. 2002. Introductory Workshop on Rapid Diagnostic Tests. BGM Company. Bangkok Thailand . 180 pp.

Banttarri,E.E., and Goodwin,P.H. 1985. Detection of Potato Viruses S , X and Y by Enzyme-linked Immunosorbent Assay on Nitrocellulose Membrane (Dot-ELISA). Plant Disease. 69:202-205.

Beisiegel, U. 1986. Protein Blotting. Electrophoresis 7:1-18.

Hampton, H., E. Ball, and S. De Boer. 1990. Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens. 389 pp.

Hsu,Y.H. 1984. Immunogold for detection of antigen on Nitrocellulose paper. Annual Biochem. 142: 221-226

Gershoni,J.M. and G.E. Palade. 1983. Protein Blotting: Principles and Application. Annual Biochem. 131:1-15.

Ninlawan Pichayayothin. 2001. Pacific Biotech Co.,Ltd. (Thailand). Website: www.pacific-biotech.com

Oberfelder, R. 1989. Immunoblotting: Comparison of Detection methods. Focus 11:1-5.

Towbin, H., and J. Gordon. 1984. Immnoblotting and Dot Immunobinding Current Status and Outlook. Journal Immunological Methods. 72:313-340.

Tsuda, S., M. Kameya-Iwaki, K. Hanada, Y. Konda, M. Hikata, and K. Tomaru, 1992. A Novel Detection and Identification Technique for Plant Virus : Rapid Immunofilter paper Assay (RIPA) . Plant Disease 76:466-469.

Tsuda, S., M. Kameya-Iwaki , K. Hanada, I. Fujisawa, And K. Tomaru. 1993. Simultaneous Diagnosis for Plant Infected with Multiple Viruses Employing Rapid Immunofilter Paper Assay (RIPA) with two step Method; Multi RIPA. Annaul Phytopathology Society. Japan 59:200-203.

วิจัยและพัฒนาเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาในการตรวจสอบเชื้อไวรัสสาเหตุโรคปื้นดำบนกล้วยไม้

Research and development serological technique to detect virus causal agent of black scar on orchid

สุรภี กีรติยะอังกูร ทัศนาพร ทัศคร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

อาการโรคปื้นดำของกล้วยไม้ตรวจพบจากรังกล้วยไม้ในแหล่งปลูกภาคกลาง ใบกล้วยไม้พันธุ์ Dendrobium Phalaenopsis และ Vanda เป็นแผลรูปร่างไม่แน่นอนสีน้ำตาลดำจากเนื้อเยื่อตาย จากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทัศน์อิเล็กตรอน พบอนุภาคของเชื้อไวรัสชนิดท่อนยาวคด มีขนาดยาวประมาณ 750 nm สามรถถ่ายทอดได้ด้วยการปลูกเชื้อด้วยน้ำคั้นลงบนกล้วยไม้พันธุ์ในอัตราต่ำ เพียง 30 % บนพันธุ์หวายลูกผสมบอม 16 มีพืชอาศัยแคบ ไม่พบอาการบนพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* , *Datura mettel* และยาสูบใบใหญ่ *(Nicotiana tabacum*) ไม่มีปฏิกิริยาทางเซรุ่มวิทยากับแอนติซีรัม 4 ชนิด คือ ORSV CyMV CMV และ PVY เมื่อทดสอบด้วยวิธี NCM-ELISA จากการแยกเชื้อไวรัสจากตัวอย่างกล้วยไม้ที่มีอาการปื้นดำ ด้วย buffer 0.3 M Tris HCl pH 7.6 ที่มีส่วนผสมของ 0.02 % 2 -mercapto ethernal นำน้ำคั้นพืชไปกวนกับ Chloroform + CCl4 (1:1) ในอัตราส่วน 25% ของน้ำคั้น ผ่านการหมุนเหวี่ยงความเร็วต่ำ แล้วใช้ 5% PEG 6000 + 1% triton X-100 จับอนุภาคชของไวรัส แล้วนำไป หมุนเหวี่ยงผ่าน sucrose เข้มข้น10-40 % ใน buffer 0.1M Na- phpsphate buffer pH 7.5 ได้ไวรัสค่อนข้างบริสุทธิ์นำไปฉีดกระต่าย ได้แอนติซีรั่มไว้ใช้ในการตรวจสอบไวรัสของกล้วยไม้

รหัสการทดลอง 05-01-47-0902

คำนำ

โรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัสยากที่จะกำจัดหรือใช้สารเคมีในการรักษาให้หายได้ แต่ใช้แนวทางในการควบคุมโรคที่เกิดจากไวรัสด้วยการใช้พันธุ์ต้านทาน พันธุ์ปลอดโรคซึ่งใช้ได้ผลดีกับพืชอายุสั้น ควบคู่กับการควบคุมพาหะของโรค สำหรับการควบคุมโรคไวรัสในกล้วยไม้ในระยะสั้นจึงเป็นการใช้พันธุ์ปลอดโรค ในระยะยาวควรเป็นการใช้พันธุ์ต้านทาน การใช้พันธุ์ปลอดโรคเป็นวิธีการควบคุมการระบาดของโรคได้ดีวิธีหนึ่ง ดังนั้นวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรัสเพื่อคัดเลือกต้นพันธุ์ปลอดโรคจึงเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งในขบวนการผลิตกล้วยไม้ปลอดโรค ในการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัสสาเหตุโรค จะต้องใช้คุณลักษณะเฉพาะของเชื้อมาตรวจวิเคราะห์เสมอ มีเชื้อไวรัสที่สามารถเข้าทำลายกล้วยไม้ได้มากกว่า 25 ชนิด ดังจะเห็นว่าเชื้อไวรัสหลายชนิดทำให้กล้วยไม้บางพันธุ์เกิดอาการปื้นดำได้ ได้แก่ เชื้อไวรัสกลุ่ม Potyvirus ทำให้ Dendrobium ลูกผสมบางพันธุ์มีอาการด่างและเป็นแผลดำ (Chang. 1985) ไวรัสกลุ่ม Rhabdoviruses ทำให้กล้วยไม้หลายพันธุ์มีอาการ เป็นแผลตายและเปลี่ยนเป็นสีดำ (Law son,1986) รวมทั้งเชื้อ Odontoglossum ring spot Virus (ORSV) ก็ทำให้ Vanda เกิดอาการแผลจุดดำบนใบที่คล้ายกัน (สุรภี , 2534) จากการตรวจอาการปื้นดำบนกล้วยไม้พันธุ์ Dendrobium ที่พบจากแหล่งปลูกบางแหล่งในประเทศไทยไม่ได้มีสาเหตุมาจากเชื้อ ORSV จึงไม่สามารถใช้ชุดตรวจสอบของเชื้อ ORSV ในการตรวจวินิจฉัยโรคปื้นดำทำให้กล้วยไม้พันธุ์ Dendrobium เป็นปื้นดำของเนื้อเยื่อที่ตายเป็นแผลต่อเนื่อง ใบมีอาการดำเป็นปื้นโดยเฉพาะใบแก่ ทำให้ขายต้นไม่ได้ จึงจำเป็นต้องศึกษาจำแนกเชื้อ สาเหตุของโรค เพื่อผลิตแอนติซีรัมและพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรัส เพื่อไว้ใช้ตรวจสอบวินิจฉัยโรคและตรวจคัดเลือกต้นพันธุ์ปลอดโรคไวรัสไปขยายพันธุ์ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การจำแนกชนิดไวรัส เชื้อสาเหตุโรคปื้นดำ

1.1 ศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อไวรัส

สำรวจเก็บตัวอย่างโรคปื้นดำของกล้วยไม้พันธุ์ต่างๆจากรังกล้วยไม้ จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่มีอาการเป็นแผลดำ นำมาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทัศน์อิเล็กตรอน ด้วยการบดตัวอย่างเป็นโรคในสารละลาย phosphotungstic acid 2% pH 6.8 ใช้แผ่นกริดที่มีขนาดของช่องในตะแกรง ขนาด 300 mesh ที่เคลือบที่หน้า

กริดด้วย colloidient เคลือบทับด้วยผง carbon บริสุทธิ์ วางผึ่งจนกริดที่จับตัวอย่างแห้งแล้วจึงนำไปตรวจสอบอนุภาคไวรัสด้วยกล้องจุลทัศน์อิเล็กตรอน

1.2 ศึกษาการถ่ายทอดโรคและพืชทดสอบ

นำน้ำคั้นของตัวอย่างกล้วยไม้เป็นโรคปื้นดำ มาปลูกเชื้อลงบนกล้วยไม้พันธุ์หวายลูกผสมบอม 16 Vanda แคททรียา Oncidium และพืชทดสอบ *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* , *Datura mettel* และยาสูบใบใหญ่ *(Nicotiana tabacum*) ที่มีใบ 3-5 ใบ โดยบดตัวอย่างเป็นโรคในสารละลาย 0.1 M Sodium phosphate buffer pH 7.5 ที่มี 0.2% Sodium sulphyte แล้วไปทาลงบนใบพืชแต่ละชนิดที่โรยผง celite ตรวจอาการของโรคเป็นเวลา 3 เดือน ในกรงกันแมลง

1.3 *ศึกษาสมบัติทางเซรุ่มวิทยา*

ตรวจสอบตัวอย่างทั้ง 45 ตัวอย่างกับแอนติซีรัม 4 ชนิด คือ ORSV CyMV CMV และ PVY (กิตติศักดิ์, 2536) ตรวจสอบด้วยวิธี NCM-ELISA ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้คือ

1.3.1 แบ่งใบพืชที่ต้องการตรวจสอบบดละเอียดในถุงพลาสติกด้วย Extraction buffer 1 ml

1.3.2 วางรูปแบบของแผ่น NCM ด้วยการทำเครื่องหมายที่ตัวแผ่น NCM หัวท้าย เพื่อเรียงตัวอย่างจาก 1-45 ถึงตัวอย่างสุดท้ายได้ชัดเจนตรงตารางที่เขียนขึ้น

1.3.3 แช่แผ่น NCM พร้อมกับวางกระดาษกรองเบอร์ 1 ที่ตัดให้มีขนาดพอดีกับแผ่น NCM แช่ลงใน TBS นาน 5 นาที

1.3.4 คีบแผ่นกระดาษกรองเบอร์ 1 ขึ้นมาพร้อมกับแผ่น NCM ที่ได้แช่ไว้ วางลงบนแผ่นกระดาษกรองเบอร์แผ่นใหม่ที่แห้งและมีขนาดใหญ่กว่า ใช้ pasture pipet ที่สะอาดรีดแผ่น NCM ให้แนบติดกับกระดาษกรอง

1.3.5 หยดตัวอย่างน้ำคั้นของพืช 1 หยด หรือประมาณ 25 ul ลงในช่องตารางบนแผ่น NCM ตามรูปแบบที่วางไว้ไม่ให้สับสน เพราะจะมีผลต่อการวินิจฉัยโรคผิดตัวอย่างด้วย เมื่อหยดตัวอย่างเสร็จแล้วคีบแผ่น NCM ออกมาวางบนกระดาษสะอาดทิ้งไว้ประมาณ 10-20 นาที

1.3.6 นำแผ่นตัวอย่างที่แห้งแล้ว แช่ลงในกล่องสี่เหลี่ยมที่มี blocking solution อยู่ 10 ml (TBS 20 ml + นมพร่องไขมันเนย + 0.8 ml 25% titon X100) แช่นาน 1 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 27-30°C

1.3.7 เท blocking solution ออก ใส่ส่วนผสมของ IgG ของ ORSV CyMV CMV และ PVY ใน buffer TBS + 2% นมพร่องไขมันเนย หรือ blocking solution นั้นเอง ในอัตรา 40 ul ต่อ 10 ml TBS + 2% milk แช่นาน 1 ชั่วโมง ในสภาพ เช่นเดียวกับข้อ 1.3. 6

1.3.8 ล้างแผ่น NCM ด้วย T-TBS 3 ครั้ง ๆ ละ 3 นาที

1.3.9 เทส่วนผสม GAR 140 ul ใน 10 ml TBS+ 2% นมพร่องไขมันเนย บ่ม ปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง เช่นเดียวกับข้อ 1.3.6 แล้วล้างเช่นเดียวกับข้อ 1.3.8

1.3.10 เทส่วนผสม substrate รอดูผลประมาณ 5-30 นาที เมื่อเกิดปฏิกิริยาสีชมพูเข้มตามต้องการแล้ว เท substrate ออก เทน้ำกลั่นลงแทน เป็นการล้างเพื่อหยุดปฏิกิริยา

ขั้นตอนที่ 2 การแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์และผลิตแอนติซีรัม

2.1 ศึกษาวิธีการแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์

ทดลองสกัดแยกเชื้อไวรัสจากตัวอย่างกล้วยไม้ที่มีอาการปื้นดำ 300 กรัม ที่ตรวจพบอนุภาคขนาด 750 nm บดเนื้อเยื่อพืช ด้วย buffer 0.3 M Tris HCl pH 7.6 ที่มีส่วนผสมของ 0.02 % 2 -mercapto ethernal ในสัดส่วนใบพืชต่อ buffer เป็น 1:3 กรองด้วยผ้ากรอง นำน้ำคั้นพืชไปกวนกับ Chloroform +CCl4 (1:1) ในอัตราส่วน 25% ของน้ำคั้น ตกตะกอนที่ 3000 g 30 นาที นำน้ำใสที่ได้มากวนกับ 5% PEG 6000 + 1% triton X-100 นาน 1 ชั่วโมง ถ่ายใส่ในขวดหรือหลอด centrifuge (low speed) incubated 1 hr ในเครื่องปั่นในสภาพพร้อมปั่น แล้วจึงปั่น 8,000 g นาน 30 นาที เก็บตะกอนมา ละลาย ด้วย 0.1M Na Phosphate buffer (NaPB) pH 7.5 ด้วยการ homogenize ด้วย homogenizer หรือเครื่องปั่นเพื่อละลายไวรัสออกมา แล้วปั่นตกตะกอนที่ 3,000 g นาน 10 นาที นำน้ำใสที่ได้ มาหมุนเหวี่ยง 30,000 g นาน 1 hr โดยรองก้นหลอด centrifuge ชนิดใสมองเห็น band ได้ ด้วย sucrose เข้มข้น 40 % ใน buffer 0.1M NaPB pH 7.5 ดึงชั้นของ band ที่คาดว่าเป็นไวรัส ออกมาละลายด้วย buffer 0.1M NaPB pH 7.5 ปั่น หมุนเหวี่ยงตกตะกอนไวรัสลงด้วยความเร็ว 30,000 g นาน 2 ชั่วโมง แล้วละลายตะกอนที่ได้ด้วย buffer 0.01M NaPB pH 7.5 ปริมาณ 1 ml ตรวจดูอนุภาคไวรัสด้วยกล้องจุลทัศน์

2.2 ผลิตแอนติซีรัม

ทำการแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์ของสาเหตุโรคปื้นดำตามวิธีในข้อ 2.1 สัปดาห์ละ 1 ครั้งแต่ละ ครั้งละลายไว้เป็น 1 ml ในการฉีดกระต่ายครั้งแรกนำสารละลายไวรัสมาผสมกับ Freund incomplete adjuvant 1 ml ให้เข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน ฉีดเข้ากล้ามเนื้อสะโพกของกระต่าย อีก 2 ครั้งนำสารละลายไวรัสผสมกับ Freund complete adjuvant 1 ml รวมเป็น 2 ml ฉีดเข้ากล้ามเนื้อสะโพกของกระต่ายสลับกันข้างขวาและซ้าย ห่างกันสัปดาห์ละครั้ง หลังจากฉีดครั้งสุดท้ายแล้ว 20 วัน เจาะเก็บเลือดกระต่ายทุกสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทุกครั้งที่เก็บเลือดกระต่ายแยกเก็บเฉพาะน้ำเหลืองของกระต่าย แยกเม็ดเลือดแดงทิ้งไป โดยวางเลือดกระต่ายไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมงหรือเก็บในตู้เย็นข้ามคืน แล้วนำมาปั่นหมุนเหวี่ยงแยกเม็ดเลือกแดงทิ้งไป แบ่งใส่ในหลอดแล้วเก็บไว้ที่ -40°C

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบ

3.1 การสกัด gramma-globulin (IgG) และทดสอบคุณภาพ

การสกัด Immuno gamma-globulin (IgG) และปรับความเข้มข้นของ IgG ให้เหมาะสมก่อนนำไปทดสอบคุณภาพ โดยนำแอนติซีรัมมาผสมให้เจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตรา 1:9 แล้วเติม ammonium sulphate ที่อิ่มตัวลงไปในปริมาณที่เท่ากับสารละลายแอนติซีรัมที่เจือจางนี้ แล้วบ่มปฏิกิริยาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 30 นาที จึงนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 8,000 rpm (รอบต่อนาที) นาน 20 นาที เพื่อตกตะกอนด้วย centrifuge แล้วละลายตะกอนที่ได้ด้วยครึ่งเท่าของ phosphate buffer saline (PBS) แล้ว dialyse ใน PBS 1 ลิตร นาน 4 ชั่วโมง 3 ครั้ง วัดความเข้มข้นของ IgG ด้วย Spectrophotometer ที่ OD 280 nm เพื่อปรับให้ได้ความเข้มข้นของโปรตีนเป็น1 mg/ml ทดลองตรวจสอบสาเหตุโรคปื้นดำด้วยวิธี NCM-ELISA ตามขั้นตอนในข้อ 1.3 โดยเจือจาง IgG เป็น 1: 500 , 1:1,000 และ 1:2,000 เท่า เตรียมน้ำคั้นพืชเจือจางเป็น 1:10 เท่า

3.2 *จัดเตรียมเป็นชุดตรวจสอบแบบ NCM-EKISA*

จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีเช่นเดียวกับ NCM-ELISA Kit ของกล้วยไม้ และมันฝรั่ง เพียงแต่บรรจุ IgG ของโรคปื้นดำลงในกล่องแทน และใช้ตัวอย่างของปฏิกิริยาควบคุมของโรคปื้นดำ

เวลาและสถานที่

ปีงบประมาณ ตุลาคม 2546- กันยายน 2548

กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 การจำแนกชนิดไวรัส เชื้อสาเหตุโรคปื้นดำ

1.1 ผลการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อไวรัส

พบว่าอาการแผลดำส่วนใหญ่เกิดจาก เชื้อไวรัส Odontoglossum ring spot virus หรือโรคจุดประดำ 25/45 ตัว พบอนุภาคของเชื้อขนาดยาว 300 nm และเชื้อรา *Phyllostictina pyriformis* Cash&Watson หรือที่เรียกว่าโรคขี้กรากราชบุรี 9/45 และพบว่าอาการที่เป็นแผลดำต่อเนื่องเกิดจากไวรัสท่อนยาวคด ขนาด 750 nm 11/45 ตัวอย่าง และเป็นตัวอย่างที่พบจากราชบุรีเท่านั้น

1.2 ผลการศึกษาการถ่ายทอดโรคและพืชทดสอบ

ไม่พบการถ่ายทอดลงบนพืชทดสอบทั้ง 4 ชนิด ซึ่งเป็นเพราะไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อ ตรวจอาการบนกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อไว้ ไม่พบอาการของโรคบนกล้วยไม้ในระยะเวลา 2-3 เดือน

แต่เมื่อนำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA พบปฏิกิริยาเป็นบวก 3 ต้นจาก 10 ต้นบน Dendrobium หรือ หวายลูกผสม แต่ไม่พบเชื้อบน Vanda และ Cattlya เพราะเชื้อถ่ายทอดได้ในอัตราต่ำด้วยวิธีปลูกเชื้อด้วยน้ำคั้น

1.3 ผลการศึกษาสมบัติทางเซรุ่มวิทยา

เมื่อตรวจสอบตัวอย่างกล้วยไม้ทั้ง 45 ตัวอย่างกับแอนติซีรัม 4 ชนิด คือ ORSV CyMV CMV และ PVY ด้วยวิธี NCM-ELISA พบว่า 25/45 ตัวอย่างให้ปฏิกิริยาเป็นบวกกับแอนติซีรัมของ ORSV ส่วนอีก 20 ตัวอย่างไม่มีปฏิกิริยา กับแอนติซีรัมทั้ง 4 ชนิด ตัวอย่างที่พบเชื้อไวรัสท่อนยาวคดไม่มีปฏิกิริยาต่อแอนติซีรัมทั้ง 4 ชนิด

ขั้นตอนที่ 2 การแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์และผลิตแอนติซีรัม

2.1 ผลการแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์

ผลการทดลองแยกเชื้อบริสุทธิ์จากตัวอย่างกล้วยไม้เป็นโรคปื้นดำได้ปริมาณของเชื้อไวรัสในปริมาณมากพอนำไปผลิตแอนติซีรัม ได้วิธีแยกเชื้อไวรัสของกล้วยไม้ที่ค่อนข้างบริสุทธิ์จึงทำการแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์ จำนวน 3 ครั้ง

2.2 ผลการฉีดกระต่ายผลิตแอนติซีรัม

เจาะเลือดกระต่ายเก็บเฉพาะแอนติซีรัม 3 ครั้งได้แอนติซีรัม รวม 16 ml แบ่งใส่หลอดไมโครทิ้วหลอดละ 1 ml ก่อนเก็บในตู้ -40 $^{\circ}$C ใส่ 0.01% NaN_3

ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดสอบวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบ

3.1 ผลการสกัด gramma-globulin (IgG) และทดสอบคุณภาพ

เมื่อสกัด IgG ปับให้มีค่าของโปรตีนมีปริมาณ 1 mg / ml และทดสอบคุณภาพด้วยการตรวจสอบกับน้ำคั้นพืช พบว่าสามารถเจือจาง IgG ลงมาได้ถึง 1:1,000 ยังให้ปฏิกิริยาของ ELISA ที่ชัดเจนดี

3.2 ผลจัดเป็นชุดตรวจสอบ ELISA Kit

จัดชุดตรวจสอบเช่นเดียวกับ ELISA Kit ของเชื้อ CyNV และ ORSV

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เชื้อสาเหตุที่ทำให้กล้วยไม้หลายพันธุ์มีอาการปื้นดำ เพราะเนื้อเยื่อตายและเปลี่ยนเป็นสีดำเป็นแผลบนใบของกล้วยไม้เกิดจากเชื้อไวรัสได้มากกว่า 1 ชนิด ชนิดแรกที่พบและมีการศึกษาแล้วคือ Odontoglossum ringspot virus และอีกชนิดที่พบเป็นเชื้อไวรัสชนิดท่อนยาวคด ขนาดความยาวประมาณ 750 nm ที่ยังไม่พบพืชอาศัยในตระกูลอื่น และถ่ายทอดได้ยากด้วยวิธีการ

ปลูกเชื้อด้วยน้ำคั้นพืช ดังนั้นในการแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์จึงแยกจากกล้วยไม้ ได้เชื้อไวรัสที่มีความเข้มข้นที่มากพอนำไปผลิตแอนติซีรัม ได้แอนติซีรัมที่มีคุณภาพเมื่อสกัด IgG แล้วนำมาทดลองตรวจสอบด้วยวิธี NCM-ELISA สามารถเจือจาง IgG ได้ในอัตรา 1:1,000 ยังให้ปฏิกิริยาที่ชัดเจนดี

เอกสารอ้างอิง

1. กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร 2536. เชื้อ PVY สาเหตุโรคใบด่างของมันฝรั่งและแนวทางแก้ไขปัญหา. เอกสารเผยแพร่วิชาการโรคพืชและจุลชีววิทยา . ประจำปี 2534. หน้า 107-122.
2. สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร และนวลจันทร์ ดีมา. 2534. เครื่องมือสนามสำหรับตรวจไวรัสของกล้วยไม้ กสิกร ปี 64(4): 367-371.
3. Chang, M.U. 1985 . Studies on the Infection of Virus in Orchids. 2. Spiranthes mosaic Virus. J. Nat. Sci. 5:211 – 220.
4. Lawson, R.H. and Brannigan, M . 1986. Virus Diseases of Orchids . Pages 2 – 49 in: Handbook on Orchid Pests and Diseases . American Orchid Society. West Plan Beach ,FL .

วิจัยเทคนิคการผลิตชุดตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่งจากดินและน้ำในแปลงเพาะปลูก

Production of indirect ELISA kit for Detection of *Ralstonia solanacearum* from soil and irrigation system

วงศ์ บุญสืบสกุล ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
รุ่งนภา คงสุวรรณ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้ผลิตและทดสอบประสิทธิภาพของชุดตรวจจำลอง (ELISA test kit Model)โดยการตรวจหาเชื้อ *Ralstonia solanacearum* จากดินและน้ำที่ปลูกเชื้อโดยวิธี artificial inoculation เปรียบเทียบ ระหว่างการหาประชากรเชื้อโดยวิธี counter plate กับการตรวจด้วยวิธี indirect ELISA บนแผ่น nitrocellulose membrane พบว่าองค์ประกอบหลัก ๆ ของชุดตรวจจำลอง (model ELISA kit) ได้แก่ การหาความเข้มข้นของ primary antiserum ที่เหมาะสม, ชนิดของ substrate และ enzyme ที่เหมาะสม, เวลาของแต่ละช่วงของการทำ ELISA, ภาชนะที่เหมาะสมที่ใช้ในการบรรจุสารเคมีต่าง ๆ โดยไม่มีผลกระทบต่อปฏิกิริยาของสารเคมีนั้น ๆ และค่ามาตรฐานในการประเมินค่าของปฏิกิริยาที่อ่านได้จากการประเมินด้วยสายตา พบว่าสามารถตรวจหาเชื้อได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 10^4 cfu/g (ดิน) และ 10^5 cfu/ml (น้ำ) จากการทดสอบประสิทธิภาพในการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่งจากดินและน้ำ15 ตัวอย่าง พบว่าชุดตรวจสอบที่ผลิตได้ดังกล่าวมีประสิทธิภาพดีในการตรวจหาเชื้อ *R. solanacearum* สามารถตรวจพบเชื้อดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็วกว่าการตรวจด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเชื้อ เนื่องจากเชื้อดังกล่าวมีคุณสมบัติที่เรียกว่า species complex ในระยะที่เป็น NCBV (not cultural but available) ซึ่งไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยการเพาะเลี้ยงเชื้อแต่ระยะดังกล่าวสามารถก่อให้เกิดโรคได้ คุณสมบัติ NCBV สามารถตรวจได้ด้วยปฏิกิริยาจำเพาะทางเซรุ่มวิทยาซึ่งชุดตรวจที่ผลิตได้ดังกล่าวผลิตจาก antiserum ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อนี้ จึงสามารถใช้ตรวจเชื้อดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำค้น(Keywords) *Ralstonia solanacearum*, potato bacterial wilt, serology detection, Indirect ELISA, ELISA test kit.

รหัสการทดลอง 05-01-47-0906

คำนำ

เชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวทำลายพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของโลกเชื้อหนึ่ง ปัจจุบันยังไม่พบสารเคมีใดที่ใช้ควบคุมโรคนี้ได้ ดังนั้นแนวทางในการตรวจหาเชื้อ (Detection) จึงเป็นกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการป้องกันโรคนี้ และเนื่องจากเชื้อนี้สามารถแพร่ระบาดไปกับน้ำและสามารถอาศัยอยู่ในดินได้ ดังนั้นการตรวจสอบเชื้อนี้จากดินและน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการป้องกันโรคนี้ได้ดี ในการทดลองนี้จะได้พัฒนาวิธีการตรวจหาเชื้อนี้จากดินและน้ำ ซึ่งผู้ดำเนินการได้วิจัยไว้แล้ว โดยอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่าง อาหารกึ่งจำเพาะสำหรับเชื้อ *R. solanacearum* เพื่อเพิ่มปริมาณเชื้อให้มีความเข้มข้นของเชื้อที่อยู่ในขีดความสามารถของแอนติซีรัมที่มีปฏิกิริยาทางเซรุ่มวิทยาจำเพาะต่อเชื้อนี้สามารถตรวจหาได้ทำให้สามารถทราบได้ว่าดินหรือน้ำนั้นมีเชื้อ *R. solanacearum* อยู่หรือไม่ และจะขยายผลต่อยอดการวิจัยโดยพัฒนาวิธีการดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของชุดตรวจสอบ ที่สามารถนำไปใช้นอกสถานที่ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพในการตรวจหาเชื้อดังกล่าวได้ถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. ปลูกเชื้อลงในดินและในน้ำที่ประชากรต่าง ๆ
2. หาความเข้มข้นของอาหาร SMSA ต่อปริมาตรดินและน้ำ
3. เตรียมชุดตรวจสอบจำลอง (NCM ELISA TEST KIT model) และปรับสภาพการทำงานและปริมาตรบรรจุให้เหมาะสมกับอาหาร SMSA
4. เก็บตัวอย่างดินและน้ำจากพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคจริงมาตรวจในส่วนกลาง
5. นำชุดตรวจสอบไปตรวจนอกพื้นที
6. สรุปและรายงานผลการวิจัย

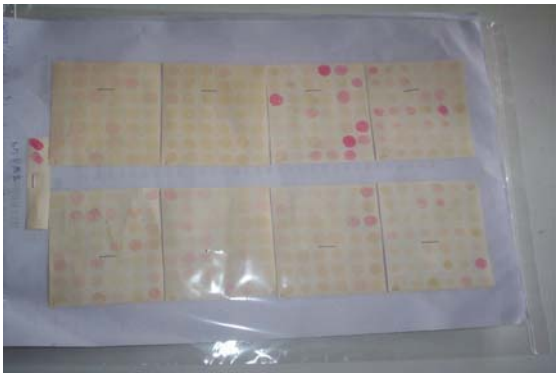
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดตรวจจำลอง (ELISA test model kit) เปรียบเทียบกับการหาประชากรเชื้อโดยวิธี counter plate กับการตรวจด้วยวิธี indirect ELISA บนแผ่น nitrocellulose membrane พบว่าองค์ประกอบหลัก ๆ ของชุดตรวจสอบจำลอง (model ELISA kit) พบว่าชุดตรวจจำลอง สามารถตรวจหาเชื้อได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 10^4 cfu/g (ดิน) และ 10^5 cfu/ml (น้ำ) ซึ่งจะต้องมีการปรับปรุงชุดจำลองดังกล่าวอีกโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอาหารกึ่งจำเพาะ SMSA เนื่องจากเมื่อนำไปตรวจจากตัวอย่างของจริงที่เก็บจากแปลงที่มีการระบาดของโรค

ดังกล่าวจำนวน 19 ตัวอย่าง พบว่าสามารถตรวจได้ที่ 10^6 cfu/g (ดิน) และ 10^7 cfu/ml (น้ำ) ซึ่งนับว่าประสิทธยังไม่ดีพอ ระหว่างนี้อยู่ในช่วงของการหาค่าอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับอาหาร SMSA สำหรับเพิ่มปริมาณเชื้อจากตัวอย่างน้ำและดิน เมื่อสามารถเพิ่มปริมาณเชื้อได้ดีแล้วจะได้นำชุดตรวจสอบจำลองดังกล่าวไปใช้ทดสอบในภาคสนามต่อไป

ภาพ1 ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวที่แยกได้จากต้นมันฝรั่งที่เป็นโรค ด้วยอาหาร TTC

ภาพ2 การใช้ชุดตรวจตัวอย่างดินและน้ำที่มีเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวปนเปื้อนมาลงบนแผ่น NCM (nitrocellulose membrane) เพื่อตรวจหาเชื้อด้วยวิธี indirect ELISA



ภาพ3 การตรวจผลวิธี Dot blot indirect ELISA จุดสีชมพูแสดงผล บวก ส่วนจุดสีจางแสดงผล ลบ

สถานที่เก็บตัวอย่าง	สภาพการเป็นโรคเหี่ยว	ตัวอย่าง ดิน/น้ำ	การตรวจประชากรเชื้อในห้องปฏิบัติการ (cfu 2 g or ml)	การตรวจหาเชื้อ *R. solanacearum* ด้วยชุดตรวจจากดินและน้ำ
สถานีทดลองพืชสวนฝาง	ไม่พบโรค	ดิน	0	-
อ.ฝาง จ.เชียงใหม่		น้ำ	0	-
บ้านสวนญี่ปุ่น ต.ปง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	ปานกลาง	ดิน	3.9×10^5	+
		น้ำ	2.7×10^3	+
บ้านห้วยป่าลวก ต. เวียง อ.ฝาง จ.	ปานกลาง	ดิน	1.8×10^4	+
เชียงใหม่		น้ำ	0	-
ต. แม่ขิ อ. ไชยปราการ จ.เชียงใหม่	ปานกลาง	ดิน	4.2×10^5	+
ต. แม่ขิ อ. ไชยปราการ จ.เชียงใหม่	ปานกลาง	ดิน	4.5×10^4	+
ต. แม่ข่า อ. ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ต.	รุนแรง	ดิน	3.6×10^6	+
แม่ข่า อ. ไชยปราการ จ.เชียงใหม่	รุนแรง	ดิน	4.3×10^5	+
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่	ไม่พบโรค	ดิน	0	+
อ. เมือง จ.เชียงใหม่		น้ำ	0	-
บ้านแม่แฝกใหม่ อ.สันทราย	ปานกลาง	ดิน	6.2×10^5	+
จ. เชียงใหม่		น้ำ	0	-
บ้านเจดีแม่ครัว อ.สันทราย	ปานกลาง	ดิน	2.2×10^5	+
จ. เชียงใหม่		น้ำ	-	-
สถานีทดลองพืชสวนพบพระ	ไม่พบโรค	ดิน	0	+
อ.พบพระ จ. ตาก		น้ำ	0	-
บ้านสี่แปด อ.พบพระ จ. ตาก	ปานกลาง	ดิน	7.4×10^4	+
		น้ำ	5.1×10^2	+
บ้านพุเสนอ อ.พบพระ จ. ตาก	ปานกลาง	ดิน	8.2×10^5	+
บ้านแม่ตาล อ.พบพระ จ. ตาก	ปานกลาง	ดิน	2.7×10^4	+
บ้านสีสัน อ.พบพระ จ. ตาก	ปานกลาง	ดิน	3.4×10^3	+
บ้านสวนไม้ซาก อ.พบพระ จ. ตาก	ปานกลาง	ดิน	4.9×10^4	+

ตาราง การใช้ชุดตรวจหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง (Rs.detection ELISA test kit for soil and irrigation water) จาก 15 ตัวอย่างในแหล่งปลูกมันฝรั่ง

เอกสารอ้างอิง

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2545. การตรวจหาเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในน้ำด้วยวิธี ELISA. รายงานประจำปี 2546 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร จัตุจักร กรุงเทพฯ 16 หน้า.

วงศ์ บุญสืบสกุล 2544. วิธีการตรวจหาเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งด้วยวิธี ELISA เพื่อพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบ. รายงานประจำปี 2545. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร จัตุจักร กรุงเทพฯ 22 หน้า.

Granada, G.A. and L. Sequeira. 1983. Suruival of *Ralstonia solanacearum* in soil. *Can. J. Microbial* 29:433-440.

Elphinstone, J.G. and S. Seal. 1994. Advances identification and detection of *Pseudomonas solanacearum* in soil. Pages 145-182. *In* : Bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum* . A.C. Hayward and G.L. Hartman (eds.). CAB. International, London, U.K. 312 pp.

Priou, S. 1998. NCM ELISA KIT for the detection of *Ralstonia solanacearum* in potato. International potato center (CIP), Lima, Peru. 23 pp.

Wong Boonsuebsakul 2001. Detection of *Ralstonia solanacearum* from soil. Annual report CIP 2001. Lima, Peru p.21.

วิจัยและพัฒนาการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของส้ม

Research and Development of Antiserum Production of Causal Agent on Citrus Greening Disease

วันเพ็ญ ศรีทองชัย ไมตรี พรหมมินทร์ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการถ่ายทอดเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่งจากต้นส้มเป็นโรคไปยังต้นแพงพวยโดยผ่านทางต้นฝอยทอง จากนั้นนำต้นแพงพวยที่แสดงอาการของโรคมาเพิ่มปริมาณโดยการเสียบกิ่งเพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อในกระบวนการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วนำเฉพาะเส้นกลางใบของแพงพวยเป็นโรคมาย่อยด้วยเอ็นไซม์ cellulase และ macerozyme เพื่อแยกเก็บเฉพาะส่วนของ sieve tube ก่อนนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็วต่ำสลับความเร็วสูง และใช้ 4% glutaraldehyde เพื่อช่วยในการรักษาเสถียรภาพของเชื้อ จากนั้นนำไปฉีดกระต่ายเพื่อผลิตแอนติซีรัม ทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง ก่อนทำการเจาะเลือดและนำมาแยกเก็บเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใส แอนติซีรัมที่ผลิตได้ยังมีประสิทธิภาพต่ำเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพในการตรวจจับเชื้อสาเหตุจากน้ำคั้นพืชเป็นโรค โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ผลปรากฏว่า ค่า absorbance ของส้มเป็นโรคต่ำมากและมีค่าใกล้เคียงกับต้นปกติ ฉะนั้นการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งส้มจะมีการพัฒนาโดยอาศัยระบบเซลล์แบคทีเรียในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 05-01-47-0907

คำนำ

โรคกรีนนิ่ง (greening disease) หรือโรคใบเหลืองต้นโทรม จัดเป็นโรคสำคัญที่ทำความเสียหายให้กับธุรกิจการปลูกส้มของประเทศไทย โดยเนื้อใบมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังมีสีเขียวอยู่ ซึ่งคล้ายกับอาการที่เกิดจากการขาดธาตุสังกะสี ผลมีขนาดเล็กและบิดเบี้ยว ถ้าเป็นโรครุนแรงใบมีขนาดเล็ก หนา และต้นทรุดโทรม โรคนี้เกิดจากเชื้อคล้ายบักเตรี และมีเพลี้ยกระโดดส้มเป็นพาหะ (ไมตรี, 2540) การตรวจสอบเชื้อสาเหตุของโรคนี้มีหลายวิธี เช่น โดยติดตาทาบกิ่งบนพืชที่อ่อนแอต่อโรค หรือโดยการตรวจหาอนุภาคของเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน แต่ต้องใช้เวลาในการตรวจสอบนานนับเดือนปัจจุบันเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาเป็นที่นิยมใช้ในการตรวจสอบเชื้อสาเหตุของโรคนี้ เพราะ เป็นวิธีที่แม่นยำ ประหยัด รวดเร็วและสามารถตรวจสอบตัวอย่างพืชได้เป็นจำนวนมาก (Chippindall and Whitlock, 1989; Ohtsu *et al.,* 1995)

การผลิตแอนติซีรัมของเชื้อสาเหตุ (greening organism, GO) ของโรคกรีนนิ่งส้ม มีรายงานว่าสามารถผลิตจากเส้นกลางใบของส้มหรือแพงพวยที่เป็นโรค เช่น ในประเทศแอฟริกาใต้มีการแยกเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งแบบกึ่งบริสุทธิ์จากส้ม โดยใช้เอนไซม์ช่วยแยก sieve tube ซึ่งมีเชื้อออกจากเนื้อเยื่อส่วนอื่นของพืชและผลิตแอนติซีรัม ซึ่งสามารถใช้ตรวจสอบโรคกรีนนิ่งโดยวิธี ELISA และ immuno-blot assays (Chippindall & Whitlock, 1989) Villechanoux และคณะ (1990) ได้แยกเชื้อ GO (Poona strain) จากแพงพวยที่เป็นโรค โดยใช้วิธี affinity chromatography กับโมโนโคลนอลแอนติบอดี (10A6 strain) และพบอนุภาคของเชื้อสาเหตุทั้งแบบท่อนยาว (1-4 X 0.15-0.3 ไมครอน) และแบบทรงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 ไมครอน แต่ยังไม่มีการนำไปผลิตแอนติซีรัม C.Ke และคณะ (1993) ได้แยกเชื้อ GO จากแพงพวยและผลิตโพลิโคลนอลแอนติบอดี แต่มีคุณภาพต่ำทำให้การวิเคราะห์ผลการตรวจหาเชื้อโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยาไม่แม่นยำ Ohtsu และคณะ (2002) ได้ทดสอบเกี่ยวกับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณเชื้อ GO ในแพงพวย สำหรับนำมาใช้เป็นแหล่งของ GO ในการแยกเชื้อกึ่งบริสุทธิ์ และใช้เอนไซม์ cellulase และ macerozyme ในการแยกเนื้อเยื่อที่มี GO ออกจากเนื้อเยื่อพืชส่วนอื่น แอนติซีรัมที่ผลิตได้สามารถตรวจหาเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่งได้แต่ต้องใช้ตัวอย่างพืชในการทดสอบในปริมาณค่อนข้างสูง ในปัจจุบันยังไม่มีแอนติซีรัมของ GO ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับใช้ตรวจสอบโรคกรีนนิ่งของพืชตระกูลส้มในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นส้มที่เป็นโรคกรีนนิ่ง
2. ต้นแพงพวยสำหรับใช้เป็นแหล่งเพิ่มปริมาณเชื้อ
3. ต้นฝอยทองสำหรับถ่ายทอดเชื้อจากส้มมายังแพงพวย
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายทอดโรคโดยการเสียบกิ่ง
5. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนต่างๆของการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์
6. กระต่าย อุปกรณ์และสารเคมีในการผลิตแอนติซีรัม
7. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อ โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา

วิธีการ

1. การเตรียมแหล่งของเชื้อสาเหตุ

ทำการถ่ายทอดเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่งจากต้นส้มเป็นโรคไปยังต้นแพงพวยโดยผ่านทางต้นฝอยทอง จากนั้นนำต้นแพงพวยที่แสดงอาการของโรคมาเพิ่มปริมาณโดยการเสียบกิ่งบนต้นกล้าแพงพวยปกติ เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อในขบวนการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ต่อไป

2. การเตรียมแอนติเจน

ดัดแปลงจากวิธีของ Ohtsu และคณะ (2002) โดยนำเฉพาะเส้นกลางใบของแพงพวยปกติและเป็นโรค จำนวน 10 กรัม มาล้างฆ่าเชื้อที่บริเวณผิวนอกของเนื้อเยื่อพืชด้วย 1% คลอรอกซ์ นาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้ออีก 3 ครั้ง จากนั้นนำมาแช่ใน 200 มล. ของสารละลายของ cellulase และ macerozyme ในอัตรา 0.8 และ0.4 % เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง แยกเฉพาะส่วนของ sieve tube มาล้างใน extraction buffer 5 ครั้ง พบว่า sieve tube ของใบเป็นโรคมีสีน้ำตาลอ่อน ในขณะที่ใบปกติมีสีเขียว แล้วนำมาบดให้ละเอียดใน extraction buffer ก่อนนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็วต่ำ 30 g. นาน 5 นาที นำส่วนของน้ำใสมาหมุนเหวี่ยงที่ 17,000 g. 25 นาที เก็บตะกอนมาละลายใน extraction buffer แล้วนำมา dialyse ใน extraction buffer ที่มี 4% glutaraldehyde ผสมอยู่ นาน 24 ชั่วโมง ที่ 4 $^{\circ}$C จากนั้น dialyse อีก 4 ครั้งใน extraction buffer จากนั้นนำมาหมุนเหวี่ยงที่ 30 g. 5 นาที เก็บส่วนน้ำใสมาหมุนเหวี่ยงที่ 17,000 g. 30 นาที ตะกอนที่ได้นำมาละลายใน PBS (phosphate saline buffer) เก็บไว้ที่ –20 $^{\circ}$C เพื่อใช้เป็นแอนติเจนสำหรับฉีดกระต่ายเพื่อผลิตแอนติซีรัมต่อไป

3. การฉีดกระต่าย

ผสมสารแขวนลอยของเชื้อที่ได้จากการแยกเชื้อกึ่งบริสุทธิ์ กับ complete Freund's adjuvant ในอัตรา 1:1 ให้เข้ากันเป็น emulsion สำหรับการฉีดกระต่ายครั้งแรก และใช้ incomplete Freund's adjuvant ในอัตรา 1:1 สำหรับการฉีดครั้งต่อๆไปอีก 4 ครั้ง การฉีดทุกครั้ง

เป็นการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) และใต้ผิวหนัง (subcutaneous) หลายๆจุดต่อการฉีดแต่ละครั้ง ทำการฉีดทุก 2 สัปดาห์ เริ่มทำการเจาะเลือดที่เส้นเลือดบริเวณใบหู หลังจากการฉีดครั้งสุดท้าย 1 สัปดาห์และดำเนินการเจาะเลือดทุกสัปดาห์อีก 4 ครั้ง นำเลือดที่เจาะได้มาตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปเก็บที่ 4 °C อีก 24 ชั่วโมง รินส่วนน้ำใสมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 8000 g นาน 10 นาที เก็บแอนติซีรัมไว้ที่ -80 °C

4. การทดสอบปฏิกิริยา ใช้วิธี indirect ELISA (Clark และคณะ, 1976)

4.1 นำแอนติเจน คือ น้ำคั้นจากใบพืชปกติ และใบเป็นโรค ซึ่งบดใน coating buffer pH 9.6 หยอดหลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37 °C นาน 1- 2 ชั่วโมง แล้วล้าง microplate ด้วย PBS-T (PBS + 0.05% Tween 20) 3 ครั้ง

4.2 นำน้ำคั้นพืชปกติมาบดใน ซึ่งบดใน PBS-TPO buffer (PBS-T + 0.2% ovalbumin + 2% polyvinyl pyrolidone) อัตรา 1 : 20 (น้ำหนัก : ปริมาตร) แล้วทำการ cross-absorb กับแอนติซีรัมบ่มที่ 37 °C นาน 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาหยอดหลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37 °C นาน 2 ชั่วโมง แล้วล้าง microplate ด้วย PBS-T 3 ครั้ง

4.3 หยอด goat antirabbit-labelled alkaline phosphatase หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37 °C นาน 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-T อีก 3 ครั้ง

4.4 หยอด substrate p-Nitrophenyl phosphate (5 มิลลิกรัม/10 มิลลิลิตร substrate buffer) หลุมละ 100 ไมโครลิตร และอ่านค่า absorbance ด้วยเครื่องอ่าน ELISA

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา - ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

สถานที่ - กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเตรียมแหล่งของเชื้อสาเหตุ

หลังการถ่ายทอดโรคโดยผ่านทางต้นฝอยทองเป็นเวลา 3 เดือน ต้นแพงพวยจึงแสดงอาการใบด่างเหลือง โดยเนื้อใบมีสีเหลืองและเส้นใบมีสีเขียวเข้ม ใบยอดมีขนาดเล็ก หลังการเสียบกิ่งบนต้นกล้าแพงพวย นานประมาณ 4-5 สัปดาห์ ต้นแพงพวยจึงจะเริ่มแสดงอาการของโรค จากนั้นนำต้นแพงพวยที่แสดงอาการของโรคมาเพิ่มปริมาณโดยการเสียบกิ่งบนต้นกล้าแพงพวยปกติ เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อในขบวนการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ต่อไป อาการของโรคบนต้นแพงพวยจะแสดงชัดเจนที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง ฉะนั้นในช่วงเดือน มีนาคม-พฤษภาคม ต้นแพงพวยแสดงอาการใบเหลืองบนใบยอดในเวลา 4 สัปดาห์ แต่ถ้าทำการเสียบกิ่งในฤดูหนาว ต้นพืชแสดงอาการ

ของโรคช้าและน้อยมาก แสดงว่าอุณหภูมิมีผลต่อการพัฒนาการเกิดโรคของแพงพวย (Ohtsu *et al.,* 2002)

2. การเตรียมแอนติเจน

การทดสอบประสิทธิภาพของเอนไซม์สำหรับใช้ในการย่อยเนื้อเยื่อพืช พบว่า cellulase และ macerozyme ในอัตรา 0.8 และ 0.4 % ตามลำดับ สามารถย่อยสลายเส้นกลางใบของแพงพวย ให้เหลือแต่ sieve tube ซึ่งเหมาะในการนำไปใช้ในขั้นตอนของการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ sieve tube ของใบเป็นโรคหลังการย่อยด้วยเอ็นไซม์ มีสีน้ำตาลอ่อน ในขณะที่ใบปกติมีสีเขียว สารแขวนลอยของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งที่ได้จากการแยกเชื้อแบบกึ่งบริสุทธิ์ (partial purification) มีสีเขียวอ่อน แสดงว่าอาจมีโปรตีนของพืชปะปนอยู่ ฉะนั้นหลังจากนำไปฉีดกระต่ายเพื่อผลิตแอนติซีรัมแล้ว ต้องทำการ cross-absorb กับน้ำคั้นพืชที่ไม่เป็นโรค ก่อนที่จะนำไปตรวจสอบโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา

3. การทดสอบคุณภาพของแอนติซีรัม

แอนติซีรัมที่ผลิตได้ยังมีประสิทธิภาพต่ำเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพในการตรวจจับเชื้อสาเหตุจากน้ำคั้นพืชเป็นโรค โดยวิธี indirect ELISA ผลปรากฏว่า ค่า absorbance ของส้มเป็นโรคต่ำมากและมีค่าใกล้เคียงกับต้นปกติ แสดงว่า อาจเกิดจากปริมาณของเชื้อในส้นกลางใบของแพงพวยที่นำมาแยกเชื้อบริสุทธิ์มีน้อย ทำให้ผลิตแอนติบอดีของเชื้อได้น้อย และยังมีโปรตีนของพืชเจือปนในแอนติซีรัมที่ผลิตได้ จึงทำให้ค่า absorbance ของพืชปกติมีค่าใกล้เคียงกับพืชเป็นโรค ฉะนั้นการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งส้มจะมีการพัฒนาโดยอาศัยระบบเซลล์แบคทีเรียในปีต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การถ่ายทอดเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่งจากต้นส้มเป็นโรคไปยังต้นแพงพวยโดยผ่านทางต้นฝอยทอง จากนั้นนำต้นแพงพวยที่แสดงอาการของโรคมาเพิ่มปริมาณโดยการเสียบกิ่งเพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อในกระบวนการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วนำเฉพาะเส้นกลางใบของแพงพวยเป็นโรคมาย่อยด้วยเอ็นไซม์ cellulase และ macerozyme ในอัตรา 0.8 และ 0.4 % ตามลำดับ ให้เหลือแต่ sieve tube ก่อนนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็วต่ำสลับความเร็วสูง และใช้ 4% glutaraldehyde เพื่อช่วยในการรักษาเสถียรภาพของเชื้อ จากนั้นนำไปฉีดกระต่ายเพื่อผลิตแอนติซีรัม ทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง ก่อนทำการเจาะเลือดและนำมาแยกเก็บเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใส แอนติซีรัมที่ผลิตได้ยังมีประสิทธิภาพต่ำเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพในการตรวจจับเชื้อสาเหตุจากน้ำคั้นพืชเป็นโรค โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ผลปรากฏว่า ค่า absorbance ของส้มเป็นโรคต่ำมากและมีค่าใกล้เคียงกับต้นปกติ ฉะนั้นการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งส้มจะมีการพัฒนาโดยอาศัยระบบเซลล์แบคทีเรียในปีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ไมตรี พรหมมินทร์. 2540. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของส้ม เอกสารวิทยาการส้มทางเลือกปัจจุบันสู่อนาคต สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ผลเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 7-11 กรกฎาคม 2540 ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ 16 หน้า.

Chippindall, R.J. and V.H. Whitlock. 1989. Development of an antiserum to detect greening disease of citrus. *Phytopath.* 79 : 1212 (Abstr.).

Clark, M.F., A.N. Adams and D.J. Barbara. 1976. The detection of plant viruses by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Acta Hort*. 67 : 43-49.

Ke, C., S. Ke, R.J. Wu, H. Yang and P.T. Hsu. 1993. Purification and serology of the organism associated with citrus Huanglongbing. *In* Proc. 12th Conf. Int. Organ. Citrus Virol., pp. 220-223, University of California, Riverside.

Ohtsu, Y., M. Prommintara, K. Kawashima, S. Okuda, T. Goto, M. Yamamoto, S. Kiratiya-angul, D. Choopanya and T. Kano. 1995. Development of methods for the diagnosis and control of citrus greening disease in Thailand. Final report under the cooperation research program between Thailand and Japan. 63 p.

Ohtsu, Y., M. Prommintara, S. Okuda, T. Goto, T. Kano, K. Nakashima, M. Koiszumi, J. Imada and K. Kawashima. 2002. Partial purification of Thai isolate of citrus huanglongbing (greening) bacterium and antiserum production for serological diagnosis. *J. Gen. Plant Pathol*. 68 : 372-377.

Villechanoux, S., M. Garnier and J.M. Bove. 1990. Purification of bacterium-like organism associated with greening disease of citrus by immunoaffinity chromatography and monoclonal antibodies. *Curr. Microbiol*. 21 : 175-180.

วิจัยและพัฒนาชุดตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวของอ้อย

Research and Development of Serological Test Kit Production for Phytoplasma Detection on Sugarcane White Leaf Disease

วันเพ็ญ ศรีทองชัย เยาวภา ตันติวานิช สิทธิศักดิ์ แสไพศาล

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ต้นอ่อนอ้อยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากตาข้างของอ้อยใบขาวในอาหารสูตร MS ที่มีผงถ่าน 0.3% ผสมอยู่ และทำการขยายปริมาณกลุ่มต้นอ่อนอ้อยในอาหารสูตร MS ที่ไม่มีฮอร์โมน เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อไฟโตพลาสมาในกระบวนการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ เนื่องจากมีปริมาณเชื้อสูงกว่าอ้อยเป็นโรคที่ปลูกในดิน นำโปรตีนของเชื้อที่แยกได้จากการหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็วต่ำสลับความเร็วสูง และใช้ Sepharose ในการแยกเฉพาะส่วนของโปรตีน มาฉีดเข้ากระต่ายทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 5 ครั้ง เพื่อให้สร้างแอนติบอดี ทำการเจาะเลือดและนำมาแยกเก็บเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใส จากนั้นจึงนำมาแยกสกัดเอา อิมมิวโนโกลบูลิน จี(IgG) และทดสอบสอบประสิทธิภาพของแอนติซีรัมด้วยวิธี F(ab')$_2$ indirect ELISA กับน้ำคั้นของพืชที่เป็นโรคและพืชปกติ ปรากฏว่า แอนติบอดีจากการเจาะเลือดกระต่ายครั้งที่ 1-3 มีประสิทธิภาพสูงในการตรวจสอบโรคใบขาว ซึ่งเหมาะสำหรับนำไปพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบโรคใบขาวของอ้อยต่อไป

รหัสการทดลอง 05-01-47-0908

คำนำ

โรคใบขาว (white leaf disease) เป็นโรคสำคัญโรคหนึ่งของอ้อย (*Saccharum officinarum*) พบระบาดทำความเสียหายในแหล่งปลูกทั่วไปของประเทศไทย (Chen, 1974) โรคนี้มีสาเหตุมาจากเชื้อไฟโตพลาสมา ระบาดโดยติดไปกับท่อนพันธุ์ และโดยเพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาล (*Matsumuratettix hiroglyphicus*)เป็นพาหะ (Yang & Pan, 1970; Maramorosch *et al.,* 1975) ลักษณะอาการที่เด่นชัดคือ ใบสีขาว การแตกกอน้อยและแตกเป็นฝอย ไม่ย่างปล้อง ถ้าเป็นรุนแรงต้นจะแคระแกรนและตายในที่สุด (Sarindu & Clark, 1993) การตรวจวินิจฉัยโรคนี้ด้วยวิธีการทางเซรุมวิทยา คือ วิธี ELISA ซึ่งเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่าย ให้ผลดีและรวดเร็ว Sarindu และ Clark (1993) ได้แยกเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อยจากเส้นกลางใบของอ้อย โดยใช้ glycine buffer และ sepharose 4B column และฉีดเชื้อเข้ากระต่ายเพื่อผลิตแอนติบอดี จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพของแอนติซีรัมโดยวิธี $F(ab')_2$ indirect ELISA (Clark *et al.,* 1988) ซึ่งสามารถใช้ตรวจสอบท่อนพันธุ์อ้อยในห้องปฏิบัติการก่อนที่จะนำไปปลูก เพื่อคัดเลือกเฉพาะท่อนพันธุ์ที่ปราศจากเชื้อไฟโตพลาสมา อันเป็นการป้องกันกำจัดโรคที่ได้ผลวิธีหนึ่ง

ในปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยโรคของพืชเศรษฐกิจและสารพิษที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ ได้มีการพัฒนาให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้ โดยผลิตเป็นชุดตรวจสอบอาศัยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยา เช่น ELISA หรือ dot immunobinding assays ซึ่งสามารถนำไปใช้ตรวจสอบทั้งในและนอกห้องปฏิบัติการ ในประเทศไทยมีการผลิตชุดตรวจสอบเชื้อไวรัสในกล้วยไม้ (สุรภีและคณะ, 2534) และแบคทีเรียในปทุมมา (ณัฏฐิมาและคณะ, 2543) โดยวิธี dot immunobinding assays ใช้กระดาษ nitrocellulose membrane, Tris buffer saline (TBS) และ substrate ที่ใช้ คือ 5 bromo-4-chloro-3-indolyl phosphate (BCIP) และ nitro blue tetrazolium (NBT) สำหรับสารพิษแอฟลาทอกซินที่ปนเปื้อนในผลิตผลเกษตร ตรวจสอบโดยใช้ชุดตรวจสอบ ELISA test kit วิเคราะห์ผลโดยวิธี competitive ELISA และ substrate ที่ใช้ คือ 3, 3′, 5, 5′ tetramethyl benzidine dihydrochloride (TMB) (อมรา, 2539) ฉะนั้นควรมีการผลิตชุดตรวจสอบโรคใบขาวอ้อย เพื่อนำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวในภาคสนามได้อย่างสะดวก ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว โดยเฉาะการคัดเลือกท่อนพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคไปปลูก เป็นการป้องกันไม่ให้โรคระบาด และทำให้ผลผลิตของอ้อยมีคุณภาพดีขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นอ้อยที่เป็นโรคใบขาว
2. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อย
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนต่างๆของการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์
4. กระต่าย อุปกรณ์และสารเคมีในการผลิตแอนติซีรัม
5. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อ โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา
6. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการผลิตชุดตรวจสอบ

วิธีการ

1. การเตรียมแหล่งของเชื้อสาเหตุ

ดัดแปลงจากวิธีของนงลักษณ์ และคณะ (2537) โดยการนำตาข้างของท่อนพันธุ์อ้อยที่เป็นโรคใบขาวและอ้อยปกติ มาฟอกฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยแอลกอฮอล์ 70 % เป็นเวลา 1 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง จากนั้นนำไปฟอกฆ่าเชื้อด้วย 1% ของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เป็นเวลา 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ก่อนนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร MS (Murashige & Skoog, 1962) และสูตร MS ที่มีผงถ่าน(activated charcoal) 0.3% ผสมอยู่ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอาหารสูตรต่างๆ หลังจากตาข้างพัฒนาเป็นกลุ่มต้นอ่อนอ้อย แล้วทำการขยายปริมาณกลุ่มต้นอ่อนเหล่านี้ในอาหารสูตร MS ที่ไม่มีฮอร์โมน ทุก 30 วัน เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อไฟโตพลาสมาในขั้นตอนของการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ จำนวน 5 ครั้งๆละ 5 กรัม

2. การเตรียมแอนติเจน

ดัดแปลงจากวิธีของ Sarindu และ Clark (1993) โดยบดใบอ้อยและรากของต้นอ้อยอายุ 4-6 เดือน ใน GM buffer pH 8 (0.3 M glycine, 0.05 M $MgCl_2$, 0.1 M NaCl, sucrose 50 กรัม/ลิตร และเติม 0.2%sodium mercaptoacetate) ในอัตรา 5 กรัม / 50 มิลลิลิตร กรองด้วยผ้าขาวบาง และนำน้ำคั้นมาหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็ว 2,000 g นาน 5 นาที เทตะกอนทิ้งและนำน้ำใสมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 8,000 g นาน 20 นาที เก็บส่วนน้ำใสมาผสมกับ polyethylene glycol (PEG, MW 6,000) ในปริมาณ 6% ของน้ำคั้น ผสมให้เข้ากันและแช่ไว้ในน้ำแข็งนาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาหมุนเหวี่ยงที่ ความเร็ว 12,000 g นาน 30 นาที จากนั้นนำตะกอนมาละลายใน phosphate buffer saline (PBS) pH 7.3 (ประกอบด้วย NaCl 8 กรัม KCl 0.2 กรัม KH_2SO_4 0.2 กรัมและ $NA_2HPO_4.2H_2O$ 1.44 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร) แล้ว de-salt บน Sepharose 4 B column ซึ่งปรับสภาพด้วย PBS pH 7.3 ที่เจือจางเป็น 1:10 เท่า เก็บสารแขวนลอยสีเขียวส่วนแรกที่ผ่าน column

ออกมา แล้วนำมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 8,000 g นาน 5 นาที แล้วนำมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 63,000 g นาน 40 นาที จากนั้นละลายตะกอนที่ได้ด้วย 1/10 PBS pH 7.3 เพื่อใช้เป็นแอนติเจนสำหรับฉีดกระต่ายต่อไป

3. การฉีดกระต่าย

ผสมสารแขวนลอยของไฟโตพลาสมากับ complete Freund's adjuvant ในอัตรา 1:1 ให้เข้ากันเป็น emulsion สำหรับการฉีดกระต่ายครั้งแรก และใช้ incomplete Freund's adjuvant ในอัตรา 1:1 สำหรับการฉีดครั้งต่อๆไปอีก 4 ครั้ง การฉีดทุกครั้งเป็นการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) และใต้ผิวหนัง (subcutaneous) หลายๆจุดต่อการฉีดแต่ละครั้ง ทำการฉีดทุก 2 สัปดาห์ เริ่มทำการเจาะเลือดที่เส้นเลือดบริเวณใบหู หลังจากการฉีดครั้งสุดท้าย 1 สัปดาห์และดำเนินการเจาะเลือดทุกสัปดาห์อีก 5 ครั้ง นำเลือดที่เจาะได้มาตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปเก็บที่ 4 $^{\circ}$C อีก 24 ชั่วโมง รินส่วนน้ำใสมาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 8000 g นาน 10 นาที เก็บแอนติซีรัมไว้ที่ -80 $^{\circ}$C

4. การเตรียม IgG และ $F(ab')_2$

แอนติซีรัมที่ได้ต้องนำมา cross-absorbed โดยทำปฏิกิริยากับน้ำคั้นพืชปกติหลายๆครั้ง (Clark *et al.*, 1983) ก่อนที่จะนำมาแยกเก็บเฉพาะ Immunoglobulin G (IgG) ตามวิธีของ Clark และ Adams (1977) แล้วเตรียม $F(ab')_2$ ตามวิธีของ Barbara และ Clark (1982) จากนั้นเก็บ IgG และ $F(ab')_2$ ไว้ที่ 4 $^{\circ}$C หลังจากใส่ sodium azide 0.02 กรัม/ลิตร

4.1 การ cross-absorbed โดยการนำแอนติซีรัม 1 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำคั้นพืชปกติ 0.5 มิลลิลิตร ตั้งไว้ใน water bath ที่ 32 $^{\circ}$C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เมื่อเกิดตะกอนนำไปหมุนเหวี่ยงที่ 8,000 g นาน 10 นาที เก็บส่วนที่เป็นน้ำใสมาผสมกับน้ำคั้นพืชปกติอีก 0.5 มิลลิลิตร ทำเช่นเดียวกับครั้งแรก จนไม่เกิดตะกอน

4.2 การแยก IgG จากแอนติซีรัม โดยการนำแอนติซีรัมที่ cross-absorbed แล้ว 1 มิลลิลิตร มาทำให้เจือจางด้วย ½ PBS 9 มิลลิลิตร ค่อยๆหยด $(NH_3)_2SO_4$ ที่อิ่มตัว จำนวน 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 30 นาที แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็ว 10,000 g นาน 30 นาที นำตะกอนมาละลายใน ½ PBS 1 มิลลิลิตรและ dialyse ใน ½ PBS 500 มิลลิลิตร โดยเปลี่ยน buffer 3 ครั้ง รวม 24 ชั่วโมง นำสารละลายมาผ่าน DEAE 52 column ที่ผ่านการล้างด้วย ½ PBS 25 มิลลิลิตรมาแล้ว แยกเก็บสารละลาย (IgG) ที่ผ่าน column ครั้งละ 1 มิลลิลิตร และนำมาวัดค่า absorbance ที่คลื่นแสง 280 นาโนเมตร ความเข้มข้นของ IgG คำนวณจากค่า OD ที่ 280 นาโนเมตร = 1.4 จะมีค่าความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

4.3 การเตรียม $F(ab')_2$ โดยนำ IgG 1 มิลลิลิตร มา dialyseใน acetate buffer pH 4.0 ปริมาตร 500 มิลลิลิตร โดยเปลี่ยน buffer 3 ครั้ง จากนั้นย่อย IgG ด้วย pepsin (50 μg

ของ pepsin : 1 mg ของ IgG) และบ่มที่ 37 °C นาน 18 ชั่วโมง แล้วนำมา dialyse ใน PBS 500 มิลลิลิตร เปลี่ยน buffer 3 ครั้ง รวม 24 ชั่วโมง วัดค่า OD ที่ 280 นาโนเมตร และคำนวณความเข้มข้นของ $F(ab')_2$

5. การทดสอบปฏิกิริยา ใช้วิธี $F(ab')_2$ indirect ELISA (Barbara และ Clark ,1982)

5.1 ใส่ $F(ab')_2$ ความเข้มข้น 1: 500 และ 1: 1,000 ลงใน ELISA microplate หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 32 °C นาน 3 ชั่วโมง แล้วล้าง microplate ด้วย PBS-T (PBS + 0.05% Tween 20) 3 ครั้ง

5.2 นำแอนติเจน คือ น้ำคั้นจากใบพืชปกติ และใบเป็นโรค ซึ่งบดใน PBS-TPO buffer (PBS-T + 0.2% ovalbumin + 2% polyvinyl pyrolidone) อัตรา 1 : 20 (น้ำหนัก : ปริมาตร) หยอดหลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 32 °C นาน 2 ชั่วโมง แล้วล้าง microplate ด้วย PBS-T 3 ครั้ง

5.3 หยอด IgG ความเข้มข้น 1: 500 และ 1: 1,000 ปริมาณ 100 ไมโครลิตร/หลุม บ่มที่ 32 °C นาน 3 ชั่วโมง แล้วล้าง microplate ด้วย PBS-T อีก 3 ครั้ง

5.4 หยอด horseradish peroxidase-labelled protein A บ่มที่ 32 °C นาน 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-T อีก 3 ครั้ง

5.5 หยอด substrate 3,3',5,5' tetramethyl benzidine dihydrochloride ถ้ามีปฏิกิริยาจะเกิดสีฟ้า

5.6 หยุดปฏิกิริยาด้วย 30 % sulfuric acid ปฏิกิริยาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และอ่านค่า absorbance ด้วยเครื่องอ่าน ELISA ที่ 450 นาโนเมตร

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา - ตุลาคม 2546 – กันยายน 2549

สถานที่ - กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเตรียมแหล่งของเชื้อสาเหตุ

ผลปรากฏว่าอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร MS ที่มีผงถ่าน (activated charcoal) 0.3 % ผสมอยู่ สามารถชักนำให้ตาข้างของอ้อยเจริญเป็นต้นอ่อนได้ดีกว่าสูตรอาหาร MS อย่างเดียว ภายในเวลา 6 สัปดาห์ เพราะผงถ่านช่วยให้การพัฒนาเป็นต้นอ่อนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ต้นอ่อนของอ้อยปกติเจริญได้ดี สามารถแตกขยายเป็นต้นอ่อนพร้อมรากในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ภายในเวลา 4 สัปดาห์ แต่ต้นอ่อนของอ้อยที่เป็นโรคใบขาวมีการเจริญช้ากว่าอ้อยปกติ เป็นผลจากการที่เชื้อแพร่กระจายอยู่ในท่ออาหารของเซลล์พืช ทำให้เป็นอุปสรรค์ต่อการลำเลียงธาตุอาหารจากรากขึ้นสู่ยอดอ่อน โดยต้นอ่อนของอ้อยที่เป็นโรค เริ่มแสดงอาการใบเขียวหรือมีลักษณะใบขาวเล็กน้อยในระยะ1-2 เดือนแรก ต่อมาใบเปลี่ยนเป็นสีขาวเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 5-6 และได้มีการทดลองแล้วว่า ต้นอ้อยที่เป็นโรคใบขาวที่เพิ่มปริมาณในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีปริมาณของเชื้อไฟโตพลาสมาสูงกว่าในต้นอ้อยที่ปลูกในดิน (นงลักษณ์ และคณะ 2537) ฉะนั้นจึงใช้ต้นอ้อยที่เลี้ยงขยายในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นแหล่งของเชื้อสำหรับใช้ในการผลิตแอนติซีรัม

2. การเตรียมแอนติเจน

สารแขวนลอยของเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวที่ได้จากการแยกเชื้อแบบกึ่งบริสุทธิ์ (partial purification) มีสีเขียวอ่อน แสดงว่าอาจมีโปรตีนของพืชปะปนอยู่ ฉะนั้นหลังจากนำไปฉีดกระต่ายเพื่อผลิตแอนติซีรัมแล้ว ต้องทำการ cross-absorb กับน้ำคั้นอ้อยที่ไม่เป็นโรค ก่อนที่จะนำไปตรวจสอบโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา

3. การ cross –absorbed แอนติซีรัม

หลังจากใส่ส่วนผสมของแอนติซีรัมกับน้ำคั้นของพืชปกติ ใน water bath ที่ 32 $^{\circ}$C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ไม่มีตะกอนเกิดขึ้น จึงนำไปเก็บไว้ที่ 4 $^{\circ}$C ข้ามคืน แต่ไม่เห็นตะกอนซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างแอนติบอดีของโปรตีนพืชกับแอนติเจน (น้ำคั้นพืชปกติ) อาจเป็นเพราะว่าแอนติซีรัมที่ผลิตได้มีปริมาณของโปรตีนพืชเจือปนน้อยมาก แต่ยังคงทำการ cross –absorbed แอนติซีรัม ทั้งหมด 4 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่า โปรตีนพืชในแอนติซีรัมของโรคใบขาวอ้อย ถูกกำจัดออกไปมากที่สุด

4. การทดสอบคุณภาพของแอนติซีรัม

ทดสอบคุณภาพของแอนติซีรัมของโรคใบขาวอ้อยในการตรวจจับเชื้อไฟโตพลาสมาจากน้ำคั้นพืชเป็นโรคด้วยวิธี $F(ab')_2$ indirect ELISA ปรากฏว่า ค่า Absorbance ของอ้อยใบขาว ผันแปรไปตามความเข้มข้นของ $F(ab')_2$ และ IgG ที่ได้จากการเจาะเลือดกระต่ายทั้ง 6 ครั้ง และ ค่า Absorbance ของอ้อยปกติ ค่อนข้างต่ำ แสดงว่า แอนติซีรัมที่ผลิตได้มีโปรตีนของพืชเจือปนอยู่น้อยมาก และแอนติบอดีจากการเจาะเลือดกระต่ายครั้งที่ 1-3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าการเจาะครั้งที่ 4-6 ซึ่งเหมาะสำหรับนำไปพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบโรคใบขาวของอ้อยต่อไป (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปฏิกิริยาระหว่างคั้นจากอ้อยใบขาวและอ้อยปกติ กับแอนติซีรัมของไฟโตพลาสมาโรคใบขาวอ้อยที่ความเข้มข้น 1: 500 และ 1: 1,000

การเจาะเลือดครั้งที่	ความเข้มข้นของแอนติซีรัม	ค่า Absorbance ที่ 450 นาโนเมตร	
		ใบขาว	ใบปกติ
1	1: 500	0.672	0.151
	1 :1,000	0.524	0.095
2	1: 500	0.704	0.169
	1 :1,000	0.611	0.105
3	1: 500	0.758	0.202
	1 :1,000	0.602	0.107
4	1: 500	0.531	0.152
	1 :1,000	0.473	0.112
5	1: 500	0.490	0.136
	1 :1,000	0.338	0.098
6	1: 500	0.420	0.141
	1 :1,000	0.341	0.114

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ต้นอ่อนอ้อยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากตาข้างของอ้อยใบขาวในอาหารสูตร MS ที่มีผงถ่าน 0.3% ผสมอยู่ และทำการขยายปริมาณกลุ่มต้นอ่อนอ้อยในอาหารสูตร MS ที่ไม่มีฮอร์โมน เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อไฟโตพลาสมาในกระบวนการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ เนื่องจากมีปริมาณเชื้อสูงกว่าอ้อยเป็นโรคที่ปลูกในดิน นำโปรตีนของเชื้อที่แยกได้จากการหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็วต่ำสลับความเร็วสูง และใช้ Sepharose ในการแยกเฉพาะส่วนของโปรตีน มาฉีดเข้ากระต่ายทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 5 ครั้ง เพื่อให้สร้างแอนติบอดี ทำการเจาะเลือดและนำมาแยกเก็บเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใส จากนั้นจึงนำมาแยกสกัดเอา IgG และทดสอบสอบประสิทธิภาพของแอนติซีรัมด้วยวิธี $F(ab')_2$ indirect ELISA กับน้ำคั้นของพืชที่เป็นโรคและพืชปกติ ปรากฏว่า แอนติบอดีจากการเจาะเลือดกระต่ายครั้งที่ 1-3 มีประสิทธิภาพสูงในการตรวจสอบโรคใบขาว ซึ่งเหมาะสำหรับนำไปพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบโรคใบขาวของอ้อยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วนิดา ฐิตะฐาน และอรทัย เอื้อตระกูล. 2543. ชุดตรวจสอบโรคเหี่ยวของปทุมมา. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 10(3) : 57-61.

นงลักษณ์ ศรินทุ รังสี เจริญสถาพร และดวงใจ ชูปัญญา. 2537. การพัฒนาวิธีการแยกเชื้อมายโคพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อยเพื่อการผลิตแอนติซีรัม. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2537. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 54-58.

สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร และนวลจันทร์ ดีมา. 2534. เครื่องมือสนามสำหรับตรวจไวรัสของกล้วยไม้. นสพ. กสิกร 64(4) : 367-371.

อมรา สนิมทอง. 2539. ชุด ELISA Test Kit สำหรับตรวจสอบสารพิษแอฟลาทอกซิน. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 6(2) : 43-44.

Barbara, D.J. and M.F. Clark. 1982. A simple indirect ELISA using F(ab')$_2$ fragments of immunoglobulin. *Journal of General Virology* 58 : 315-322.

Chen, C.T. 1974. Sugarcane white leaf disease in Thailand and Taiwan. *Sugarcane Pathologists' Newsletter* 11/12: 23.

Clark, M.F. and A.N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology* 34 : 475-483.

Clark, M.F., D.L. Davies, S.L. Buss and A. Morton. 1988. Serological descrimination among mycoplasma-like organisms using polyclonal and monoclonal antibodies. *Acta Horticulturae* 235:107-113.

Maramorosch, K., M. Kimura and S. Chareonridhi. 1975. Mycoplasmalike organisms associated with white leaf disease in Thailand. *FAO Plant Protection Bulletin* 23: 137-139.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiology Plant.* 15: 473-479.

Sarindu, N. and M.F. Clark. 1993. Antibody production and serological identity of MLOs associated with sugarcane whiteleaf disease from Thailand. *Plant Pathology*. 42:396-402.

Yang, S.L. and Y.S. Pan. 1970. Bionomics of *Matsumuratettix hiroglyphicus* Matsumura, an insect vector of sugar-cane white leaf disease, Development in relation to host plants. Report Taiwan Sugar Experiment Station. 50: 73-79.

สำรวจ รวบรวม จำแนก และอนุรักษ์สายพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp.จากแหล่งวัสดุต่าง ๆ

อัจฉรา พยัพพานนท์ นันทินี ศรีจุมปา
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจ รวบรวมสายพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. จากแหล่งวัสดุต่าง ๆ เป็นโอกาสที่จะได้เชื้อพันธุ์ที่มี คุณภาพดีให้ผลผลิตสูง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตดอกเพื่อบริโภค สำหรับไว้เป็นพันธุ์แนะนำเกษตรกร จึงได้ทำการสำรวจรวบรวมเชื้อพันธุ์ *Coprinus* spp. จากแหล่งวัสดุต่างๆ พร้อมทดสอบคุณสมบัติทางสรีระวิทยาและทำให้เกิดดอกโดยเพาะด้วยขี้เลื่อยหมักฟางข้าวหมักที่อบไอน้ำบนชั้นเพาะในโรงเรือนตั้ง แต่ตุลาคม 2546 –กันยายน 2548 รวบรวม ได้เชื้อพันธุ์เห็ด จำนวน 60 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บจากวัสดุ ฟางข้าว, ฟางหมัก จำนวน 28 ตัวอย่าง ทะลายปาล์ม 9 ตัวอย่าง, ขี้เลื่อย 3 ตัวอย่าง, เปลือกถั่วเขียว 2 ตัวอย่าง, เปลือกถั่วเหลือง 1 ตัวอย่าง, เปลือก สบู่ดำ 2 ตัวอย่าง, ใบกล้วย 1 ตัวอย่าง, เปลือกกาแฟ 1 ตัวอย่าง, ขอนไม้ 2 ตัวอย่าง, เปลือกมัน 1 ตัวอย่าง กากน้ำตาล 3 ตัวอย่าง, ต้นปาล์ม 1 ตัวอย่าง, ปุ๋ยหมัก 3 ตัวอย่าง, ปุ๋ยคอก 1 ตัวอย่าง, พันธุ์การค้า 2 ตัวอย่าง จากศูนย์ไบโอเทค จ. ปทุมธานี และ *Coprinus comatus* M 8102 จากประเทศเดนมาร์ก พบว่า

เส้นใยเห็ด *Coprinus* spp. สามารถเจริญได้บนพีดีเอ ระหว่างอุณหภูมิ15 - 45°ซ เจริญได้รวดเร็วเต็มจานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 35°ซ เจริญภายใน 7 วัน ที่อุณหภูมิ 20°ซ เจริญภายใน 10-18 วัน และที่อุณหภูมิ 15°ซ เจริญได้เพียงเล็กน้อย ส่วนที่อุณหภูมิ 45°ซ เชื้อพันธุ์ส่วนใหญ่เจริญได้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 4.5 ซม.ภายใน15วัน ส่วนตัวอย่างจากกองกากน้ำตาลและเปลือกมันเส้นใยเจริญเต็มจานแก้วภายใน 4-7 วัน

การสร้างคลามายโดสปอร์ ปรากฏ ภายใน 1 เดือน ทั้งบนและใต้พีดีเอ จำนวน 42 ตัวอย่าง และพัฒนาเป็นดอกเห็ดจำนวน 6 ตัวอย่างบนพีดีเอ

เห็ด *Coprinus* spp.ที่สำรวจและรวบรวมจากวัสดุต่างๆส่วนหนึ่งจำแนกได้เป็น***C . cinereus*** **(Schaeff: Fr.) Gray.**

เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. จำนวน 26 ตัวอย่างซึ่งใช้เพาะทดสอบนั้น ในปี 2547 เป็นจำนวน 15 ตัวอย่าง ที่เพาะช่วงเดือนกรกฎาคม 2547 พบว่ามี 4 เชื้อพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า 500 กรัม/ตรม. เดือนกันยายน 2547 มี 7 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 825-2291.7 กรัม/ตรม. ส่วน ปี 2548 เพาะทดสอบจำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่าช่วงเดือนตุลาคม 2547 มี 6 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 596.7-976.7 กรัม/ตรม. เดือนมกราคม 2548 มี 3 เชื้อพันธุ์ ที่ให้ผลผลิต 733.3-851.7 กรัม / ตรม. เดือนเมษายน 2548

รหัสการทดลอง 05-02-47-0701-01

มี 5 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิต 560-883.3 กรัม/ตรม. เดือนมิถุนายน 2548 มี 5 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิต 506.67-795 กรัม/ตรม. เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2548 มี 7 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 600-955 กรัม/ตรม. เห็ด *Coprinus* เชื้อพันธุ์ C47-สระบุรี, C47-เวียงป่าเป้า, C47-DOA-7, C47-DOA-8, C47-DOA-9, C47-DOA-10, C47-รามคำแหง, C48-ทลป, C48-เพชรบุรี จะได้ขยายทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

รหัส 05-02-47-0701-01

คำนำ

เห็ด*Coprinus* spp. ทั่วโลกมีหลายชนิดที่นิยมปลูกกันแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น ประเทศจีน ซึ่งมีการเพาะกันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1984 (Wang Kang, 1984) และในยุโรปบางประเทศได้แก่ *C. comatus* ซึ่งเส้นใยเจริญได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 25°ซ ในประเทศไทยที่มีการปลูกกันน่าจะเป็น *C. cinereus* ซึ่งได้มีการเพาะเพื่อบริโภคส่วนใหญ่ด้วยการดองน้ำเกลือบรรจุในขวดจำหน่ายมาเป็นเวลานานกว่า 5 ปี จึงมีแนวโน้มจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจในอนาคต การจะขยายการผลิตให้มีปริมาณมากขึ้น และมีคุณภาพดีขึ้นตามความต้องการของตลาด ปัจจัยหลัก ประการหนึ่ง คือ พันธุ์เห็ด ซึ่งต้องมีการวิจัยพัฒนาเร่งด่วนเพื่อจะได้พันธุ์หรือสายพันธุ์เหล่านั้นไปขยายใช้บริการเป็นสายพันธุ์เพาะให้กับเกษตรกรต่อไป การเก็บรวบรวมพันธุ์เห็ดเพื่อการจำแนก (อนงค์และคณะ 2541, อุราภรณ์ 2542) หรือศึกษาปริมาณชนิดในแต่ละพื้นที่ เขต ภาค เพื่อเป็นข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพหรือความหลากหลายของเห็ด (Diversity of macrofungi) Petcharat (2000) ได้สำรวจและเก็บรวบรวมพันธุ์เห็ดจากไม้ (woodland) และ grass land และอื่นๆ ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา ซึ่งจำแนกได้ 116 genera ใน 53 ตระกูล ระหว่างปี ค.ศ. 1993-1998 จะเห็นว่าสภาพภูมิศาสตร์ และภูมิอากาศของประเทศไทย สนับสนุนการแพร่หลาย การเกิดเห็ดได้หลากหลายชนิด ซึ่งเห็ด *Coprinus* spp.เป็นเห็ดชอบสภาพอากาศร้อนชื้น เจริญเติบโตเร็วเกิดดอกได้บนวัสดุชนิดต่างๆจึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะได้ชนิดและสายพันธุ์ที่ต่างๆกันเพื่อจะได้นำไปศึกษาคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ที่สามารถจะให้ผลผลิตได้สูงคุณภาพดีหรือให้สารที่มีประโยชน์ เช่น เห็ด *C. comatus* ซึ่ง Yang, *et al*. (2005) ได้ รายงานถึงชนิดPolysaccharide จากดอกเห็ด *C.comatus* และพบ Polysaccharide จากเส้นใยเห็ด (Fan, *et al.* 2005) นอกจากนั้นมีการศึกษา Organic Chromium จากเส้นใย *C.comatus* (Liu, *et al.* 2005)

การคัดเลือกชนิดและสายพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. ที่เกิดบนวัสดุอย่างจำเพาะ เช่น เกิดบนฟางข้าว หรือบนทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกฝักถั่วเหลืองเพื่อจะได้ใช้เป็นสายพันธุ์ส่งเสริมให้ใช้เพาะเฉพาะเจาะจงกับฟางข้าว หรือทะลายปาล์มน้ำมัน ซึ่งเมื่อมีความเหมาะสมจะช่วยให้เพาะได้ง่าย ได้มาก และเป็นเห็ดที่มีคุณภาพดียิ่งขึ้น กว่าปัจจุบันที่ใช้สายพันธุ์ตัวเดียวกันเพาะกับวัสดุหลากชนิด วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อรวบรวมสายพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. จากแหล่งต่างๆ เพื่อจำแนกและคัดเลือกไว้เป็นประโยชน์ทางการค้า

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สำรวจรวบรวมเก็บตัวอย่างดอกเห็ด *Coprinus* spp.จากธรรมชาติที่เจริญบน :

1.1 ฟางข้าว จาก จ. พระนครศรีอยุธยา, สิงห์บุรี, ระยอง, สระบุรี, เชียงใหม่, เชียงราย, กาญจนบุรี กรุงเทพมหานคร

1.2 ทะลายปาล์มน้ำมัน จาก จ. ชุมพร, สุราษฎร์ธานี, ราชบุรี, สตูล, สิงห์บุรี

1.3 เปลือกถั่วเขียว ถั่วเหลือง จาก จ. สระบุรี

1.4 เปลือกมันสำปะหลัง จาก จ. นครราชสีมา

1.5 ขี้เลื่อย จาก จ. ราชบุรี, นครปฐม, กรุงเทพมหานคร

1.6 วัสดุอื่นๆ

และทำการบันทึกลักษณะดอกเห็ดและแหล่งเก็บดอกเห็ด

2. การแยกและเก็บเชื้อบริสุทธิ์ โดยวิธีตัดเนื้อเยื่อเลี้ยงบนอาหาร พีดีเอ เก็บรักษาเส้นใยไว้บนพีดีเอ

3. ศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดสายพันธุ์จากข้อ 1

3.1 โดยนำเส้นใยเห็ดที่แยกไว้ได้มาเลี้ยงบนอาหารพีดีเอ บ่มที่อุณหภูมิห้อง (28-35°ซ.)ทำการบันทึกการเจริญของเส้นใยในแนวราบลักษณะของเส้นใยและการสร้างคลามายโดสปอร์ แล้วคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่มีลักษณะดี ไว้เป็นสายพันธุ์เพาะทดสอบในระดับโรงเรือน

3.2 ทดสอบ การเจริญของเส้นใยเห็ด บนพีดีเอที่อุณหภูมิ 15, 20, 35 และ 45°ซ

4. จำแนกชนิดเห็ด *Conprinus* spp. โดยจำแนกจากลักษณะ ทางสัณฐานวิทยา และสรีระวิทยา

5. ทดสอบประสิทธิภาพการเกิดดอกเห็ด*Coprinus* spp.บนปุ๋ยหมักใน ระดับโรงเรือน

5.1 เพาะทดสอบเบื้องต้นโดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 4 ซ้ำ 26 กรรมวิธี (จำนวนสายพันธุ์)

5.2 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี (ตัวอย่าง)

5.2.1 เชื้อเห็ดที่คัดเลือกได้จาก ข้อ 1 จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ Cop 1, C45-สตูล, C46-อนท., C44-ระยอง C46-ทลป-สิงห์บุรี, C46-DOA-5, C45-พระนครศรีอยุธยา-2, C44-สร-3 เพาะทดสอบเดือนกรกฎาคม 2547 และเชื้อพันธุ์ C47-DOA-7, C47-ทลป-ท่าแซะ, C47-DOA-8, C47-ศรีมหาโพธิ์, C47-สระบุรี-1, C47-ทลป-ราชบุรี, C46-อนท.C47-บางพระ เพาะทดสอบเดือนกันยายน 2547

5.2.2 เชื้อเห็ดที่คัดเลือกได้จาก ข้อ 1 จำนวน 18 เชื้อพันธุ์ เพาะทดสอบ เดือนตุลาคม2547, เดือนมกราคม – เดือนกรกฎาคม 2548

นำมาทำการขยายเชื้อลงเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว บ่มหัวเชื้อที่อุณหภูมิ 30-35°ซ. นำไปเพาะในปุ๋ยหมัก ที่ผ่านการหมักกับอาหารเสริม เป็นเวลา 8 วัน บรรจุบนชั้นในในโรงเรือนอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 60-65°ซ. เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

5.3 บันทึกอุณหภูมิ, ความชื้นในและนอกโรงเรือนเพาะ ลักษณะการเจริญของสายพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. บนแปลงเพาะในโรงเรือนและน้ำหนักผลผลิต

6. อนุรักษ์ โดยเก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2546-กันยายน 2548 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจรวบรวมเก็บตัวอย่างเชื้อพันธุ์ *Coprinus* spp.จากแหล่งธรรมชาติ ได้เชื้อพันธุ์เห็ด จำนวน 60 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บจากวัสดุ ฟางข้าว, ฟางหมัก จำนวน 28 ตัวอย่าง ทะลายปาล์ม 9 ตัวอย่าง, ขี้เลื่อย 3 ตัวอย่าง, เปลือกถั่วเขียว 2 ตัวอย่าง, เปลือกถั่วเหลือง 1 ตัวอย่าง, เปลือก สบู่ดำ 2 ตัวอย่าง, ใบกล้วย 1 ตัวอย่าง, เปลือกกาแฟ 1 ตัวอย่าง, ขอนไม้ 2 ตัวอย่าง, เปลือกมัน 1 ตัวอย่าง กากน้ำตาล 3 ตัวอย่าง, ต้นปาล์ม 1 ตัวอย่าง, ปุ๋ยหมัก 3 ตัวอย่าง, ปุ๋ยคอก 1 ตัวอย่าง, พันธุ์การค้า 2 ตัวอย่าง จากศูนย์ไบโอเทค จ. ปทุมธานี และ *Coprinus comatus* M 8102 จากประเทศเดนมาร์ก (ตารางที่ 1)

2. เส้นใยเห็ด *Coprinus* spp. สามารถเจริญได้บนพีดีเอ ระหว่างอุณหภูมิ 15 - 45°ซ เจริญได้รวดเร็ว เต็มจานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 35°ซ ภายใน 7 วัน ที่อุณหภูมิ 20°ซ เจริญเต็มภายใน 10-18 วัน และที่อุณหภูมิ 15°ซ เจริญได้เพียงเล็กน้อย ส่วนที่อุณหภูมิ 45°ซ เส้นใยของเชื้อพันธุ์ส่วนใหญ่เจริญได้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 4.5 ซม.ภายใน 15 วัน (ตารางที่ 3) ส่วนตัวอย่างจากกองกากน้ำตาลเส้นใยเจริญเต็มจานแก้วภายใน 7 วัน ตัวอย่าง จากกองเปลือกมัน เส้นใยเต็มจานแก้วภายใน 4-5 วัน (ตารางที่ 4) ตัวอย่าง เชื้อพันธุ์ C48-ศรีษะเกษ และ C48-ทลป. เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 20°ซ, เจริญได้ค่อนข้างดีที่ 45°ซ ส่วน C47-สีคิ้ว, C48-พนมทวน และ C47-วังขนาย เจริญได้ดีที่ 45°ซ (ตารางที่ 5)

3. มีการสร้างคลามายโดสปอร์ ภายใน 1 เดือน บนและใต้พีดีเอ จำนวน 42 ตัวอย่าง และพัฒนาเป็นดอกเห็ดจำนวน 6 ตัวอย่างบนพีดีเอ (ตารางที่ 2)

4.จำแนกชนิดเห็ด *Coprinus* spp.

เห็ด *Coprinus*. spp. มีมากกว่า 200 ชนิด จัดอยู่ตามรายงานของ May and Wood (1997) ได้มีการจำแนกเห็ดชนิดนี้ได้ไม่น้อยกว่า 39 ชนิด Pegler (1980) ได้จำแนกเห็ดชนิดนี้จากประเทศอาฟริกาตะวันออกไว้เป็นจำนวน 18 -20 ชนิด เห็ดกลุ่มนี้ที่รับประทานได้ ได้แก่ *C. comatus* (Mull .: Fr.) Gray

(Shaggy Mane) จำแนกไว้ตั้งแต่ ค.ศ . 1797 (Pegler , 1986) เป็นชนิดที่เติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ (Kibby, 1979) เป็นที่นิยมในแถบยุโรป และ ในเอเชีย เช่น ประเทศจีน เมื่อทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใย *C.comatus* M.8142 (จากประเทศเดนมาร์ก) พบว่าเส้นใยเจริญเต็มจานแก้วขนาด 9 ซม. ที่ 15°ซ. ภายใน 19 วัน, ที่ 20 °ซ. ภายใน 16 วัน และที่ 30 °ซ. ภายใน 30 วัน ส่วนที่ 35 วัน เส้นใยไม่เจริญ (ตารางที่ 5)

C.cinerus (Schaeff.: Fr.) S.F. Gray ซึ่งมีการจำแนกไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1821 ชื่อ *Agaricus cinereus และในปี* ค.ศ. 1922 Rea ได้จำแนกไว้เป็น *C.macrorhizus* (Per. : Fr.) Rea (Zhishu , *etal.* 1993 เป็นชนิดที่เจริญได้ดีในเขตอบอุ่น และเขตร้อน

จากจำนวนตัวอย่างที่สำรวจ เก็บรวบรวมไว้ไม่น้อยกว่า 60 ตัวอย่าง (ตามตารางที่ 1) ซึ่งส่วนใหญ่เก็บจากแหล่งวัสดุฟางข้าว ฟางข้าวหมัก ปุ๋ยหมัก ถั่วเขียว จะมีลักษณะดอกที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ดอกมีเนื้อนุ่ม หมวกดอกมีความกว้าง 3-8 ซม. ดอกขณะตูมมีรูปร่างรูปไข่ (Oval) กลมรี รูประฆังกระดิ่งและทรงกระบอก ผิวหมวกสีขาว เปลี่ยนเป็นสีเทา ควันบุหรี่ น้ำตาลเทา ยอดหมวกมีสีเหลืองนวล สีน้ำตาลจางๆ ประกอบด้วยเส้นใยบางๆ สั้น จับกันเป็นกระจุก บ้างเรียงกัน ลักษณะคล้ายเส้นไหมละเอียดสั้น สีขาว บ้างจะรวมเป็นแผ่นบางๆ จับที่ผิวหมวก ขอบหมวกมีริ้วบางๆหรือ เป็นร่อง เมื่อเจริญเต็มที่ขอบดอกจะม้วนขึ้น และสีผิวหมวกจะเปลี่ยนเข้มขึ้นเป็นสีเทาดำ เทาน้ำตาล ม่วง จากปลาย ขอบหมวก และครีบหมวกซึ่งมีสีขาวจะเปลี่ยนจากเทาเป็นสีดำและย่อย
สลายเป็นหยดน้ำสีดำหรือสีน้ำหมึก หลังจากช่วง 18.00 น. เป็นต้นไปและหมวกดอกทั้งหมดจะย่อยสลายเป็นน้ำสีดำทั้งหมดพบได้ตั้งแต่ หลังเวลา24.00น.
ครีบหมวกไม่ยึดติดกับก้านดอกซึ่งยืดตรงยาว5-20 ซม. หนา 2-7 มม. ภายในกลวง บางเชื้อพันธุ์ก้านยาวเสมอตลอด แต่บางเชื้อพันธุ์ฐานก้านเป็นกระเปาะ มีบ้างที่มีราก(psudorhiza) และไม่มีราก ผิวก้านมีสีขาว เทา น้ำตาลเทาอ่อน มีเส้นใยละเอียด สั้น บางๆสีขาวและเปลี่ยนสีเข้มขึ้น ไม่ปรากฏวงแหวน (annulus) สปอร์ มีขนาด 6-12 x 4-8 ไมครอน รูปร่าง แบบ elliptical ผิวเรียบ ปลายตัด มีรูเปิดที่ปลาย พิมพ์สปอร์มีสีดำ
ลักษณะดังกล่าวจัดเป็น *C .cinereus*_(Schaeff: Fr.) Gray. (Pegler, 1980) ซึ่งเจริญได้ดีระหว่างอุณหภูมิ 30-35°ซ และตัวอย่างเก็บจากกองเปลือกมัน (จ.นครราชสีมา) เชื้อพันธุ์ C47 สีคิ้ว และกากน้ำตาล จ. กาญจนบุรี เชื้อพันธุ์C48 พนมทวน เจริญได้ดี 30-45 °ซ เป็นต้น (ตารางที่ 4)
จากตัวอย่างที่ เพาะทดสอบพบว่ามีลักษณะดอกที่แตกต่างกันไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง ได้แก่
เชื้อพันธุ์ C47-DOA-8 ดอกขณะยังไม่บานมีลักษณะกลม สีขาวทั้งดอกและก้านรวมทั้งเนื้อเยื่อภายในก้านดอกออกดอกเป็นกลุ่ม โตสม่ำเสมอ
เชื้อพันธุ์C47-DOA-9 ดอกขณะไม่บาน กลม-รี ก้านยาว 1.5-2 นิ้ว ยาวกว่าเชื้อพันธุ์C47-DOA-8 ขอบดอกเรียบสม่ำเสมอ เนื้อเยื่อภายในก้านสีเทาไม่ใช่สีขาวออกดอกกระจายขอบดอกเรียบสม่ำเสมอ
เชื้อพันธุ์C46-อนท. (พันธุ์ทางการค้า) ดอกยาวรี ขอบหมวกดอกแยกเป็นแฉกไม่เท่ากัน ไม่มีราก

เชื้อพันธุ์C47-ราม-2 ดอกยาวทรงกระบอกสีขาวก้านยาว ออกดอกเป็นกลุ่มสีขาว ขอบหมวกดอกเรียบมีราก เชื้อพันธุ์C47-ศรีมหาโพธิ์ ดอกกลม ก้านสั้น ขอบหมวกดอกเรียบไม่มีราก

เชื้อพันธุ์C47-วังขนาย ดอก กลมรีค่อนข้างเล็กสีขาวขอบหมวกเรียบก้านยาว มีราก ส่วนเชื้อพันธุ์อื่น ลักษณะคล้าย ๆ กับ เชื้อพันธุ์C47-DOA-9 บ้างมีราก บ้างไม่มีราก ซึ่งจะได้จำแนกในรายละเอียดต่อไป ตัวอย่างที่เกิดบนตอไม้สองตัวอย่าง, ท่อนไม้ผุ จากลักษณะดอกที่ยังอ่อนจะค่อนข้างกลม ผิวดอกสีขาวหม่นได้แก่ เชื้อพันธุ์ C46 ขอนไม้และ เชื้อพันธุ์ C48 ขอนไม้ ขนาดหมวกกว้างกว่า 3-5 ซม. ก้านยาว 5-7 ซม. สีขาว ไม่มีวงแหวน ซึ่ง Jordan. (1993) รายงานไว้ว่า เป็น *C .micaceus* ดังนั้นทั้ง2 ตัวอย่างจากตอไม้จึงน่าจัดได้เป็น *C. micaceus* (Bull:Fr.) Fr. แต่ ถ้ามีวงแวน ก็ได้จำแนกไว้เป็น *C . atramentarius.* (Biill. Ex Fr.) Fr.

5. ทดสอบประสิทธิภาพการเกิดดอกเห็ด *Coprinus* spp. ในโรงเรือน

5.1. ผลการทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดด้วยอาหารเพาะ 3 ชนิด ในตะกร้าในโรงเรือนพบว่าเห็ดเกิดดอกได้ทุกอาหารเพาะแต่ฟางข้าวหมักจะเหมาะกว่าที่วัสดุเพาะฟางข้าวหาได้ง่ายและมีราคาถูกกว่าขี้เลื่อย

5.2. ผลการทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดด้วยฟางข้าวหมักในโรงเรือน

5.2.1 ผลการทดสอบช่วงเดือนกรกฎาคม 2547

พบว่าเชื้อพันธุ์ Cop-1 ให้ผลผลิตสูงกว่าแต่ไม่มีนัยสำคัญกับเชื้อพันธุ์ C45-สตูล,C46-อนท.(พันธุ์การค้า), C46-ทลป-สิงห์บุรี และC44-ระยอง (ตารางที่ 4)

5.2.2 ผลการทดสอบช่วงเดือนกันยายน 2547

พบว่าเชื้อพันธุ์ C47-DOA-7 ให้ผลผลิตสูงกว่าแต่ไม่มีนัยสำคัญกับเชื้อพันธุ์ C47-ทลป-ท่าแซะ, C47-DOA-8 และ C47-ศรีมหาโพธิ์ และให้ผลผลิตสูงกว่า C46-อนท. (พันธุ์การค้า) เชื้อพันธุ์เห็ดที่เพาะได้ดีด้วย ฟางข้าวช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน จะเป็นเชื้อพันธุ์เห็ด C47-DOA-7, C47-DOA-8, Cop-1 (ตารางที่ 5)ซึ่งแยกจากฟางข้าว ส่วนตัวอย่างที่เก็บจากทะลายปาล์มน้ำมันคือ C45-สตูล, C47-ทลป-ท่าแซะ ซึ่งให้ผลผลิตดีเมื่อเพาะกับฟางข้าวหมักจะได้ทดสอบกับทะลายปาล์มน้ำมันต่อไป (ตารางที่ 5)

5.2.3 ผลการทดสอบช่วงเดือนตุลาคม 2547

พบว่าเชื้อพันธุ์ C47-DOA-8 ให้ผลผลิต เฉลี่ย 976.7 กรัม/ซม. สูงกว่าเชื้อพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเชื้อพันธุ์ทางการค้า C46 อทน ให้ผลผลิตเพียง 469 กรัม ตรม. ซึ่งต่ำกว่าทุกเชื้อพันธุ์ (ตารางที่ 6)

5.2.4 ผลการทดสอบช่วงฤดูหนาวเดือน มกราคม 2548

พบว่า เชื้อพันธุ์ C47-รามคำแหง-1, C47-DOA-9, C47-เชียงราย ให้ผลผลิต 851.7, 753.3 และ 733.3กรัม/ตรม. สูงกว่าอีก 5 เชื้อ พันธุ์ อย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

5.2.5 ผลการทดลองช่วงเดือน เมษายน 2548

พบว่า เชื้อพันธุ์ C47-DOA-9, C47-รามคำแหง-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 883.3, 860.0 กรัม/ตรม. สูงกว่า เชื้อพันธุ์ C47-เชียงราย ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน การเพาะในช่วงเดือน มกราคม 2548 ทำนองเดียวกันกับพันธุ์ C46-อนท ซซึ่งเป็นพันธุ์ทางการค้าให้ผลผลิต เฉลี่ยเพียง 351.7 กรัม/ตรม ขณะที่ เดือน มกราคม 2548 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 256.3 กรัม/ตรม (ตารางที่ 8)

5.2.6 ผลการทดสอบช่วงเดือน มิถุนายน 2548

พบว่า เชื้อพันธุ์ C47-DOA-10 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 79.5 กรัม/ตรม ซึ่งสูงกว่าทุกเชื้อพันธุ์ ในขณะที่ C47-DOA-9, C47-รามคำแหง-1 และ C47-เชียงราย ที่ให้ผลผลิตลดลงเป็น 515, 425 และ 506.67 กรัม/ตรม. และเชื้อพันธุ์ C47-ศรีมหาโพธิ์ ได้ผลผลิตเฉลี่ย ต่ำสุดเพียง 216.67 กรัม/ตรม. (ตารางที่ 9)

5.2.7 ผลการทดสอบช่วงฤดูฝนเดือน กรกฎาคม 2548

พบว่า เชื้อพันธุ์C47-DOA-9 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 955 กรัม/ตรม สูงกว่าทุกเชื้อพันธุ์ และ อีก 5 เชื้อพันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 801.67, 901.67 กรัม/ตรม. และ เชื้อพันธุ์ C47-DOA-10 และ C48-ท่ามะกา ให้ผลผลิต เฉลี่ย 433.33 และ 600 กรัม/ตรม. ต่ำกว่า เชื้อพันธุ์ ดังกล่าว แต่ผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 8 เชื้อพันธุ์ เมื่อวิเคราะห์ตัวเลขแล้วมีความต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 10)

เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. จำนวน 26 ตัวอย่าง เพาะทดสอบในปี 2547 เป็นจำนวน 15 ตัวอย่าง ที่เพาะช่วงเดือนกรกฎาคม 2547 พบว่ามี 4 เชื้อพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า 500 กรัม/ตรม. เดือนกันยายน 2547 มี 7 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 825-2291.7 กรัม/ตรม. ปี 2548 เพาะทดสอบจำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่าช่วงเดือนตุลาคม 2547 มี 6 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 596.7-976.7 กรัม/ตรม. เดือนมกราคม 2548 มี 3 เชื้อพันธุ์ ที่ให้ผลผลิต 733.3-851.7 กรัม/ตรม. เดือนเมษายน 2548 มี 5 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิต 560-883.3 กรัม/ตรม. เดือนมิถุนายน 2548 มี 5 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิต 506.67-795 กรัม/ตรม. เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2548 มี 7 เชื้อพันธุ์ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 600-955 กรัม/ตรม. เห็ด *Coprinus* เชื้อพันธุ์ C47-สระบุรี, C47-เวียงป่าเป้า, C47-DOA-7, C47-DOA-8, C47-DOA-9, C47-DOA-10, C47-รามคำแหง, C48-ทลป, C48-เพชรบุรี จะได้ขยายทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ รวบรวม เห็ด *Coprinus* spp.จากวัสดุต่างๆ ระหว่าง พ.ศ. 2544-2548 ส่วนหนึ่งจำแนกได้เป็น*C . cinereu*s (Schaeff: Fr.) Gray. ทดสอบได้เชื้อพันธุ์เห็ดจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง ที่ให้ผลผลิตสูงคุณภาพดีซึ่งจะได้นำไปทดสอบขยายในแปลงเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

อนงค์ จันทร์ศรีกุล อุทัยวรรณ แสงวณิช และนันทินี ศรีจุมปา. 2541.เห็ดป่าจังหวัดอุบลราชธานี. เห็ดไทย.2540-41. พิมพ์ที่ บริษัทนิวธรรมดา การพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด หน้า 1-4

อุราภรณ์ สะอาดสุด. 2542. เห็ดป่าพื้นเมือง บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพปุย. เห็ดไทย 2542. พิมพ์ที่ บริษัทนิวธรรมดา การพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด หน้า 39-42

Fan, J., J., Zhang and Y. Pan. 2006. Submerged fermentation of mycelia, and Isolation and purification of polysaccharides from *Coprinus comatus* p.156 *in* Fifth International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Productions 8-12th April, 2005. Shanghai, P.R. China.

Horn Bruee. 1990 . A guide to Kansas mushroom The university Press of Kansas Clawrence, Kansas 297pp.

Kibby Geoltery 1979. Mushroom and Toadstolls a Field Guide Oxford university Press. 256pp.

Liu,Y., Y.Yang, J. Zhang, Q. Tong and W. Jia. 2006. Optimum submerged culture conditions for the production of chromium-enriched coprinus mycelia p.154 *in* Fifth International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Productions 8-12th April, 2005. Shanghai, P.R. China.

May, T.W. and A.E. Wood. 1997. Fungi of Australia 348pp.

Pegler, D.N. 1980. A preliminary Agaric Flora of East Africa Royal Botanic Gardens Kew Bulletin Additinoal Series VI. London Her Majesty is stationery office 615pp.

Pegler, D.N. 1986. Agaric Flora of Sri Lanka Kew Bulletin additional Series x11. London Her Majesty is stationery office 519pp.

Petcharat V. 2000. Diversity of macro fungi (basidiomycetes) in Songkla province , Southern Thailand.p.104,*In* Abstract in Asian Mycological Congress 2000. Hong Kong SAR, China. 128 pp.

Praphant Osathaphant. 2004. *Coprinus* mushroom cultivation in Thailand. 235-245 *In* : Mushroom Growers' Handbook 2. Mush World , Seoul , Republic of Korea.

Wang, X.L. and Z.T., Kang. 1984. The Domestication of cultivation *of Coprinus comatus* (or *ovatus*), Edible Fungi, 5:7:8

Yang, R., J., Zhang and Y., Pan. 2006. Polysaccharides from the fruiting body *of Coprinus comatus*p.155, *in* Fifth International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Productions 8-12th April, 2005 . Shanghai, P.R. China.

Zhishu, B., G.Zheng and T.,Lin 1993 the Macrofungus Flora of China's Guang Dong province., The Chinese University Press 734pp.

ตารางที่ 1 เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. ที่เก็บและรวบรวมจากวัสดุ และ แหล่งต่างๆ

ลำดับที่	ชื่อเชื้อพันธุ์	แหล่งเก็บ
1	Cop-1	ฟางข้าวหมัก จ. กรุงเทพมหานคร
2	Cop-2	ฟางข้าวหมัก จ. กรุงเทพมหานคร
3	C44-ST-2	ฟางข้าว จ. สระบุรี
4	C44-DOA-1	ฟางข้าวหมัก จ. กรุงเทพมหานคร
5	C44-สร-1	ทะลายปาล์มน้ำมัน จ. สุราษฎร์ธานี
6	C44-เชียงใหม่	ฟางข้าวหมัก จ. เชียงใหม่
7	C44-ระยอง	ฟางข้าวหมัก จ. ระยอง
8	C44-สุพรรณบุรี	ฟางข้าวหมัก จ. สุพรรณบุรี
9	C44-สร-2	ทะลายปาล์มน้ำมัน อ. พระแสง จ. สุราษฎร์ธานี
10	C44-กาญจนบุรี	ฟางข้าวหมัก จ. กาญจนบุรี
11	C44-พระนครศรีอยุธยา	ฟางข้าวหมัก จ. พระนครศรีอยุธยา
12	C44-สร-3	ทะลายปาล์มน้ำมัน จ. สุราษฎร์ธานี
13	C44-DOA-2	ฟางข้าวหมัก จ. กรุงเทพมหานคร
14	C45-สตูล	ทะลายปาล์มน้ำมัน จ. สตูล
15	C45-ราชบุรี	ทะลายปาล์มน้ำมัน จ. ราชบุรี
16	C45-กาแฟ	เปลือกกาแฟ จ. กรุงเทพมหานคร
17	C45-อ. พาน	ฟางข้าว จ. เชียงราย
18	C45-เชียงราย	ฟางข้าวหมัก จ. เชียงราย
19	C45-พระนครศรีอยุธยา-2	ฟางข้าวหมัก จ. พระนครศรีอยุธยา
20	C45-สิงห์บุรี	ฟางข้าวหมัก จ. สิงห์บุรี
21	C45-สุเทพ	ฟางข้าวหมัก จ. สระบุรี
22	C46-DOA-3	ก้อนขี้เลื่อย จ. กรุงเทพมหานคร
23	C46-ทลป-สิงห์บุรี	ทะลายปาล์มน้ำมัน จ. สิงห์บุรี
24	C46-ขอนไม้	ขอนไม้ จ. กรุงเทพมหานคร
25	C46-DOA-4	ปุ๋ยเพาะเห็ดฟาง จ. กรุงเทพมหานคร
26	C46-DOA-5	เปลือกสบู่ดำ จ. กรุงเทพมหานคร
27	C46-อนท.	พันธุทางการค้า ศูนย์ไบโอเทค จ.ปทุมธานี
28	C46-DOA-6	เปลือกสบู่ดำ จ. กรุงเทพมหานคร
29	C47-DOA-7	ฟางข้าวหมัก ปุ๋ยเพาะเห็ดฟาง จ. กรุงเทพมหานคร
30	C47-DOA-8	ปุ๋ยเพาะเห็ดฟาง จ. กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	ชื่อเชื้อพันธุ์	แหล่งเก็บ
31	C47-ทลป-ท่าแซะ	ทะลายปาล์มน้ำมัน จ. ชุมพร
32	C47-ทลป-ราชบุรี	ทะลายปาล์มน้ำมัน หมักเพาะเห็ดฟาง จ. ราชบุรี
33	C47-ศรีมหาโพธิ์	ถุงขี้เลื่อย จ. นครปฐม
34	C47-วังแก้ว	กองขี้เลื่อยเก่า จ. ราชบุรี
35	C47-สระบุรี-1	เปลือกถั่วเขียว จ. สระบุรี
36	C47-สระบุรี-2	เปลือกถั่วเขียวหมักเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน จ. สระบุรี
37	C47-สี่คิ้ว	เปลือกมันสำปะหลัง จ. นครราชสีมา
38	C47-บางพระ-1	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตบางพระ อ.บางพระ จ.ชลบุรี
39	C47-เวียงป่าเป้า	ฟางข้าวหมักเพาะเห็ดฟาง จ. เชียงราย
40	C47-DOA-9	ฟางข้าวหมัก เพาะเห็ดฟาง จ. กรุงเทพมหานคร
41	C47-วังขนาย	กากน้ำตาล จ. กาญจนบุรี
42	C47-DOA-10	ฟางหมัก จ.กรุงเทพมหานคร
43	C47-เชียงราย	ฟางข้าวหมัก จ. เชียงราย
44	C47-รามคำแหง-1	ฟางข้าวหมัก ฟาร์มเห็ดฟาง จ. กรุงเทพมหานคร
45	C47-รามคำแหง-2	ฟางข้าวหมัก ฟาร์มเห็ดฟาง จ. กรุงเทพมหานคร
46	C47-ท่ามะกา	กากน้ำตาล โรงงานนิวกรุงไทย จ. กาญจนบุรี
47	C47-ขอนไม้	จ. กรุงเทพมหานคร
48	C47-ฉะเชิงเทรา	ฟางข้าวหมัก เพาะเห็ดฟาง จ.ฉะเชิงเทรา
49	C47-บางพระ-2	ต้นกาบกล้วย เพาะเห็ดฟางกองเตี้ย อ.บางพระ จ.ชลบุรี
50	C47-เชียงราย-1	ฟางข้าวหมัก อ.ป่าก๊ก จ.เชียงราย
51	C47-เชียงราย-2	ฟางข้าวหมัก แปลงเพาะเห็ดฟาง จ. เชียงราย
52	C47-บางบัวทอง	ปุ๋ยหมักนึ่งฆ่าเชื้อ อ. บางบัวทอง จ.นนทบุรี
53	C47-COP-1	ฟางข้าวหมัก จ.กรุงเทพมหานคร
54	C48-พนมทวน	ปุ๋ยกากน้ำตาล อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี
55	C48-ท่ามะกา-2	ปุ๋ยคอกกากน้ำตาล อ.ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี
56	C48-เพชรบุรี	ปุ๋ยหมัก จ. เพชรบุรี
57	C48-ทลป	ต้นปาล์ม จ.เพชรบุรี
58	C48-ศรีษะเกษ	ฟางหมัก สวนเห็ดดอกลำดวน จ. ศรีษะเกษ
59	C48-มีนบุรี	เปลือกถั่วเหลือง มีนบุรี จ. กรุงเทพมหานคร
60	*C. comatus* M8102	พันธุ์ทางการค้า ประเทศเดนมาร์ก

ตารางที่ 2 ลักษณะเส้นใยของ เชื้อเห็ด *Coprinus* spp.

ลำดับที่	ชื่อเชื้อพันธุ์	ลักษณะเส้นใย
1	Cop-1	เส้นใยสีขาวหนาและมีความเหนียว ไม่สร้างคลามายโดสปอร์
2	Cop-2	เส้นใยสีขาว หนา มีความเหนียว ไม่สร้างคลามายโดสปอร์
3	C44-ST-2	เส้นใยสีเหลืองมีคลามายโดสปอร์
4	C44-DOA-1	เส้นใยสีเหลืองนวลค่อนข้างฟู ไม่สร้างคลามายโดสปอร์
5	C44-สร-1	เส้นใยสีขาวนวลและมีความเหนียว ไม่สร้างคลามายโดสปอร์
6	C44-เชียงใหม่	เส้นใยสีขาวพบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาลทั่วบริเวณหน้าและลงในพีดีเอ
7	C44-ระยอง	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์
8	C44-สุพรรณบุรี	เส้นใยสีขาว หนา และมีความเหนียว ไม่สร้างคลามายโดสปอร์
9	C44-สร-2	เส้นใยสีขาวนวลพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์สีดำเจริญลงพีดีเอ
10	C44-กาญจนบุรี	เส้นใยสีขาว พบคลามายโดสปอร์สีน้ำตาลเป็นเม็ดขึ้นขอบขวด
11	C44-พระนครศรีอยุธยา	เส้นใยสีขาวเจริญราบกับอาหาร
12	C44-สร-3	เส้นใยสีเหลืองนวล เส้นใยฟู เป็นเม็ดสีน้ำตาลขึ้นขอบขวด
13	C44-DOA-2	เส้นใยสีขาวเดินบางมากบนพีดีเอ
14	C45-สตูล	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาล
15	C45-ราชบุรี	เส้นใยสีขาวนวลพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์สีน้ำตาลเป็นเม็ด
16	C45-กาแฟ	เส้นใยสีขาวนวลออกเหลืองพัฒนาเป็นดอก มีคลามายโดสปอร์สีน้ำตาล
17	C45-อ. พาน	เส้นใยสีขาว เส้นใยหนา ไม่พบคลามายโดสปอร์บนพีดีเอ
18	C45-เชียงราย	เส้นใยสีขาวมีคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาลบนพีดีเอ
19	C45-พระนครศรีอยุธยา-2	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์เป็นดอกบนพีดีเอ
20	C45-สิงห์บุรี	เส้นใยสีขาวเจริญราบบนผิวพีดีเอ
21	C45-สุเทพ	เส้นใยสีเหลืองนวลฟู พบคลามายโดสปอร์บนพีดีเอ
22	C46-DOA-3	เส้นใยสีขาวนวลพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์สีน้ำตาลเป็นเม็ดสีน้ำตาลทั้งผิวหน้าและในพีดีเอ
23	C46-ทลป-สิงห์บุรี	เส้นใยสีขาวนวลพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาล
24	C46-ขอนไม้	เส้นใยบางเจริญราบกับพีดีเอ
25	C46-DOA-4	เส้นใยสีเหลืองนวลพัฒนาเป็นดอก มีคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาลทั่วทั้งผิวหน้าและเจริญลงพีดีเอและสีวุ้นเป็นสีน้ำตาล
26	C46-DOA-5	เส้นใยสีขาวเหลือง พบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาล
27	C46-อนท.	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอก มีคลามายโดสปอร์สีน้ำตาลทั่วผิวหน้าพีดีเอ

ลำดับที่	ชื่อเชื้อพันธุ์	ลักษณะเส้นใย
28	C46-DOA-6	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาลทั่วไปบริเวณผิวหน้าและในพีดีเอ
29	C47-DOA-7	เส้นใยละเอียด พบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดเล็กๆ สีน้ำตาลลักษณะซ้อนเป็นวงบนผิวพีดีเอ
30	C47-DOA-8	เส้นใยละเอียด สีเหลืองนวลพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์
31	C47-ทลป-ท่าแซะ	เส้นใยละเอียดสีขาว พบคลามายโดสปอร์
32	C47-ทลป-ราชบุรี	เส้นใยละเอียดสีขาว
33	C47-ศรีมหาโพธิ์	เส้นใยสีเหลืองอ่อน พบคลามายโดสปอร์ทั่วผิวหน้าพีดีเอ
34	C47-วังแก้ว	เส้นใยสีขาวละเอียดฟู พบคลามายโดสปอร์เป็นวงซ้อนกัน
35	C47-สระบุรี-1	เส้นใยสีขาวนวล ไม่พบคลามายโดสปอร์
36	C47-สระบุรี-2	เส้นใยสีเหลืองอ่อน พบคลามายโดสปอร์มีเม็ดสีน้ำตาล
37	C47-สี่คิ้ว	เส้นใยสีขาวละเอียด เจริญราบกับผิวพีดีเอ
38	C47-บางพระ-1	เส้นใยสีขาว พบคลามายโดสปอร์ซ้อนเป็นชั้นๆ บนผิวพีดีเอ
39	C47-เวียงป่าเป้า	เส้นใยสีขาว พบคลามายโดสปอร์บริเวณส่วนกลางผิวหน้าพีดีเอ
40	C47-DOA-9	เส้นใยสีเหลืองมีดอกมีคาร์มายโดสปอร์ วุ้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
41	C47-วังขนาย	เส้นใยสีเหลือง เส้นใยแบนราบกับอาหาร
42	C47-DOA-10	เส้นใยสีขาวดอกใหญ่เป็นกลุ่ม มีคาร์มายโดสปอร์
43	C47-เชียงราย	เส้นใยสีขาวละเอียดฟู มีคาร์มาโดสปอร์
44	C47-รามคำแหง-1	เส้นใยสีขาวดอกมีคาร์มายโดสปอร์
45	C47-รามคำแหง-2	เส้นใยสีขาวเป็นดอกมีคาร์มายโดสปอร์
46	C47-ท่ามะกา-1	เส้นใยสีเหลืองแบนราบกับอาหาร
47	C47-ขอนไม้	เส้นใยสีขาวขึ้นหนา
48	C47-ฉะเชิงเทรา	เส้นใยสีขาวมีคาร์มาโดสปอร์
49	C47-บางพระ-2	เส้นใยสีขาว มีคาร์มาโดสปอร์
50	C47-เชียงราย-1	เส้นใยสีเหลืองเป็นดอกมีคาร์มายโดสปอร์
51	C47-เชียงราย-2	เส้นใยสีเหลืองเป็นดอกมีคาร์มายโดสปอร์
52	C47-บางบัวทอง	เส้นใยสีขาวนวล เส้นใยฟู มีคาร์มายโดสปอร์เป็นวง
53	C47-DOA-1	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอกบนอาหารพีดีเอมีคาร์มายโดสปอร์
54	C48-พนมทวน	เส้นใยเป็นสีเหลืองเส้นใยละเอียดแบนราบกับอาหาร
55	C48-ท่ามะกา-2	เส้นใยสีขาวหนา
56	C48-เพชรบุรี	เส้นใยสีขาวฟูมีคาร์มายโดสปอร์

ลำดับที่	ชื่อเชื้อพันธุ์	ลักษณะเส้นใย
57	C48-ทลป	เส้นใยสีขาวฟูพัฒนาเป็นดอกบนพีดีเอมีคาร์มายโดสปอร์
58	C48-ศรีษะเกษ	เส้นใยสีขาวฟูดอกมีคาร์มายโดสปอร์เป็นวง
59	C48-มีนบุรี	เส้นใยสีขาวฟูหนามีคาร์มายโดสปอร์
60	*C. comatus* M8102	เส้นใยสีขาวพัฒนาเป็นดอก พบคลามายโดสปอร์เป็นเม็ดสีน้ำตาลขึ้นบริเวณทั่วไปทั้งผิวด้านหน้าและด้านหลังพีดีเอและขอบขวด

ตารางที่ 3 การเจริญของเส้นใยเห็ด *Coprinus* spp.บนอาหารพีดีเอ อายุ 7 วัน ที่อุณหภูมิต่างๆ (พ.ศ.2547)

ลำดับที่	**ชื่อเชื้อพันธุ์เห็ด**	**∅ (ซม.) อุณหภูมิ (°ซ)**			
		15	20	35	45
1	C47-ศรีมหาโพธิ์	1.3	4.6	8.7	0.8
2	C47-ทลป-ท่าแซะ	1.0	4.4	8.0	-
3	C47-ทลป-ราชบุรี	-	1.22	6.7	0.2
4	C47-DOA-7	-	3.3	7.7	0.2
5	C47-DOA-8	-	3.0	7.5	0.8
6	C47-สระบุรี-2	1.3	4.6	9.0	-
7	C46-ทลป-สิงห์บุรี	0.2	3.8	7.3	1.3
8	C46-อนท.	0.4	2.3	9.0	0.8
9	C46-DOA-5	0.2	2.1	9.0	1.1
10	C45-พระนครศรีอยุธยา-2	-	4.8	9.0	-
11	C45-สตูล	0.7	2.6	9.0	1.7
12	C44-สร-3	0.2	5.1	9.0	1.1
13	C44-ระยอง	0.6	1.3	6.6	-
14	Cop-1	-	2.1	2.9	1.3

หมายเหตุ : เครื่องหมาย - ในช่วง 7 วัน เส้นใยยังไม่เจริญ

ตารางที่ 4 การเจริญของเส้นใยเห็ด *Coprinus*.spp. ม. เชื้อพันธุ์ บนพีดีเอ อายุ 4 วัน ที่อุณหภูมิต่าง ๆ บนพีดีเอ

เชื้อพันธุ์	อุณหภูมิที่เส้นใยเจริญ (ซม.)			
	20	30	35	45
C48-ศรีษะเกษ	3.867 a	3.03 a	2.85 cd	1.43 c
C48-ทลป	3.533 a	2.92 a	2.92 cd	2.9 b
C47-DOA-9	1.850 b		4.18 a	0.27 e –g
C45-สตูล	1.717 bc		1.7 ef	0.02 g
C48-มีนบุรี	1.433 bcd	2.98 a	1.68 ef	0.17 f –g
C47-รามคำแหง	1.367 cde		3.92 ab	0.00 f
C47-ศรีมหาโพธิ์	1.350 cde		4.10 a	0.43 d –g
COP-1	1.133 def		1.72 ef	0.00 g
C47-ฉะเชิงเทรา	1.033 d -g		4.12 a	0.18 fg
C46-อนท.	0.950 e -g		2.47 de	0.00 g
C47-DOA-8	0.917 e -h	1.35 b	2.83 cd	0.00 g
C47-เชียงราย 2	0.717 fgh		3.58 abc	0.00 g
C47-เวียงป่าเป้า	0.677 fgh		4.00 ab	0.58 d
C.comatas M8 102	0.600 gh	0.00 c	0.00 g	0.00 f
C47-รามคำแหง	0.600 gh		4.00 ab	0.37 d -g
C47-บางพระ 2	0.567 gh		3.2 bcd	0.32 d -g
C47-เชียงราย 1	0.550 gh		4.00 ab	0.57 de
C47-เชียงราย	0.550 gh		3.65 abc	0.38 d -f
C47-สีคิ้ว	0.450 h		3.47 abc	3.97 a
C47-วังขนาย	0.00 i		1.95 ef	2.65 b
C48-พนมทวน	0.00		1.27 f	4.12 a
C.V.	22.52	18.96	15.16	18.84

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%วิธี DMRT

ตารางที่ 5 ระยะเวลาที่เส้นใยเห็ด *Conprinus* spp. เจริญบนพีดีเอเต็มจานแก้วขนาด 9 ซม.

เชื้อพันธุ์	วัน/อุณหภูมิ (°ซ)				
	15	20	30	35	45
C.comatus M8102	19	16	30	0	0
C.cinereus C47-DOA-8	30	18	-	7	*
C.cinereus C48-พนมทวน	0	0	-	7	7
C.cinereus C47-สีคิ้ว	0	*	-	7	4

หมายเหตุ 0 ไม่เจริญ

* เจริญเล็กน้อย

\- ไม่ได้ทดสอบ

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนักเห็ด*Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนกรกฎาคม 2547 ที่กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	**เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.**	**ค่าเฉลี่ย**
1	Cop 1	730.0 a
2	C45-สตูล	683.3 ab
3	C46-อนท.	651.7 abc
4	C46-ทลป-สิงห์บุรี	533.3 abc
5	C44-ระยอง	443.3 abc
6	C46-DOA-5	384.7 bc
7	C45-พระนครศรีอยุธยา-2	353.3 bc
8	C44-สร-3	323.3 c
	C.V.	34%

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนัก *Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนกันยายน 2547 ที่ กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.	ค่าเฉลี่ย
1	C47-DOA-7	2291.7 a
2	C47-ทลป-ท่าแซะ	1846.7 ab
3	C47-DOA-8	1491.7 abc
4	C47-ศรีมหาโพธิ์	1473.3 abc
5	C47-สระบุรี-2	1366.7 bc
6	C46-อนท.	1233.0 bc
7	C47-ทลป-ราชบุรี	1020.0 bc
8	C47-บางพระ	825.0 c
	C.V.	30.9%

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนัก *Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนตุลาคม 2547 ที่ กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.	ค่าเฉลี่ย
1	C47-DOA-8	976.7 a
2	C47-ศรีมหาโพธิ์	651.7 ab
3	C47-วังแก้ว	640.0 ab
4	C47-สระบุรี-2	613.3 ab
5	C47- DOA-7	601.7 ab
6	C45-สตูล	596.7 ab
7	COP-1	498.3 b
8	C46-อนท.	469.0 b
	C.V.	32.3%

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนัก *Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนมกราคม 2548 ที่ กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.	ค่าเฉลี่ย
1	C47-รามคำแหง-1	851.7 a
2	C47-เชียงราย	733.3 a
3	C47-DOA-9	753.3 a
4	C47-ศรีมหาโพธิ์	370.0 b
5	C47- วังขนาย	305.3 b
6	COP-1	331.7 b
7	C46-อนท.	256.3 b
8	C45-สตูล	134.0 b
	C.V.	43.8%

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนัก *Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนเมษายน 2548 ที่ กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.	ค่าเฉลี่ย
1	C47-DOA-9	883.3 a
2	C47-รามคำแหง-1	860.0 a
3	C47-เชียงราย	768.3 ab
4	C48-ท่ามะกา	665.0 ab
5	C48-พนมทวน	560.0 ab
6	C47-ศรีมหาโพธิ์	456.7 ab
7	C47-สีคิ้ว	425.0 ab
8	C46-อนท.	351.7 b
	C.V.	40.1%

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนัก *Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนมิถุนายน 2548 ที่ กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.	ค่าเฉลี่ย
1	C47-DOA-10	795.00 a
2	C48-ทลป	762.67 ab
3	C48-เพชรบุรี	696.67 abc
4	C47-DOA-9	515.00 bc
5	C47-เชียงราย	506.67 bc
6	C47-DOA-8	451.67 cd
7	C47-รามคำแหง-1	425.00 cd
8	C47-ศรีมหาโพธิ์	216.67 d
	C.V.	26.7%

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย น้ำหนัก *Coprinus* spp. (กรัม/ตรม.) จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ เพาะด้วยฟางข้าวหมัก เมื่อเดือนกรกฎาคม 2548 ที่ กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* sp.	ค่าเฉลี่ย
1	C47-DOA-9	955.00 a
2	C47-ราม-2	801.67 a
3	C48-เพชรบุรี	660.00 a
4	C48-ทลป	901.67 a
5	C45-สตูล	900.00 a
6	C47-ศรีมหาโพธิ์	828.33 a
7	C47-DOA-10	433.33 a
8	C48-ท่ามะกา	600.00 a
	C.V.	40.28 %

การประเมินสายพันธุ์เห็ดหัวลิงที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคเหนือ

Evaluating the Strain of Monkey's Head Mushroom *Hericium erinaceus* (Fr.) Pers. for the Northern Part Cultivation

อัจฉรา พยัพพานนท์ พรรณี บุตรธนู
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาสายพันธุ์เห็ดหัวลิงที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลของเชื้อพันธุ์เห็ดหัวลิงเพื่อการพัฒนาเป็นสายพันธ์เชิงพาณิชย์ จึงได้ทดสอบการเจริญของเส้นใยและการให้ผลผลิต และคุณภาพของเห็ดหัวลิงสายพันธุ์ H-1, H-2, H-3, H-4 และ H-5 โดยเพาะเชื้อเห็ดหัวลิงในก้อนอาหารเพาะในระบบถุงพลาสติก ซึ่งประกอบด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา, รำละเอียด,น้ำตาลทราย และยิปซัม ในอัตราส่วน 78:20:1:1 โดยน้ำหนักแห้งมีความชื้น 55-65% บรรจุลงถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 6 3/4x13 นิ้ว ถุงละ 800 กรัม เมื่อเส้นใยเจริญเต็มก้อนเชื้อนำไปเปิดดอกในโรงเรือนเปิดดอกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จังหวัดเชียงรายดำเนินการทดลองตั้งแต่ ตุลาคม2546- กันยายน 2548ผลการทดลองพบว่า เส้นใยเห็ดทั้ง 5 สายพันธุ์สามารถเจริญบนอาหารพีดีเอได้ที่อุณหภูมิ 15, 20, 25 และ 30°ซ โดยเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25°ซ รองลงไปเป็นที่ 30, 20 และ 15°ซ โดยลำดับ การเปิดดอกช่วงฤดูหนาว (มกราคม-มีนาคม 2547) พบว่า เห็ดหัวลิง 3 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ H-3 , H-5, และ H-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 126.02, 124.99 และ 123.42 กรัม/ถุง สูงกว่าสายพันธุ์ H-1 และ H-4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และช่วงฤดูหนาว (มกราคม-กุมภาพันธุ์ 2548) พบว่าสายพันธุ์ H-4, H-5 ให้ผลผลิต 80.86 และ 76.24 กรัม/ถุง สูงกว่า H-3, H-1 และ H-2 ส่วนช่วง ปลายฤดูฝนเข้าฤดูหนาว (ตุลาคม-พฤศจิกายน 2547) และปลายฤดูร้อนเข้าฤดูฝน (กรกฎาคม-สิงหาคม 2548) พบว่าสายพันธุ์ H-2 และ H-5 สามารถให้ผลผลิตได้ 52.49, 50.00 และ 62.3 และ 58.75 กรัม/ถุง โดยลำดับ ขณะที่อีก 3 สายพันธุ์ ก้อนเชื้อเห็ดมีการปนเปื้อนด้วยเชื้อราสูงขณะเปิดดอก

รหัสการทดลอง 05-02-47-0702-03

คำนำ

เห็ดหัวลิง *Hericium erinaceus* (Bulliard : Fries) Person หรือ Monkey 's Head Mushroom หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเห็ดภูมาลา 60 เป็นเห็ดเมืองหนาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เบลเยี่ยม จีน สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 18 - 22 องศาเซลเซียส ความชื้น 85 -90 % จัดเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และเป็นเห็ดที่มีสรรพคุณทางยา สามารถช่วยรักษาโรคกระเพาะอาหารอักเสบ และมีคุณสมบัติในการต่อต้านมะเร็งกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ยังสามารถช่วยรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาท (Gryganski *et al*.,1998 ; Sakamoto *et al*., 1994) ได้มีรายงานของ Chen ในปี 1998 ว่าเห็ดหัวลิงเริ่มเพาะในประเทศจีนตั้งแต่ปีค.ศ. 1960. (Chang, 1993.) และได้มีการนำมาทดลองเพาะในภาคเหนือของประเทศไทย สามารถให้ผลผลิตได้ (พันธุ์ทวี และคณะ, 2528 ; สมพงษ์ และคณะ, 2535) ปัจจุบันเห็ดชนิดนี้เริ่มเป็นที่รู้จักกันแต่ยังไม่แพร่หลายมากนัก และมีการเพาะในบางพื้นที่ทางภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้ปัญหาหนึ่ง เนื่องมาจากการขาดแคลนสายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสม ดังนั้นวิธีการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดหัวลิงจึงเป็นวิธีการประเมินวิธีหนึ่งที่จะทำให้ได้สายพันธุ์เห็ดที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดอกเห็ดตรงตามความต้องการของตลาดและเป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่และฤดูกาล ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ระยะเวลาสั้นกว่าการปรับปรุงพันธุ์วิธีอื่น ที่จะช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสายพันธุ์เห็ดหัวลิงของเกษตรกรได้หนทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1.ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดในอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.1 เห็ดหัวลิง 5 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์เชียงใหม่ (H-1) สาย พันธุ์ฟูโจว (H-2) สายพันธุ์ญี่ปุ่น (H-3)

สายพันธุ์เบอร์ 87 (H-4) สายพันธุ์เบอร์ 89 (H-5) ในอาหารวุ้น

1.2 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดหัวลิง เชื้อพันธุ์ที่อุณหภูมิ 4 ระดับ 15, 20, 25 และ 30°ซ ในอาหาร

วุ้น โดยใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. ตัดเส้นใยเห็ดหัวลิงบริสุทธิ์ทั้ง 5 สายพันธุ์ที่เจริญบนอาหารพีดีเอ อายุ 5 วัน นำไปวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พีดีเอ ใหม่ จากนั้นนำไปบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15, 20, 25 และ 30 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใย โดยวัดการเจริญของเส้นใยในแนวราบบนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี

2. ศึกษาการให้ผลผลิต ลักษณะและคุณภาพดอกเห็ดหัวลิงจากการเพาะวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

2.1 เตรียมขยายเชื้อเห็ดหัวลิง 5 เชื้อพันธุ์ บนอาหาร พีดีเอ โดยบ่มไว้ที่ 25°ซ

2.2 ขยายแม่เชื้อเห็ดหัวลิงในเม็ดข้าวฟ่างใช้เป็นหัวเชื้อ ถุงก้อนอาหารเพาะ ประกอบด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารารำละเอียด น้ำตาลทราย และยิบซั่ม ในอัตราส่วน 78 : 20 : 1 : 1

2.3 เตรียมก้อนอาหารขี้เลื่อย โดยน้ำหนักแห้งปรับความชื้นด้วยน้ำให้มีความชื้น 55 – 65 % บรรจุในถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 6 ¾ x 13 นิ้ว ถุงละ 800 กรัม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งชนิดไม่อัดความดันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น

2.4 เตรียมก้อนเชื้อเห็ดหัวลิง ใส่เชื้อเห็ดหัวลิงทั้ง 5 สายพันธุ์ที่เตรียมไว้ในเมล็ดข้าวฟ่าง ลงในก้อนอาหารขี้เลื่อยแล้ว นำไปบ่มไว้ในโรงเรือนบ่มเส้นใยในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงนำไปเปิดดอกในโรงเรือน รักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยการให้น้ำและระบายอากาศ

3. การเก็บข้อมูล

3.1 บันทึกการเจริญของเส้นใยเห็ดทุก 2 วัน จนกระทั่งเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.2 บันทึกการเจริญของเส้นใย ลักษณะดอกและน้ำหนักดอกเห็ดสดแต่ละสายพันธุ์ในถุงก้อนอาหารเพาะ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม พ.ศ.2546- กันยายน พ.ศ.2548

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรุงเทพมหานคร ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จังหวัดเชียงราย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดหัวลิงที่อุณหภูมิต่าง ๆ

เห็ดหัวลิงทั้ง 5 สายพันธุ์ เจริญได้ระหว่างอุณหภูมิ 15-30°ซ และเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25 °ซ ที่ 15 ° ซ เชื้อพันธุ์ H-1 (พันธุ์เชียงใหม่) เจริญได้ดีกว่า พันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ รองลงมาเป็นH-4 (NO.87) ที่อุณหภูมิ 20°ซ และ30 °ซ เชื้อพันธุ์ H-1,H-4 เจริญได้รวดเร็วกว่าเชื้อพันธุ์อื่น ส่วนที่ 25°ซ เชื้อพันธุ์ H-1,H-4 และH-5 เจริญได้เร็วกว่าอีก 2 เชื้อพันธุ์ และเชื้อพันธุ์ H-2 เส้นใยเจริญช้าที่ทุก ๆ อุณหภูมิ เชื้อพันธุ์ H-1, H-4 ซึ่งบ่มไว้ที่ 30 °ซ เจริญเต็มจานแก้วขนาด 9 ซม. ได้เร็วกว่าเชื้อพันธุ์อื่นกล่าวได้ว่าเส้นใยเชื้อพันธุ์ H-1 เจริญได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าหลายเชื้อพันธุ์ที่ทุกอุณหภูมิ (ตารางที่ 1)

2. เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดหัวลิง

2.1 การเพาะทดสอบในช่วงฤดูหนาวช่วง เดือนพฤศจิกายน 2546 – เดือนมีนาคม 2547

ผลการเจริญของเส้นใยในอาหารขี้เลื่อย ซึ่งวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารขี้เลื่อยแล้วพบว่ามี ไนโตรเจน 1.56 (ไนโตรเจนทั้งหมด) ฟอสฟอรัส 1.21 (ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) 1.23 (ฟอสฟอรัสทั้งหมด) โพแตสเซี่ยม 0.56 (โพแตสเซี่ยมที่ละลายน้ำ) แคลเซี่ยม 0.62 แมกนีเซียม 0.25 เปอร์เซ็น โดยสำคัญ ความเป็นกรด-ด่าง 5.94 และ ความชื้น 52.48% (วิเคราะห์โดยกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต)

2.1.1 เดือนพฤศจิกายน 2546 – เดือนมีนาคม 2547

ช่วงเส้นใย อุณหภูมิระหว่างบ่มก้อนเชื้ออยู่ระหว่าง 15-24 °ซ (27 พฤศจิกายน 2546 – 5 มกราคม 2547) ช่วงเช้า 8.00 - 12.00 น. อยู่ระหว่าง 10-21 °ซ เฉลี่ย 13 °ซ ช่วงบ่าย 13.00 - 16.00 น. อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 14-28 °ซ เส้นใยเจริญเต็มก้อนอาหารขี้เลื่อยภายใน 40 วันช่วงเปิดดอก ช่วงเช้า 8.00 – 12.00 น. อยู่ระหว่าง 10-17 °ซ เฉลี่ย 13 °ซ ช่วงบ่าย 13.00 – 16.00 น. อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 18-30 °ซ เฉลี่ย 24 °ซ

ช่วงเก็บเกี่ยวประมาณ 55 - 60 วัน เก็บผลผลิตตั้งแต่ มกราคม – มีนาคม 2547 พบว่าสายพันธุ์ H-3,H-5 และH-2 ให้ผลผลิต 126, 124.99 และ123.43 กรัม/ถุง ใกล้เคียงกันสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ H-1 และH-4 ซึ่งให้ผลผลิต 113.90 และ 110.93 กรัม/ถุง (ตารางที่ 2) สายพันธุ์ H-5 มีการออกดอกได้หลายครั้ง ซึ่งเก็บได้โดยเฉลี่ย 3.675 ครั้ง โดยที่สายพันธุ์ H-2, H-3,H-4 และ H-1 เก็บได้ 3.37,2.65,2.33 และ 2.28 ครั้ง โดยลำดับ (ตารางที่ 3)

2.1.2 ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2547 – กุมภาพันธ์ 2548

ช่วงเส้นใยอุณหภูมิระหว่างบ่มก้อนเชื้ออยู่ระหว่าง 10-22 °ซ (19 พฤศจิกายน – 27 ธันวาคม 2547) ช่วงเช้าอยู่ระหว่าง 10-18 °ซ เฉลี่ย 14 °ซ กลางวัน 17-21 °ซ เฉลี่ย 19 °ซ เย็น 16.00 อยู่ระหว่าง 18-24 °ซ เฉลี่ย 20 °ซ เส้นใยเจริญเต็มก้อน 35-40 วัน

ช่วงเปิดดอก (28 ธันวาคม 2547 – 24 กุมภาพันธ์ 2548) อุณหภูมิช่วงเช้าเวลา 8.00 น. อยู่ระหว่าง 10-17 ^{0} ซ เฉลี่ย 13 °ซ ,กลางวัน เวลา 13.00 น. อุณหภูมิ 18-29 °ซ และเย็นเวลา 16.00 น. อุณหภูมิ 25-32 °ซ

ช่วงเก็บเกี่ยวประมาณ 30-35 วัน (10 มกราคม – 14 กุมภาพันธ์) พบว่า สายพันธุ์ H-4 และ H-5 ให้ผลผลิต 80.86 และ 76.24 กรัม/ถุง สูงกว่า H-3, H-1 และ H-2

2.2 การเพาะทดสอบในช่วงฤดูฝน

2.2.1 ช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนพฤศจิกายน 2547

ช่วงเส้นใยเจริญ ระหว่าง เดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน 2547 เส้นใยเจริญเต็มก้อนเชื้อ 60-70 วัน

ช่วงเปิดดอก (เดือนตุลาคม – เดือนพฤศจิกายน 2547) อุณหภูมิ พบว่า เชื้อพันธุ์ H-2,H-5 ให้ผลผลิเฉลี่ยได้ 52.49 และ 50.00 กรัม/ถุง ในขณะที่เชื้อพันธุ์ H-1,H-3 และ H-4 ก้อนเชื้อเห็ดมีการปนเปื้อนด้วยเชื้อราสูงขณะบ่มก้อนเชื้อและเปิดดอก ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้

2.2.2 ช่วงเดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม 2548

ช่วงเส้นใยอุณหภูมิระหว่างบ่มก้อนเชื้อ อยู่ระหว่าง 25-29.5 °ซ (19 พฤษภาคม - 23 มิถุนายน 2548) เส้นใยเจริญเต็มก้อนเชื้อ 35-40 วัน

ช่วงเปิดดอก (11 กรกฎาคม – 11 สิงหาคม 2548) อุณหภูมิ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25-30 °ซ พบว่า สายพันธ์ H-2 และ H-5 ได้ผลผลิต 62.3 และ 58.75 กรัม/ถุง ส่วนสายพันธุ์ H-1,H-3 และ H-4 ก้อนเชื้อเห็ดมีการปนเปื้อนสูงตั้งแต่ระยะบ่ม จนถึงช่วงเปิดดอก โดยเฉพาะสายพันธุ์ H-1 ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้

ตามรายงานของ Stamets (1993) ช่วงเส้นใยจะรวมตัวเป็นตุ่มดอกอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 10-15.6 ^{0}ซ และช่วงพัฒนาเป็นดอกเห็ดอุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง18-24 ^{0}ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 95-100%และมี คาร์บอนไดออกไซด์ 500-1000 ppm. ต้องการแสงสว่าง อยู่ระหว่าง500-1000 ลักส์ (Lux) ในสภาวะภูมิอากาศร้อนชื้นอย่างประเทศไทยเช่นช่วงฤดูฝนอุณหภูมิก็ยังสูงต่อการที่จะเพาะเห็ดหัวลิงให้ได้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดี แต่ อย่างไรก็ตามการให้ผลผลิตของเห็ดหัวลิงแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งสายพันธุ์ H-5 และ H-2 สามารถเพาะให้ผลผลิตได้ทั้งช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว และคาดได้ว่าสายพันธุ์เห็ดจะมีแนวโน้มสามารถปรับตัวเจริญดีขึ้น ในประเทศจีน Chang (2005) รายงานไว้ว่าผลผลิตเห็ดหัวลิงในปี ค.ศ.2003 มีมากว่า 30,500 เมตริกตัน ดังนั้นแล้วเมื่อกำลังความต้องการบริโภคเห็ดหัวลิงเพิ่มขึ้น การผลิตในประเทศไทยในอนาคตน่าจะเพิ่มตาม ฉะนั้นสายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสมก็สามารถช่วยเกษตรกรเพิ่มผลผลิตได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เห็ดหัวลิงสายพันธุ์ H-2 (สายพันธุ์ฟูโจว) และ H-5 (สายพันธุ์เบอร์ 89) จะใช้เป็นสายพันธุ์แนะนำสู่เกษตรกรในเชิงพาณิชย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พันธุ์ทวี ภักดีดินแดน สมพงษ์ อังโขรัมย์ และยุพิน กสินเกษมพงษ์. 2528. ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหัวลิงในประเทศไทย. หน้า 640 - 647 ใน : รายงานผลงานวิจัย ปี 2528 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สมพงษ์ อังโขรัมย์ พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และสัญชัย ตันตยาภรณ์. 2535. ปรับปรุง การใช้ฟางข้าวเพาะเห็ดหัวลิง.หน้า 20 - 25. ใน : รายงานผลงานวิจัย ปี 2535 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Chang, S.T. 1993 Mushroom Biology. The impact on Mushroom and Mushroom products, *in* Mushroom and Mushroom Products, S.T. Chang, J.A. Buswell and S.W. Chiu (eds), The Chinese University Press, Hong Kong, 3-20

Chang, S.T. 2005. Witnessing the development of the mushroom industry in China . *in* Proceeding of the 5 th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom products,8-12 April , 2005, Shanghai, China.

Gryganski, A., B. Kirchhoff and J. Wostemeyer. 1998. The edible fungus *Hericium erinaceus*. Influence of physical factors on growth and fruiting body yield. Champinon.402 : 77-82.

Paul. Stamets 1993. The Lion's Mane of the Genus *Hericium* . *in* Growing Gourmet Medicinal mushrooms, Ten speed Press, Hong Kong ,385-394

Sakamoto, H., Y. Ishiguro and S. Furukawa. 1994. Erinacines A, B and C strong stimulators of nerve growth factor (NGF)-synthesis, from the mycelia of *Hericium erinaceus*. Elsevier Science. 35 : 1569-1572

Zhao, Z. G., X.L. Yan, and W.Y. Wang. 1988. A study on the physiological characteristic of *Hericium erinaceus* (Fr.) Pers. Hyphae. Zhongguo - Shiyongjun-Edible-Fungi-of-China. 1 : 5-6

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดหัวลิงที่อุณหภูมิ 15, 20, 25 และ 30 °ซ บนอาหารพีดีเอ เป็นเวลา 13 วัน

สายพันธุ์	ค่าเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย (ซม.) ที่ (°ซ) อุณหภูมิต่างๆ			
	15	20	25	30
H-5 (เบอร์ 87)	33.2 c	52.6 b	81.7 a	62.4 b
H-4 (เบอร์ 87)	44.6 b	75.4 a	78.3 ab	76.9 a
H-3 (ญี่ปุ่น)	34.7 c	60.6 b	72.6 b	64.2 b
H-2 (ฟูโจว)	35.9 c	53.9 b	63.8 c	54.4 c
H-1 (เชียงใหม่)	53.2 a	75.2 a	82.8 a	72.8 a
C.V.	14.5	18.9	8.3	8.8

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดหัวลิง 5 สายพันธุ์ ในช่วงเวลาต่างๆ 1(มกราคม-มีนาคม 2547) 2(ตุลาคม –พฤศจิกายน 2547) 3 (มกราคม – กุมภาพันธุ์ 2548) 4(กรกฎาคม- สิงหาคม 2548)

สายพันธุ์	ผลผลิต (กรัม)/ถุง/การทดลอง			
	1	2	3	4
H-5 (เบอร์ 89)	124.99 a	50.00	76.24 a	58.75
H-4 (เบอร์ 87)	111.03 b	-	80.86 a	-
H-3 (ญี่ปุ่น)	126.03 a	-	71.99 a	-
H-2 (ฟูโจว)	123.43 a	52.49	66.26 a	62.3
H-1 (เชียงใหม่)	114.05 b	-	72.09 a	-
C.V.	4.5		13	

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวผลผลิต (มกราคม – มีนาคม 2547) เห็ดหัวลิงที่เพาะในฤดูหนาว

สายพันธุ์	จำนวนครั้ง
H-5 (เบอร์ 89)	3.675 a
H-4 (เบอร์ 87)	2.325 d
H-3 (ญี่ปุ่น)	2.65 c
H-2 (ฟูโจว)	3.375 b
H-1 (เชียงใหม่)	2.275 d
C.V.	5.3

การประเมินสายพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา

Evaluation on Yielding Performance of Various Strains of Greyish Brown Pleurotus

สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาสายพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา เพื่อประเมินเชื้อพันธุ์กลุ่มที่มีลักษณะประจำพันธุ์ใกล้เคียงกัน ทำให้มีข้อมูลประกอบการเลือกใช้และได้เชื้อพันธุ์เห็ดเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และฤดูเพาะ โดยศึกษาปัจจัยด้านอาหารและอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด พบว่า บนอาหาร PDA สำเร็จรูป เส้นใยเห็ดเชื้อพันธุ์ ภ1, P4, P5,79 และ 80 เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30°ซ ส่วนเชื้อพันธุ์เห็ด ภ2, 82 และ85 เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 25°ซ, บนอาหารรำข้าว 5% เส้นใยเห็ดเชื้อพันธุ์ ภ1, P5,79 และ 80 เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30°ซ ส่วนเชื้อพันธุ์เห็ด ภ2, P4, 82 และ85 เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 25°ซ , บนอาหารสังเคราะห์ เส้นใยเห็ดเชื้อพันธุ์ ภ1, P4, P5,79 และ 80 เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30°ซ ส่วนเชื้อพันธุ์เห็ด ภ2, 82 และ85 เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 25°ซ และบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ เส้นใยเห็ดทั้ง 8 เชื้อพันธุ์ เจริญดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30°ซ ส่วนการศึกษาคุณลักษณะการให้ผลผลิต จากการเพาะในถุงพลาสติก ในฤดูร้อนและฤดูฝน บ่มในโรงเรือนสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ และนำไปเปิดดอกเก็บผลผลิตดอกเห็ดชั่งน้ำหนัก บันทึกผล สำหรับฤดูร้อน พบว่ามีเชื้อพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิตจำนวน 6 เชื้อพันธุ์ ได้แก่เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2, P4, P5, 79 และ 85 และในฤดูฝน พบว่ามีเชื้อพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิตจำนวน 7 เชื้อพันธุ์ ได้แก่เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2, P4, P5, 79,80 และ 85

รหัสการทดลอง 05-02-47-0702-06

คำนำ

เห็ดสกุลนางรม *(Pleurotus* spp,) เป็นเห็ดที่นิยมเพาะเป็นการค้าเพื่อผลิตดอกบริโภคกันมากที่สุด ซึ่งประกอบด้วยเห็ดหลายชนิด เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดภูฏาน เห็ดนางรมฮังการี และเห็ดเป๋าฮื้อ เป็นต้น แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทางสัณฐานวิทยา หรือแม้แต่ในเห็ดชนิดเดียวกันเช่น เห็ดภูฏานมีสีดอกแตกต่างกันทั้งสีครีม สีเทาดำหรือน้ำตาลเทา เห็ดเป๋าฮื้อมีขนาดก้านดอกและ สีดอกแตกต่างกันทั้งสีครีม สีเทาดำ เป็นต้น และมีลักษณะประจำพันธุ์อื่นที่แตกต่างกันไป สายพันธุ์เห็ดสกุลนางรมที่ใช้เพาะอยู่นี้ส่วนมากนำมาจากต่างประเทศและคัดเลือกให้เพาะได้ในบ้านเรา พรรณี และคณะ (2543) ทำการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่เหมาะต่อการให้ผลผลิต เห็ดนางรมภูฏานก็มีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงด้วย (พรรณี และ ศุภนิตย์, 2545) สำหรับการพัฒนาสายพันธุ์จากธรรมชาติ ยงยุทธ์และศุภนิตย์ (2545) ได้รวบรวมสายพันธุ์เห็ดสกุลนางรมจากธรรมชาติและคัดเลือกเพื่อพัฒนาเป็นการค้าต่อไป จากการวิจัยเพื่อคัดเลือกและพัฒนาสายพันธุ์เห็ดที่มีคุณภาพให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและตลาด ตลอดจนการวิจัยเกี่ยวกับวัสดุเพาะเห็ด สำหรับเผยแพร่ให้เกษตรกรและผู้สนใจนำไปใช้ การทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดในแต่ละกลุ่มที่มีลักษณะประจำพันธุ์ใกล้เคียงกัน เป็นวิธีการที่จะทำให้มีข้อมูลประกอบการเลือกใช้และได้เชื้อพันธุ์เห็ดเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และฤดูเพาะ ซึ่งช่วยสนับสนุนวงการเพาะเห็ดสกุลนางรมให้เจริญพัฒนาก้าวหน้าต่อไป ดังนั้นการศึกษานี้เพื่อประเมินเชื้อพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา จากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อพันธุ์เห็ดสกุลนางรม 8 เชื้อพันธุ์

2. อาหาร Potato Dextrose Agar (PDA),อาหาร PDA สำเร็จรูป, อาหารรำข้าวสาลี 5%, อาหารสังเคราะห์ และ เมล็ดข้าวฟ่าง

4. ตู้บ่มเชื้อ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน

5. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

6. โรงเรือนเพาะเห็ดชั่วคราว

7. วัสดุเพาะเห็ด

วิธีการ

การทดลองนี้แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

<u>การทดลองที่ 1 ศึกษาปัจจัยด้านอาหารและอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด</u> วางแผนการทดลองแบบ CRD สิ่งทดลองได้แก่ เส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ เลี้ยงบนอาหารชนิดต่างๆ บ่มที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ มี 4 ซ้ำ

1. การศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ บนอาหารวุ้นชนิดต่างๆ ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. เจาะชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่บนอาหาร PDA เลี้ยงบนอาหาร PDA สำเร็จรูป, อาหารรำข้าวสาลี 5%, และ อาหารสังเคราะห์ (สูตร peptone 2 กรัม, yeast 2 กรัม, glucose 20 กรัม, $MgSo_4 \cdot 7HO_2$ 0.5 กรัม, KH_2PO_4 0.46 กรัม, K_2HPO_4 1 กรัม, วุ้นผง 20 กรัมและน้ำกลั่น 1 ลิตร) เลี้ยงที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใย โดยวัดการเจริญในแนวระดับ

2. การศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์บนเมล็ดข้าวฟ่าง ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. เจาะชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่บนอาหารพีดีเอ เลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อสูงประมาณ ¾ ของหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. เลี้ยงที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใย โดยวัดการเจริญในแนวดิ่ง

<u>การทดลองที่ 2 ศึกษาคุณลักษณะการให้ผลผลิต จากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน</u> วางแผนการทดลองแบบ RCB สิ่งทดลองได้แก่ เส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ เลี้ยงในก้อนอาหารเพาะ มี 4 ซ้ำ

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และโรงเรือนทดลอง เตรียมขยายเชื้อเห็ดในอาหารวุ้นและในเมล็ดข้าวฟ่างใช้เป็นหัวเชื้อทดลอง

2. เตรียมถุงก้อนอาหารเพาะ ประกอบด้วยขี้เลื่อย 100 กก. :รำละเอียด 3 กก. : ดีเกลือ 0.2 กก. : ปูนขาว 1 กก.โดยน้ำหนักแห้งปรับความชื้นด้วยน้ำให้มีความชื้น 65% บรรจุลงในถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 6 ½ x 13 นิ้ว ถุงละ 800 กรัม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งชนิดไม่อัดความดันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น ใส่เชื้อเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ที่เลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่างฆ่าเชื้อ นำถุงก้อนอาหารเพาะบ่มในโรงเรือนในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงนำไปเปิดดอกในโรงเรือน รักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยการให้น้ำและระบายอากาศ บันทึกข้อมูลน้ำหนักผลผลิต การปนเปื้อนของก้อนอาหาร ลักษณะการออกดอก ขนาดและจำนวนดอก อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินงานตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ :- กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาปัจจัยด้านอาหารและอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด

1.การเจริญของเส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ บนอาหาร PDA สำเร็จรูป ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

พบว่าที่อุณหภูมิ 20°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 68.94 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (60.38 มม.), เชื้อพันธุ์ P5 (60.19 มม.), เชื้อพันธุ์ 079 (60.13 มม.), เชื้อพันธุ์ 080 (60.13 มม.) และ เชื้อพันธุ์ 085 (58.13 มม.) ซึ่งเจริญรองลงไปตามลำดับ ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 54.06 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (45.63 มม.) (ตารางที่ 2)

ที่อุณหภูมิ 25°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 76.63 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 (76.13 มม.), เชื้อพันธุ์ 080 (74.50 มม.), เชื้อพันธุ์ P4 (71.38 มม.), เชื้อพันธุ์ ภ.2 (69.31 มม.), เชื้อพันธุ์ P5 (69.31 มม.), เชื้อพันธุ์ 082 (66.38 มม.) และ เชื้อพันธุ์ 085 (66.06 มม.) ซึ่งเจริญรองลงไปตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ที่อุณหภูมิ 30°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 89.81 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (89.69 มม.), เชื้อพันธุ์ 079 (81.75 มม.), เชื้อพันธุ์ P4 (81.31 มม.) และ เชื้อพันธุ์ P5 (80.94 มม.) ซึ่งเจริญรองลงไปตามลำดับ (ตารางที่ 2) แต่แตกต่างกันทางสถิติกับการเจริญของเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (61.81 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (61.38 มม.) และ เชื้อพันธุ์ 085 (58.13 มม.) (ตารางที่ 2)

2. การเจริญของเส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ บนอาหารสังเคราะห์ ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

พบว่าที่อุณหภูมิ 20°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 77.75 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (77.25 มม.) และ เส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (70.75 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 69.75 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (68.00 มม.), เชื้อพันธุ์ P5 (64.00 มม.) และ เชื้อพันธุ์ 079 (62.50 มม.) และเชื้อพันธุ์ 085 เส้นใยเจริญช้าสุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 57.50 มม. (ตารางที่ 3)

ที่อุณหภูมิ 25°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 85.75 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (82.00 มม.) และ เส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (80.50 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 78.00 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (74.00 มม.), เชื้อพันธุ์ P5 (69.50 มม.) และ เชื้อพันธุ์ 079 (68.75 มม.) และเชื้อพันธุ์ 085 เส้นใยเจริญช้าสุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 66.25 มม. (ตารางที่ 3)

ที่อุณหภูมิ 30°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 90.00 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (89.75 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 82.25 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (77.50 มม.), เชื้อพันธุ์ P5 (77.00 มม.) และเชื้อพันธุ์ 079 (72.75 มม.) และเชื้อพันธุ์ 085 เส้นใยเจริญช้ามีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 62.00 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (58.25 มม.) (ตารางที่ 3)

3. การเจริญของเส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ บนอาหารรำข้าวสาลี 5% ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

พบว่าที่อุณหภูมิ 20°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 77.50 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 (76.63 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (74.38 มม.) และเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (73.38 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 64.56 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 (63.75 มม.), เชื้อพันธุ์ ภ.2 (62.50 มม.) และเชื้อพันธุ์ 085 (58.50 มม.) (ตารางที่ 4)

ที่อุณหภูมิ 25°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 82.75 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 (78.88 มม.) และ เส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 (77.88 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 73.69 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (68.56 มม.) และ P5 (67.81 มม.) และเชื้อพันธุ์ ภ.2 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 63.56 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 085 (59.25 มม.) (ตารางที่ 4)

ที่อุณหภูมิ 30°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 88.06 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (87.63 มม.) และ เส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 (86.69 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 72.75 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (71.63 มม.) และ P4 (66.44 มม.) และเชื้อพันธุ์ 085 เจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 48.56 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (34.81 มม.) (ตารางที่ 4)

4. การเจริญของเส้นใยเห็ด 8 เชื้อพันธุ์ บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

พบว่าที่อุณหภูมิ 20°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 เจริญในแนวดิ่งดีที่สุด 77.94 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (74.63 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 (73.25 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ 085 (72.44 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 (71.25 มม.) และเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (68.13 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 เจริญในแนวดิ่ง 64.19 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 (61.88 มม. (ตารางที่ 5)

ที่อุณหภูมิ 25°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 เจริญในแนวดิ่งดีที่สุด 94.94 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 085 (92.25 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (91.75 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 (91.50

มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (90.81 มม.) และเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (86.50 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญในแนวดิ่ง 83.19 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (80.63 มม. (ตารางที่ 5)

ที่อุณหภูมิ 30°ซ เส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 เจริญในแนวดิ่งดีที่สุด 103.69 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 (102.38 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 (96.88 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (96.75 มม.), เส้นใยเชื้อพันธุ์ 085 (93.94 มม.) และเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (93.81 มม.) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 เจริญในแนวดิ่ง 91.00 มม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 082 (81.00 มม. (ตารางที่ 5)

<u>การทดลองที่ 2 ศึกษาคุณลักษณะการให้ผลผลิต จากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน</u>

1. การเพาะในฤดูร้อน ระยะบ่มเส้นใยมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดประมาณ 27.8-29.3°ซ (20 มกราคม –17 กุมภาพันธ์ 2548) และ ระยะให้ผลผลิตประมาณ 27.5-30.3°ซ (18 กุมภาพันธ์ - 29 เมษายน 2548) การปนเปื้อนในก้อนเชื้อเห็ด พบว่าในระยะบ่มเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 และ 082 มีการปนเปื้อนและเพิ่มขึ้นในระยะให้ผลผลิต โดยเชื้อพันธุ์ 080 ปนเปื้อน 71 % และไม่ให้ผลผลิต ส่วนเชื้อพันธุ์ 082 ปนเปื้อน 100 % เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2, P5 และ 085 มีการปนเปื้อนในระยะให้ผลผลิต 14, 2, 2 และ 1 % ส่วนเชื้อพันธุ์ P4 และ 079 ไม่มีพบการปนเปื้อนทั้งในระยะบ่มเส้นใยและระยะให้ผลผลิต (ตารางที่ 7)

คุณลักษณะในการออกดอกของเส้นใยพบว่า เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2, P4, P5, 079 และ 085 ออกดอกหลังวันเปิดดอก 3, 3, 6, 13, 38 และ 4 วัน เชื้อพันธุ์ ภ.1 และ ภ.2 มีจำนวนดอกเห็ดขนาดกลาง (6-10 ซม.) มากที่สุดคิดเป็น 56.18 และ 54.35% รองลงไปเป็นดอกขนาดเล็ก (1-5 ซม.) และขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) และ ลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบดอกเดี่ยวหรือกลุ่มประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 8) เชื้อพันธุ์ P4 มีจำนวนดอกเห็ดขนาดกลาง (6-10 ซม.) และ ขนาดเล็ก (1-5 ซม.) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากันคือ 49.26% และมีดอกขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) เพียง 1.48% และ ลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบดอกเดี่ยวหรือกลุ่มประมาณ 2-10 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 8) เชื้อพันธุ์ P5 มีจำนวนดอกเห็ดขนาดเล็ก (1-5 ซม.) มากที่สุดคิดเป็น 67.57% รองลงไปเป็นดอกขนาดกลาง (6-10 ซม.) และขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) และ ลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบดอกเดี่ยวหรือกลุ่มประมาณ 2-10 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 8) เชื้อพันธ์ 079 มีจำนวนดอกเห็ดขนาดกลาง (6-10 ซม.) มากที่สุดคิดเป็น 50.00% รองลงไปเป็นดอกขนาดเล็ก (1-5 ซม.) และขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) และ ลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบกลุ่มดอกประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 8) และ เชื้อพันธุ์ 085 มีจำนวนดอกเห็ดขนาดกลาง (6-10 ซม.) และ ขนาดเล็ก (1-5 ซม.) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากันคือ 48.31% และมีดอกขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) น้อยสุด และ ลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบดอกเดี่ยวหรือกลุ่มประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ (ตารางที่ 8)

การให้ผลผลิตของเชื้อพันธุ์พบว่าเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 163.72 กรัม/ถุง ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 085 (153.80 กรัม/ถุง) และมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ดสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (Biological Efficiency, B.E.) เท่ากับ 51.97 และ 48.83 % ตามลำดับ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 134.02 กรัม/ถุง และค่า B.E. 42.55 % ซึ่งผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (131.32 กรัม/ถุง, B.E. เท่ากับ 41.69 %), เส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 (129.25 กรัม/ถุง, B.E. เท่ากับ 41.03 %) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 49.13 กรัม/ถุง และค่า B.E. เท่ากับ 15.60 %) (ตารางที่ 9)

2. การเพาะในฤดูฝน ระยะบ่มเส้นใยมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดประมาณ 28.3-31.3°ซ (11 พฤษภาคม –12 มิถุนายน 2548) และ ระยะให้ผลผลิตประมาณ 27.2-30.2°ซ (13 มิถุนายน - 2 กันยายน 2548) การปนเปื้อนในก้อนเชื้อเห็ด พบว่าในระยะบ่มเส้นใยเชื้อพันธุ์ P5, 082 และ 085 มีการปนเปื้อนและเพิ่มขึ้นในระยะให้ผลผลิต โดยเชื้อพันธุ์ P5 ปนเปื้อน 13 % ส่วนเชื้อพันธุ์ 082 ปนเปื้อน 100 % และ เชื้อพันธุ์ 085 ปนเปื้อน 5 % เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2, P4 และ 080 มีการปนเปื้อนในระยะให้ผลผลิต 1, 8, 2 และ 36 % ส่วนเชื้อพันธุ์ P4 และ 079 ไม่มีพบการปนเปื้อนทั้งในระยะบ่มเส้นใยและระยะให้ผลผลิต (ตารางที่ 7)

คุณลักษณะในการออกดอกของเส้นใยพบว่า เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2, P4, P5, 079, 080 และ 085 ออกดอกหลังวันเปิดดอก 3, 3, 7, 8, 21, 18 และ 4 วัน และทุกเชื้อพันธุ์มีจำนวนดอกเห็ดขนาดกลาง (6-10 ซม.) มากที่สุดคิดเป็น 52.08, 52.36, 58.82, 51.81, 58.99, 47.39 และ 42.92% รองลงไปเป็นดอกขนาดเล็ก (1-5 ซม.) และขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) โดยเชื้อพันธุ์ 080 และ 085 มีจำนวนดอกเห็ดขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 13.27 และ 15.88 และยังมีลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบเดียวกับการเพาะในฤดูร้อน (ตารางที่ 8)

การให้ผลผลิตของเชื้อพันธุ์พบว่าเส้นใยเชื้อพันธุ์ 085 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 179.35 กรัม/ถุง ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ P4 (174.70 กรัม/ถุง) และ เส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.2 (170.25 กรัม/ถุง) โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ดสดต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (Biological Efficiency, B.E.) เท่ากับ 56.94, 55.46 และ 54.05 % ตามลำดับ เส้นใยเชื้อพันธุ์ P5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 150.40 กรัม/ถุง และค่า B.E. 47.75 % ซึ่งผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ ภ.1 (136.15 กรัม/ถุง, B.E. เท่ากับ 43.22 %) ส่วนเส้นใยเชื้อพันธุ์ 080 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 59.35 กรัม/ถุง และค่า B.E. เท่ากับ 18.84 % ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นใยเชื้อพันธุ์ 079 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 46.90 กรัม/ถุง และค่า B.E. เท่ากับ 14.89 % (ตารางที่ 8)

จากผลศึกษาปัจจัยด้านอาหารและอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดและศึกษาคุณลักษณะการให้ผลผลิตจากการเพาะในฤดูร้อน และฤดูฝน ที่พบว่าเส้นใยเห็ดเจริญได้บนอาหารวุ้นที่ทดสอบบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว และอุณหภูมิที่เส้นใยเจริญได้ทั้งที่ 20, 25 และ 30°ซ และการให้ผล

ผลิตดอกเห็ดจากการเพาะในฤดูร้อน โดยระยะบ่มเส้นใยมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดประมาณ 27.8-29.3°ซ และระยะให้ผลผลิตประมาณ 27.5-30.3°ซ ส่วนฤดูฝนระยะบ่มเส้นใยมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดประมาณ 28.3-31.3°ซ และระยะให้ผลผลิตประมาณ 27.2-30.2°ซ โดยการเพาะในฤดูฝนเชื้อพันธุ์เห็ดให้ผลผลิตสูงกว่าและมีเชื้อพันธุ์เห็ดที่ไม่ออกดอกในฤดูร้อนให้ผลผลิตได้แก่ เชื้อพันธุ์080 ทั้งนี้การเจริญที่แตกต่างกันบนอาหารวุ้นมีปัจจัยจากอาหารเลี้ยงมีชนิด โครงสร้างสารอาหารที่แตกต่างกัน และเชื้อพันธุ์เห็ดมีความต้องการที่แตกต่างกัน รวมทั้งความต้องการอุณหภูมิในการเจริญของเห็ดสกุลนางรมนั้นมีความหลากหลายดังมีรายงาน เช่น ในระยะเส้นใยบางชนิดเจริญได้ที่ 20-30°ซ หรือที่ 20-22°ซ หรือบางชนิดมีข้อจำกัดสูงสุดที่อุณหภูมิไม่เกิน 28°ซ หรือไม่เกิน 30°ซ หรือบางชนิดไม่เกิน 35°ซ ในระยะออกดอกให้ผลผลิตบางชนิดออกดอกที่อุณหภูมิ 25°ซ หรือช่วง 25-28°ซ หรือที่ 25°ซ หรือต้องไม่เกิน 30°ซ (Kurtzman, R.H., Jr. and F., Zadrazil, 1982) การที่ผลผลิตดอกเห็ดจากการเพาะในฤดูฝนสูงกว่าฤดูร้อนแม้อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดในระยะบ่มเส้นใยและระยะให้ผลผลิตจะใกล้เคียงกัน แต่มีปัจจัยที่เป็นข้อแตกต่างกันได้แก่ความชื้น เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่าทั้งในช่วงระยะบ่มเส้นใยและให้ผลผลิต (www. tmd.go.th) อีกสิ่งที่สังเกตได้ว่า เชื้อพันธุ์เห็ดที่เส้นใยเจริญได้ดี ไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ที่แน่นอนว่า เห็ดจะออกดอกเร็วหรือให้ผลผลิตสูงเสมอ หรือเชื้อพันธุ์เห็ดที่ไม่มีการปนเปื้อนในก้อนอาหารเลยจะให้ผลผลิตที่ดี ในการศึกษานี้ใส่หัวเชื้อเห็ดทดลองพร้อมกัน ระยะเวลาในการบ่มเส้นใยประมาณ 28-30 วันจึงทำการเปิดดอก เชื้อพันธุ์เห็ดบางเชื้ออาจมีคุณลักษณะที่ต้องการสะสมอาหารระยะหนึ่งเพื่อการสร้างดอก จึงมีผลให้ช่วงเวลาเริ่มออกดอกนานกว่าเชื้อพันธุ์เห็ดบางเชื้อ เห็นได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตนั้นประกอบด้วยหลายส่วน ทั้งโดยคุณลักษณะของเชื้อพันธุ์เห็ด อาหาร ความชื้น แสง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Kurtzman, R.H., Jr. and F., Zadrazil, 1982)

ตารางที่ 1 เชื้อพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทาและแหล่งที่มา

ลำดับที่	รหัสการทดลอง	แหล่งที่มา
1	ภ.1	กรมวิชาการเกษตร
2	ภ.2	กรมวิชาการเกษตร
3	P4	ฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง
4	P5	ฟาร์มเกษตรกร จ. นครราชสีมา
5	079	ฟาร์มเกษตรกร จ. ลำพูน
6	080	ฟาร์มเกษตรกร จ. ลำพูน
7	082	หัวหมาก กทม.
8	085	ฟาร์มเกษตรกร จ. สงขลา

ตารางที่ 2 การเจริญของเส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ อายุ 6 วัน บนอาหาร PDA สำเร็จรูป ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

เส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเส้นใย (มม.)		
	อุณหภูมิ 20°ซ	อุณหภูมิ 25°ซ	อุณหภูมิ 30°ซ
ภ.1	68.94 a	76.63 a	89.81 a
ภ.2	60.38 ab	69.31 a	61.81 b
P4	45.63 c	71.38 a	81.31 a
P5	60.19 ab	69.31 a	80.94 a
079	60.13 ab	76.13 a	81.75 a
080	60.13 ab	74.50 a	89.69 a
082	54.06 bc	66.38 a	61.38 b
085	58.13 ab	66.06 a	58.13 b
ค่าเฉลี่ย	58.45	71.21	75.60
CV (%)	10.1		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 3 การเจริญของเส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ อายุ 6 วัน บนอาหารสังเคราะห์ ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

เส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเส้นใย (มม.)		
	อุณหภูมิ 20°ซ	อุณหภูมิ 25°ซ	อุณหภูมิ 30°ซ
ภ.1	77.75 a	85.75 a	90.00 a
ภ.2	68.00 bc	74.00 cd	58.25 d
P4	69.75 bc	80.50 abc	82.25 b
P5	64.00 bcd	69.50 de	77.00 bc
079	62.50 cd	68.75 de	72.75 c
080	77.25 a	82.00 ab	89.75 a
082	70.75 ab	78.00 bc	77.50 bc
085	57.50 d	66.25 e	62.00 d
ค่าเฉลี่ย	68.44	75.59	76.19
CV (%)	6.8		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 4 การเจริญของเส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ อายุ 6 วัน บนอาหารรำข้าวสาลี 5% ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

เส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเส้นใย (มม.)		
	อุณหภูมิ 20°ซ	อุณหภูมิ 25°ซ	อุณหภูมิ 30°ซ
ภ.1	77.50 a	78.88 ab	88.06 a
ภ.2	62.50 b	63.56 de	34.81 d
P4	64.56 b	68.56 cd	66.44 b
P5	63.75 b	67.81 cd	72.75 b
079	76.63 a	77.88 ab	86.69 a
080	74.38 a	82.75 a	87.63 a
082	73.38 a	73.69 bc	71.63 b
085	58.50 b	59.25 e	48.56 c
ค่าเฉลี่ย	68.90	71.55	69.57
CV (%)	6.2		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 5 การเจริญของเส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ อายุ 12 วัน บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30°ซ

เส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา	ค่าเฉลี่ยการเจริญในแนวดิ่งของเส้นใย (มม.)		
	อุณหภูมิ 20°ซ	อุณหภูมิ 25°ซ	อุณหภูมิ 30°ซ
ภ.1	61.88 c	83.19 bc	91.00 b
ภ.2	74.63 ab	86.50 abc	93.81 ab
P4	77.94 a	90.81 abc	96.75 ab
P5	71.25 abc	91.50 ab	96.88 ab
079	73.25 ab	94.94 a	103.69 a
080	68.13 abc	91.75 ab	102.38 a
082	64.19 bc	80.63 c	81.00 c
085	72.44 abc	92.25 ab	93.94 ab
ค่าเฉลี่ย	70.46	88.95	94.93
CV (%)	8.0		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 6 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุด (°ซ) ระหว่างการเจริญในระยะเส้นใย และ การให้ผลผลิตของเชื้อพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ เพาะที่กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ระยะการเจริญ	ฤดูที่ทำการทดลอง	
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ระยะบ่มเส้นใย	27.8-29.3°ซ 20 มกราคม –17 กุมภาพันธ์ 48	28.3-31.3°ซ 11 พฤษภาคม –12 มิถุนายน 48
ระยะให้ผลผลิต	27.5-30.3°ซ 18 กุมภาพันธ์ - 29 เมษายน 48	27.2-30.2°ซ 13 มิถุนายน – 2 กันยายน 48

ตารางที่ 7 การปนเปื้อนในก้อนเชื้อเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ จากการเพาะ

ทดสอบในฤดูร้อน และ ฤดูฝน ที่กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

เส้นใยเห็ด	ฤดูร้อน			ฤดูฝน		
	ระยะบ่มเส้นใย	ระยะให้ผลผลิต	เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อน	ระยะบ่มเส้นใย	ระยะให้ผลผลิต	เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อน
ภ.1	0	14	14	0	1	1
ภ.2	0	2	2	0	8	8
P4	0	0	0	0	2	2
P5	0	2	2	2	11	13
079	0	0	0	0	0	0
080	1	70	71	0	36	36
082	1	99	100	16	84	100
085	0	1	1	1	4	5

ตารางที่ 8 คุณลักษณะในการออกดอกของเส้นใยเชื้อเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ จากการเพาะทดสอบในฤดูร้อน และ ฤดูฝน ที่กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

เส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา	ฤดูร้อน				ฤดูฝน				ลักษณะการเกิดดอก
	ออกดอกหลังวันเปิดดอก (วัน)	จำนวนดอกเห็ดขนาดต่างๆ (เปอร์เซ็นต์)			ออกดอกหลังวันเปิดดอก (วัน)	ขนาดดอกเห็ด(ร้อยละ)			
		ขนาดใหญ่ (11-15ซม.)	ขนาดกลาง (6-10ซม.)	ขนาดเล็ก (1-5ซม.)		กลุ่ม A (11-15ซม.)	กลุ่ม B (6-10ซม.)	กลุ่ม C (1-5ซม.)	
ภ.1	3	2.25	56.18	41.57	3	4.69	52.08	43.23	ดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ
ภ.2	3	7.61	54.35	38.04	3	9.42	52.36	38.22	ดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ
P4	6	1.48	49.26	49.26	7	4.12	58.82	37.06	ดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-10ดอกต่อช่อ
P5	13	2.03	30.40	67.57	8	9.84	51.81	38.35	ดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-10ดอกต่อช่อ
079	38	9.68	50.00	40.32	21	5.04	58.99	35.97	กลุ่มดอก ประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ
080	-	-	-	-	18	13.27	47.39	39.34	ดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-5 ดอกต่อช่อ
082	-	-	-	-	-	-	-	-	-
085	4	3.38	48.31	48.31	4	15.88	42.92	41.20	ดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ

ตารางที่ 9 ผลผลิตดอกเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา 8 เชื้อพันธุ์ เพาะทดสอบในฤดูร้อน และ ฤดูฝน ที่กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

เส้นใยเห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา	ฤดูร้อน		ฤดูฝน	
	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ด (กรัม / ถุง)	B.E.(%)	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ด (กรัม / ถุง)	B.E.(%)
ภ.1	134.02 bc	42.55	136.15 c	43.22
ภ.2	163.72 a	51.97	170.25 ab	54.05
P4	131.32 c	41.69	174.70 a	55.46
P5	129.25 c	41.03	150.40 bc	47.75
079	49.13 d	15.60	46.90 d	14.89
080	-	-	59.35 d	18.84
082	-	-	-	-
085	153.80 ab	48.83	179.35 a	56.94
ค่าเฉลี่ย	11.1		10.6	
CV (%)	11.1		10.6	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คำนวณโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการประเมินเชื้อพันธุ์เห็ดสกุลนางรมกลุ่มดอกสีน้ำตาลเทา โดยศึกษาปัจจัยด้านอาหารและอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด และการให้ผลผลิต ลักษณะและคุณภาพดอกเห็ดจากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน พบว่า

1. เส้นใยเชื้อพันธุ์เห็ดทดลองเจริญได้ดีบนอาหารวุ้นที่เลี้ยงทุกชนิด และบนเมล็ดข้าวฟ่าง และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญคือ 25 และ 30°ซ

2. การปนเปื้อนของก้อนอาหารพบมากในระยะให้ผลผลิต เชื้อพันธุ์ที่มีการปนเปื้อนมากที่สุด คือ เชื้อพันธุ์ 082 และ เชื้อพันธุ์ที่มีการปนเปื้อนน้อยที่สุด คือเชื้อพันธุ์ 079 ทั้งจากการเพาะในฤดูร้อน และฤดูฝน

3. เชื้อพันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาเพื่อออกดอกหลังวันเปิดดอกสั้นคือ เชื้อพันธุ์ ภ.1, ภ.2 และ 085 เส้นใยเชื้อพันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาเพื่อออกดอกหลังวันเปิดดอกปานกลางคือ เชื้อพันธุ์ P4 และ P5 เส้นใยเชื้อพันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาเพื่อออกดอกหลังวันเปิดดอกยาวคือ เชื้อพันธุ์ 079 และ 080 ทั้งจากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน

4. ทุกเชื้อพันธุ์เห็ดทดลอง ยกเว้นเชื้อพันธุ์ 079 มีลักษณะการเกิดดอกเป็นแบบดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม ประมาณ 2-10 ดอกต่อช่อ ส่วนเชื้อพันธุ์ 079 มีลักษณะการเกิดดอกแบบกลุ่ม ประมาณ 2-8 ดอกต่อช่อ ทั้งจากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน

5. ทุกเชื้อพันธุ์มีจำนวนดอกเห็ดขนาดกลาง (6-10 ซม.) มากที่สุด รองลงไปเป็นดอกขนาดเล็ก (1-5 ซม.) และขนาดใหญ่ (11-15 ซม.) ทั้งจากการเพาะในฤดูร้อน และ ฤดูฝน ยกเว้นเชื้อพันธุ์ P5 มีดอกขนาดเล็กมากที่สุดจากการเพาะในฤดูร้อน

6. เชื้อพันธุ์ P4, P5 และ 085 สามารถใช้เพาะได้ในฤดูร้อนและฤดูฝน แต่เชื้อพันธุ์ P4 และ P5 ใช้ระยะเวลาเพื่อออกดอกหลังวันเปิดดอกมากกว่าเชื้อพันธุ์ 085 ส่วนเชื้อพันธุ์แนะนำเดิมของกรมวิชาการเกษตร คือ ภ.1 และ ภ.2 ยังคงให้ผลผลิตได้ดีและสามารถใช้เพาะได้ในฤดูร้อนและฤดูฝน

เอกสารอ้างอิง

พรรณี บุตรธนู, สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ และ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน. 2543. การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่เหมาะต่อการให้ผลผลิต. วารสารเห็ดไทย 2543. หน้า 61-78.

พรรณี บุตรธนู และ ศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์. 2545. คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดนางรมภูฏานที่ให้ผลผลิตสูง. หน้า 51. *ใน :* การประชุมวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา ประจำปี 2546.

ยงยุทธ์ สายฟ้า และ ศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์. 2545. รวบรวมและคัดเลือกเห็ดสกุลนางรมในธรรมชาติเพื่อพัฒนาเป็นการค้า. หน้า 53. *ใน :* การประชุมวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา ประจำปี 2546.

Kurtzman, R.H., Jr. and F., Zadrazil. 1982. Physiological and Taxonomic Considerations for Cultivation of Pleurotus Mushrooms. pp. 299-348. In : Tropical Mushrooms : Biological Nature and Cultivation Methods, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. Hong Kong.The Chinese University Press.

การคัดเลือกเชื้อราที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้า

Selection of Effective Fungi for Mycelium Growth of Pleurotus sp.

วรลักษณ์ พฤฒิภิญโญ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เชื้อรามีผลกับการเจริญเติบโตของเห็ด จากการทดลองใช้รำละเอียด (จ.ปทุมธานี) ผสมแคลเซียมคาร์บอเนต ($caco_3$) 2, 2.5, 3, 3.5, และ 4% ตามลำดับ บรรจุถุงพลาสติก 500 กรัม นึ่งในหม้อนึ่งความดันไฟฟ้า 15 ปอนด์/ตร. นิ้ว นาน 10 นาทีและเลี้ยงเส้นใยเห็ดนางฟ้าที่อุณหภูมิห้องมีแสงกลางวันและไม่มีแสงกลางคืน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ ที่กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จตุจักร กทม. 10900 ตุลาคม 2547-กันยายน 2548 ผลปรากฏว่าการเลี้ยงเส้นใยเห็ดนางฟ้าในวัสดุปลูกทั้ง 5สูตรนี้ มีเชื้อราปนเปื้อน มอด และหนูทำลายทั้งหมด ทำให้ไม่สามารถแยกเชื้อราที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ดได้ ซึ่งควรจะเติมแคลเซียมคาร์บอเนตมากขึ้นและหรือใช้ระยะเวลาการนึ่งมากขึ้น ให้ได้ PH =6.7 จากรหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 38 11 001 012 เรื่องอิทธิพลของแคลเซียมคาร์บอเนตต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้าใช้แคลเซียมคาร์บอเนต 2.0-2.5 เปอร์เซนต์ผสมในรำหยาบ 500 กรัมแล้วนึ่งด้วยไอน้ำเดือด 3 ชั่วโมง ได้PH 6.7-6.5 และบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องมีแสงกลางวันและไม่มีแสงกลางคืนพบว่าไม่มีการทำลายของ จุลินทรีย์แมลงและสัตว์ตลอดจนศัตรูเห็ดทุกชนิดซึ่งทำให้เส้นใยเห็ดเจริญเต็มถุงได้ (วรลักษณ์, 2539)

รหัสการทดลอง 05-02-47-0801

คำนำ

การเลี้ยงเส้นใยเห็ดในวัสดุปลูก วิธีปลูกตลอดจนขั้นตอนการผสมวัสดุปลูก ถ้าสมดุลกันแล้ว (Eugenio and Anderson, 1968) จุลินทรีย์ที่หลงเหลืออยู่จะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ด (Hayes et al., 1969; Park and Agnihotri, 1969) ซึ่งธาตุต่างๆ ของเซลล์ (Curto and Flavelli,1971;Eger ,1972)เช่น N,C,P เกลือแร่ต่างๆตลอดจนไวตามิน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ฟีโนลิค(Phenolic) ไลปิค (Lipid) กลูแคนส์ (glucans) จากผนังเซลล์ของจุลินทรีย์ จากเซลล์ที่ตายแล้วหรือยังมีชีวิต ผลิตสารต่างๆ ออกมาจะมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของ เห็ด (Wood and Fermor, 1991) และเพื่อให้ได้ในปริมาณเหมาะสม จะทำให้เห็ดสามารถเจริญเติบโตตลอดปี

วรลักษณ์ (2539)ใช้รำหยาบผสมแคลเซียมคาร์บอเนต2และ2.5% ได้ PH 6.7และ6.5 และนึ่งที่ไอน้ำเดือดนาน 3 ชั่วโมง ในถังน้ำมัน 200 ลิตร เลี้ยงเส้นใยเห็ดนางฟ้าเจริญเติบโตเต็มถุงเพาะโดยไม่มีศัตรูเห็ดทำลาย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก
2. เครื่องวัด PH แบบมือถือ ยี่ห้อ Aqua, palCorporation
3. หม้อนึ่งแบบใช้ความดันไฟฟ้า
4. อุปกรณ์แยกเชื้อรา

วิธีการ

1 เลี้ยงเส้นใยเห็ดนางฟ้าบนพีดีเอ อายุ 7 วัน ในรำละเอียด (จ. ปทุมธานี) ผสมแคลเซียมคาร์บอเนต 2, 2.5, 3, 3.5 และ 4% ตามลำดับ ซึ่งบรรจุในถุงพลาสติก 500 กรัม และนึ่งด้วยหม้ออัดความดันไฟฟ้า 15 ปอนด์/ตร. นิ้ว นาน 10 นาที

2 วางแผนการทดลองแบบ CRD มีกรรมวิธีเป็น5สูตรๆ ละ 3 ซ้ำ โดยเลี้ยงเส้นใยเห็ดที่อุณหภูมิห้องมีแสงกลางวันและไม่มีแสงกลางคืน

3 บันทึกผลการเจริญของเส้นใยเห็ด และแยกเชื้อราให้บริสุทธิ์จากวัสดุปลูกสูตรที่เส้นใยเห็ดนางฟ้า

สามารถเจริญเติบโตเต็มวัสดุปลูกเพาะและให้ผลผลิตเห็ดสูงสุด เพื่อคัดเลือกเชื้อราที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้า

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2547-กันยายน 2548 ที่กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จตุจักร กทม. 10900

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้รำละเอียด (จ. ปทุมธานี) ผสมแคลเซียมคาร์บอเนต 2, 2.5, 3, 3.5 และ 4% ตามลำดับ บรรจุถุง 500 กรัม นึ่งด้วยหม้อไฟฟ้า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 10 นาที เลี้ยงเส้นใยเห็ดนางฟ้า ที่อุณหภูมิห้องมีแสงกลางวันและไม่มีแสงกลางคืนปรากฏว่าในทุกสูตร PH ก่อนและหลังนึ่ง = 5.6 และมีเชื้อราปนเปื้อนทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่ามีมอด และหนูทำลายทั้งหมดด้วย ทำให้ไม่สามารถแยกเชื้อราที่มีประโยชน์กับการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าได้ ซึ่งจากรหัสทะเบียนวิจัยที่ 38 11 001 012 เรื่องอิทธิพลของแคลเซียมคาร์บอเนตต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้า โดยที่ไม่มีศัตรูเห็ดทำลาย (วรลักษณ์, 2539) ใช้รำหยาบผสมแคลเซียมคาร์บอเนต2และ2.5%นึ่งที่ไอน้ำเดือด 3ชม.ได้PH6.7และ6.5เลี้ยงเส้นใยเห็ดนางฟ้าเจริญเต็มถุง500กรัมที่อุณหภูมิห้องมีแสงกลางวันและไม่มีแสงกลางคืน อาจจะเป็นเพราะว่ารำที่ใช้ทดลองทั้งสองครั้งนี้ต่างชนิดกันทำให้ส่วนประกอบของสารต่างๆในรำแตกต่างกันไปและจะเห็นว่าpHของส่วนผสมทั้งสองครั้งแตกต่างกันด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เส้นใยเห็ดนางฟ้าไม่สามารถเจริญในรำละเอียด (จ. ปทุมธานี) ผสมแคลเซียมคาร์บอเนต 2,2.5,3,3.5และ4 % บรรจุถุง 500 กรัม นึ่งด้วยหม้ออัดความดันไฟฟ้า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 10 นาทีมีPH5.6และบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องมีแสงกลางวันและไม่มีแสงกลางคืน พบว่าศัตรูเห็ดทำลายทั้งหมดไม่สามารถแยกเชื้อราที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าได้ ซึ่งควรจะเพิ่มปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต และหรือเพิ่มระยะเวลาการนึ่งให้ได้ PH = 6.7 (วรลักษณ์, 2539)

เอกสารอ้างอิง

วรลักษณ์ พฤฒิภิญโญ . 2539 . อิทธิพลของแคลเซียมคาร์บอเนตต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้า. รายงานผลงานวิจัยกองโรคพืชและจุลชีววิทยา พ.ศ. 2539 หน้า 30-33.

Eugenio, C.P. and N.A. Anderson. 1968. The genetics and cultivation of *Pleurotus ostreatus.* Mycologia 60 : 627-634.

Hayes, W.A., P.E. Randle and F.T. Last. 1969. The nature of the microbiological stimulus affecting sporophore formation in *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. Ann. Appl. Biol. 64 : 177-187.

Park, J.Y. and V.P. Agnihotri. 1969. Bacterial metabolites trigger sporophore formation in *Agaricus bisporus.* Nature, London, 222 : 984.

Wood, D.A. and T.R. Fermor. 1991. Mushroom compost microbial biomass : A review Mushroom Science 13 (1) : 191-199.

การจำแนก คัดเลือกรา และใช้ประโยชน์จากราสกุล *Rhizoctonia*

Identification Selection and Using from *Rhizoctonia*

พรพิมล อธิปัญญาคม ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมกล้วยไม้จากจังหวัดเชียงใหม่ อุบลราชธานี กาญจนบุรี กระบี่ และกรุงเทพ ฯ จำนวน 18 ตัวอย่าง ได้แก่ รองเท้านารีฝาหอย รองเท้านารีเหลืองกระบี่ รองเท้านารีเหลืองปราจีน กะเรกะร่อน สิงโตกรอกตา ลิ้นมังกรสีชมพู เขาแกะ กุหลาบเหลืองโคราช เขาแพะ ม้าวิ่ง ว่านน้ำทอง เอื้องข้าวเหนียวลิง 2 ตัวอย่าง และ เอื้องดินใบหมาก 5 ตัวอย่าง
นำมาแยกรา *Rhizoctonia* โดยใช้ pleton ของราที่เจริญอยู่ในชั้นคอร์เท็กซ์ ที่อุณหภูมิห้อง จำแนกชนิดของราโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อ ลักษณะของโคโลนี และจำนวนนิวเคลียสต่อเซลล์ จากการศึกษาได้รา *Rhizoctonia* จำนวน 30 สายพันธุ์ จำแนกชนิดได้รา *Rhizoctonia repens, R. goodyerae-repentis, Rhizoctonia* sp. 1 และ *Rhizoctonia* sp. 2

จากการศึกษาโดยการนำรา *R. repens* และ *R. goodyerae-repentis* ไปเพาะร่วมกับเมล็ดกล้วยไม้ 3 ชนิด ได้แก่ กล้วยไม้เขาแพะ เอื้องดินใบหมาก รองเท้านารีเหลืองปราจีน พบว่า เมล็ดกล้วยไม้ทั้ง 3 ชนิด ที่เจริญร่วมกับรา *R. repens* สร้าง protocrom ในเวลา 4 -6 สัปดาห์ หลังจากทำการเพาะเมล็ด

รหัสการทดลอง 05-02-47-0801

คำนำ

ราสกุล *Rhizoctonia* เป็นราไมคอร์ไรซาชนิดหนึ่งที่เจริญอยู่ร่วมกับรากกล้วยไม้ โดยที่ราสร้างเส้นใยเข้าไปในรากกล้วยไม้ ราเข้าไปเจริญอยู่ในเซลล์ชั้นคอร์เท็กซ์ สร้างโครงสร้างภายในเซลล์เรียกว่า peloton ราชนิดนี้ไม่ไดเข้าทำลายรากพืช แต่จะให้ธาตุอาหารแก่พืช เช่นธาตุคาร์บอน ซึ่งเป็นแหล่งให้พลังงานที่สำคัญกับพืช (Hadley, 1982; Harley and Smith, 1983) ในทางตรงกันข้ามราสกุลนี้เป็นสาเหตุของโรคพืชหลายชนิดได้แก่ โรคใบติดของทุเรียน โรคกาบใบแห้งของข้าว เป็นต้น (Sneh *et al*., 1991) แต่สำหรับความสัมพันธ์กับพืชตระกูลกล้วยไม้แล้ว ราชนิดนี้มีความสัมพันธ์แบบเกื้อกูลเอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน เนื่องจากเมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมาก มีอาหารสะสมในเมล็ดน้อยมากทำให้ไม่มีอาหารไปเลี้ยงในขณะที่กล้วยไม้งอก ดังนั้นเมล็ดกล้วยไม้บางชนิดจึงงอกยากหรือไม่งอกเลย แต่อย่างไรก็ตามในสภาพธรรมชาติพบว่ามีราไมคอร์ไรซาเจริญอยู่ในรากกล้วยไม้แบบแบบเกื้อกูลเอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน และส่วนใหญ่เป็นราในสกุล *Rhizoctonia* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์กับการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ ช่วยให้เมล็ดกล้วยไม้สามารถงอกได้ โดยให้ธาตุอาหารและกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Clements, 1988)

งานวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ของราไมคอร์ไรซากับรากกล้วยไม้เริ่มมีการศึกษาตั้งแต่ปี 1899 โดย Bernard เป็นบุคคลแรกที่ศึกษาไมคอร์ไรซากล้วยไม้ พบความสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจงของรากับกล้วยไม้โดยราช่วยกระตุ้นการเจริญและการงอกของเมล็ด Bernard ได้ดำเนินการทดลองโดยแยกราจากรากกล้วยไม้ *Cattleya* และพบว่ารานี้ช่วยกระตุ้นการเจริญของกล้ากล้วยไม้ *Cattleya* แต่เมื่อนำราชนิดนั้นมาเลี้ยงร่วมกับกล้วยไม้ *Phalaenopsis* และ *Odontoglossum* ปรากฏว่าราไม่ได้ช่วยกระตุ้นการเจริญของต้นกล้าทั้งสองชนิดนี้แต่ทำให้กล้วยไม้ดังกล่าวตาย (Bernard, 1909) และ Hadley (1970) ศึกษา symbiosis ระหว่างรา *Rhizoctonia* ที่แยกได้จากรากกล้วยไม้ต่าง ๆ รวม 32 สายพันธ์ พบว่าราเหล่านั้นไม่มีความเฉพาะเจาะจงต่อกล้วยไม้ จากนั้นก็มีการศึกษาถึงความเฉพาะเจาะจงของราและรากกล้วยไม้กันมาก และพอสรุปว่ากล้วยไม้บางชนิดก็มีความเฉพาะเจาะจงกับราบางชนิดเช่นกัน

ในประเทศไทยมีการศึกษาทางด้านราไมคอร์ไรซากล้วยไม้ ซึ่งราไมคอร์ไรซากล้วยไม้นั้นเป็นราในกลุ่ม *Rhizoctonia* ส่วนมากเป็น binucleate *Rhizoctonia* มีรายงานการศึกษาอนุกรมวิธานของราในกลุ่มนี้แต่มีรายงานในระดับ genus เท่านั้น

นันทนาและคณะ (2543) สำรวจกล้วยไม้ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี จันทบุรีและแหล่งอื่น ๆ เก็บตัวอย่างกล้วยไม้เกาะอาศัย 20 ชนิด และกล้วยไม้ดิน 15 ชนิด ทำการตัดขวางรากและตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบไมคอร์ไรซาในรากกล้วยไม้เกาะอาศัย 17 ชนิด และพบไมคอร์ไรซาในรากกล้วยไม้ดินทุกชนิด และจำแนกชนิดราไมคอร์ไรซาทั้งหมดที่แยกได้จากรากกล้วยไม้เกาะอาศัยและในรากกล้วยไม้ดินทุกชนิดเป็นรา *Rhizoctonia* spp.

Manoch และคณะ (2000) ศึกษารา *Rhizoctonia* –like fungi ในรากกล้วยไม้ดิน ทำการแยกราจากรากกล้วยไม้ดิน 5 ชนิด จากจังหวัดจันทบุรี กาญจนบุรี และกรุงเทพ ฯ โดยแยกจาก pelotons ในราก และแยกจากดินบริเวณรอบ ๆ ราก ได้รากลุ่ม *Rhizoctonia* จำนวน 75 สายพันธุ์ จำแนกชนิดราโดยศึกษาลักษณะทางกายภาพและการย้อมสีนิวเคลียสพบว่าเป็นรา *Rhizoctonia* spp. และเป็น binucletae *Rhizoctonia* ทั้งหมด

ต่อมาได้มีการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของรา *Rhizoctonia* ที่เป็นไมคอร์ไรซา ได้แก่ ลักษณะของโคโลนีบนอาหาร ลักษณะของ monilioid ลักษณะของเส้นใย และจำนวนนิวเคลียสของรา ตลอดจนการสืบค้นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกชนิดของราในกลุ่มนี้มีมากขึ้นจึงทำให้สามารถจำแนกชนิดราได้ในระดับ species ได้โดยมีรายงานการศึกษาดังนี้ Athipunyakom และคณะ (2001) ทำการแยกราไมคอร์ไรซาจากกล้วยไม้ดิน 4 ชนิด ได้แก่ ขาวละออ (*Goodyera procera*) เอื้องดินใบหมาก (*Spathoglottis plicata*) อั้วพวงมณี (*Calanthe rubens*) และว่านน้ำทอง (*Ludisia discolor*) จากจังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน จันทบุรี และลพบุรี ได้ราจำนวน 44 สายพันธุ์ จำแนกชนิดได้ดังนี้ *Rhizoctonia cerealis, R. ramicola, Ceratorhiza goodyerae-repentis* และ รา *Rhizoctonia* ที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้อีก 1 ชนิด คือ *Rhizoctonia* sp. 1 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับรา *Rhizoctonia* strain D 145 ของ Andersen ที่ศึกษาไว้แต่ยังไม่ได้จำแนกชนิด และยังมีรายงานการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของราในกลุ่มนี้อีก (Athipunyakom, *et al*, 2002a, 2002b)

แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาไมคอร์ไรซาของกล้วยไม้ในประเทศไทยยังมีน้อยและในปัจจุบันมีนักวิชาการและนักศึกษาในมหาวิทยาลัยให้ความสนใจในงานนี้เป็นจำนวนมาก ในขณะที่งานวิจัยทางด้านนี้ในต่างประเทศได้มีการศึกษากันมาก โดยเฉพาะในประเทศออสเตรเลีย ที่ Kings Park Botanic Garden ได้ผลิตไมคอร์ไรซากับเมล็ดกล้วยไม้ขายเป็นการค้าแล้ว ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่ควรจะทำการศึกษาโดยเฉพาะการศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์ราไมคอร์ไรซาของกล้วยไม้โดยการจำแนก รวบรวมและคัดเลือกสายพันธุ์รา เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้แบบ

เกื้อกูลซึ่งกันและกัน (symbiotic germination) ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อกลุ่มผู้เลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการค้า โดยเพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติ หรือการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ชนิดนี้กับการผลิตกล้วยไม้นั้นจะทำให้ระยะเวลาการผลิตเร็วขึ้น และสิ่งสำคัญคือเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีในการเตรียมอาหารซึ่งมีราคาแพง และราไมคอร์ไรซาสามารถให้แร่ธาตุสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ ตลอดจนนำการเพาะเมล็ดแบบ symbiosis นี้ไปใช้กับเมล็ดกล้วยไม้ที่งอกยาก เมล็ดกล้วยไม้ที่กำลังสูญพันธุ์ ซึ่งจะเป็นการอนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้ต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างราก ได้แก่ พลั่ว กรรไกรตัดแต่งกิ่ง และภาชนะเก็บราก
2. กล้วยไม้ดินและกล้วยไม้อิงอาศัย
3. เมล็ดกล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ
4. สารเคมีได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ : สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75% สารปฏิชีวนะ : streptomycin และ tetracyclin

สีย้อม : safranin – o และ KOH

สารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษา : grecerline, formaldehyde

5. อาหารวุ้นสังเคราะห์ NDY (1/6), corn meal agar (CMA), water agar (WA), V8 juice agar, potato dextrose agar (PDA), marmite yeast extract, soil extract agarเป็นต้น
6. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ ขวดเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ กระจกนาฬิกา เป็นต้น
7. เข็มเขี่ยปลายแหลม ฟอร์เซ็บปลายแหลม ใบมีดผ่าตัด กระดาษกรอง (Whatman #2)
8. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อเครื่องแก้ว เป็นต้น
9. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และ stereo พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ ฟิล์มเพื่อบันทึกภาพการทดลอง

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างรากกล้วยไม้

เก็บรากกล้วยไม้ดินและกล้วยไม้อิงอาศัย จากแหล่งปลูกกล้วยไม้และในสภาพธรรมชาติ จากแหล่งภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยตัดรากห่อกระดาษ ใส่ถุงพลาสติค และบันทึกรายละเอียดชนิดกล้วยไม้ แหล่งที่เก็บ และวันที่เก็บ เก็บบรรจุห่อตัวอย่างลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาทำการแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ

2. การแยกราจาก peloton ในเซลล์ชั้นคอร์เท็กซ์ของรากกล้วยไม้

แยกราไมคอร์ไรซาจากรากกล้วยไม้ โดยทำความสะอาดรากกล้วยไม้ ตัดชิ้นส่วนรากเป็นท่อนประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วแช่ชิ้นส่วนรากในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรต์ 5 % นาน 5 นาที ล้างด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง และนำชิ้นส่วนรากมาตัดเป็นชิ้นบาง ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอในตู้ปลอดเชื้อ ใช้เข็มปลายแหลมเล็กและปากคีบปลายแหลมที่ฆ่าเชื้อแล้วเขี่ยเส้นใยราที่อยู่รวมกันเรียกว่า peloton ซึ่งเจริญอยู่ภายในเซลล์รากกล้วยไม้ มาวางบนอาหารวุ้นสังเคราะห์สูตร NDY (1/6) ผสมสารปฏิชีวนะ streptomycin และ tetracyclin บ่มที่อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-10 วัน เมื่อราเจริญขึ้นมา ใช้เข็มปลายแหลมตัดปลายเส้นใยมาวางบนอาหาร PDA บ่มที่อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-10 วัน แยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์และเก็บรักษาสายพันธุ์ราไมคอร์ไรซาไว้ในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

3. การจำแนกราไมคอร์ไรซา

นำราไมคอร์ไรซาที่แยกได้จากข้อ 2 มาเลี้ยงบนอาหาร PDA บันทึกลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้เพื่อการจัดจำแนกชนิดของรา

3.1 ลักษณะของราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ สีของโคโลนีด้านบนและด้านล่างอาหารเลี้ยงเชื้อ รวมทั้งการสร้างเม็ด sclerotium

3.2 ศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาของราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo และ light microscope โดยการ mount สไลด์ด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อหรือ Shear's solution ศึกษาลักษณะและวัดขนาดของเส้นใย ลักษณะรูปร่างและขนาดของ monilioid cell ของราที่เจริญบนอาหาร ถ่ายภาพราจากกล้องจุลทรรศน์แบบ compound เปรียบเทียบลักษณะของราดังกล่าวกับคู่มือการจัดจำแนกชนิดรา (Moore, 1987; Sneh *et al.,* 1991; Roberts, 1999)

3.3 ศึกษาจำนวนนิวเคลียสต่อหนึ่งเซลล์โดยการย้อมสีด้วย Safranin O (Bandoni, 1979) เลี้ยงรา *Rhizoctonia* ที่แยกได้จากพืชต่าง ๆ บนอาหาร PDA, ½ PDA และ V8 agar นาน 1-2 วัน การทำสไลด์โดยหยดสี safranin-o ลงบนสไลด์ 1 หยด และหยด 3% KOH ลงบน safranin -o 1 หยด แล้วเขี่ยปลายเส้นใยของราวางในหยดสีบนสไลด์ และปิดด้วย cover slip และนำไปตรวจดูจำนวนนิวเคลียส ใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound บันทึกจำนวนนิวเคลียสที่พบในแต่ละ isolate และถ่ายภาพราภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เวลาและสถานที่

สถานที่ แปลงเกษตรกร
ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2545
สิ้นสุดเดือนกันยายน 2549

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างรากกล้วยไม้

เก็บรากกล้วยไม้รองเท้านารี จากจังหวัดอุบลราชธานี 1 ตัวอย่าง รองเท้านารีจากจังหวัดเชียงใหม่ 4 ชนิด รองเท้านารีจากจังหวัดกระบี่ 3 ชนิด และรากกล้วยไม้เอื้องดินใบหมาก จากกรุงเทพ ฯ 3 ชนิด และกระบี่ 1 ชนิด รวมทั้งหมด 12 ตัวอย่าง

2. การแยกราจาก peloton ในเซลล์ชั้นคอร์เท็กซ์ของรากกล้วยไม้

ผลจากการแยกราจากรากพืชในเซลล์ชั้นคอร์เท็กได้ราทั้งหมด 20 สายพันธุ์ ดังนี้

เอื้องดินใบหมากจากกรุงเทพ ฯ แยกได้รา 4 สายพันธุ์ และจากกระบี่ แยกได้รา 1 สายพันธุ์ รวม 5 สายพันธุ์ โคโลนีบนอาหาร PDA สีขาว เจริญใต้อาหาร มีบางส่วนเจริญเหนือวุ้นอาหาร

รองเท้านารีจากจังหวัดเชียงใหม่ แยกได้รากลุ่ม *Rhizoctonia* 10 สายพันธุ์ โคโลนีบนอาหาร PDA สีขาว แต่มีลักษณะต่างจากราที่แยกได้จากเอื้องดินใบหมาก

รองเท้านารีจากจังหวัดกระบี่ แยกได้รากลุ่ม *Rhizoctonia* 5 สายพันธุ์ โคโลนีบนอาหาร PDA สีขาว มีลักษณะคล้ายกับราที่แยกได้จากรองเท้านารี จังหวัดเชียงใหม่

ส่วนรากกล้วยไม้รองเท้านารี จังหวัดอุบลราชธานี ไม่สามารถแยกราได้ เนื่องจากเกิดการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย และตัวอย่างที่เก็บมาส่วนใหญ่ peloton ขอราเป็นสีเหลือง ซึ่งรามีอายุมากเกินไปและกำลังสลายตัวไป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้แยกเชื้อไม่ได้

3. การจำแนกราไมคอร์ไรซา

จากการศึกษาจำแนกชนิดราที่แยกได้จากรากเอื้องดินใบหมาก จำนวน 5 สายพันธุ์ จำแนกชนิดเป็น *Epulorhiza repens* (Syn. *Rhizoctonia repens*) จากการศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อบนอาหาร PDA สีขาว เจริญใต้อาหาร มีบางส่วนเจริญเหนือวุ้นอาหาร เกิด zonation บนอาหาร เส้นใยกว้าง 3.2-4.6 ไมครอน สร้าง monilioid cell รูปร่าง subglobose ถึง barell shaped ส่วนใหญ่มีรูปร่าง subblobose ขนาด 8.5-15 x 7-11 ไมครอน monilioid cell รวมตัวกันเป็นกลุ่ม ต่อมาพัฒนาเป็น sclerotium เจริญอยู่ใต้วุ้นอาหารเรียกว่า microsclerotium

และสำหรับรากลุ่ม *Rhizoctonia* 15 สายพันธุ์ อยู่ในระหว่างการศึกษาการจำแนกในระดับ species

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บตัวอย่างรากกล้วยไม้รองเท้านารีจากจังหวัดอุบลราชธานี 1 ตัวอย่าง จากเชียงใหม่ 4 ตัวอย่าง จากกระบี่ 3 ตัวอย่าง และรากกล้วยไม้เอื้องดินใบหมากจากกรุงเทพ ฯ 3 ชนิด และกระบี่ 1 ชนิด รวมทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนกันยายน 2546 – 2547 ทำการแยกราจากรากพืชในเซลล์ชั้นคอร์เท็ก ได้ราทั้งหมด 20 สายพันธุ์ จำแนกชนิดเป็นรา *Epulorhiza repens* จำนวน 5 สายพันธุ์ และอีก 15 สายพันธุ์เป็นรากลุ่ม *Rhizoctonia* ส่วนรากกล้วยไม้รองเท้านารี จังหวัดอุบลราชธานี ไม่สามารถแยกราได้ เนื่องจากเกิดการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย และตัวอย่างที่เก็บมาส่วนใหญ่ peloton ของราเป็นสีเหลือง ซึ่งรามีอายุมากเกินไปและกำลังสลายตัวไป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้แยกเชื้อไม่ได้

เอกสารอ้างอิง

นันทนา คำเมือง เลขา มาโนช จิตราพรรณ พิลึก และพรพิมล อธิปัญญาคม. 2543. การแยกเชื้อและจัดจำแนกชนิดไมคอร์ไรซากล้วยไม้, (หน้า 428-435) *ใน* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช และส่งเสริมนิเทศศาสตร์เกษตร, 1-4 กุมภาพันธ์ 2543, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ชีวินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 64 หน้า.

Athipunyakom, P. L. Manoch and M. Tanticharoen. 2001. Diversity of orchid mycorrhiza in Thailand, (pp. 41.) *In* Program and Extended Abstract of the First International Orchid Conservation Congress. September 24-28, 2001, Perth, Australia.

Athipunyakom, P., L. Manoch and M. Tanticharoen. 2002a. Mycohhizal fungi of seven *Paphiopedilum* species in Thailand, (pp. 141.) *In* The 7th International Mycological Congress. August 11-17, 2002 Olso , Norway.

Athipunyakom, P, L. Manoch and C. Piluek. 2002b. Mycorrhizal fungi from Terrestrial ordhids and symbiotic seed germination of *Spathoglottis plicata* Blume, (pp. 110.) *In* The 1st International Conference on Tropical and Subtropical Plant Diseases. November 5-8, Chiang Mai, Thailand.

Bandoni, R.J. 1979. Safranin as a rapid nuclear strain for fungi. Mycologia 71: 873-847.

Bernard, N. 1909. L'evolution dans la symbiose des orchide'es et leur champignons commensaux. Ann. Sci. Nat. Paris 9. Se'r. 9 : 1-196.

Clements, M.A. 1988. Orchid mycorrhizal associations. Lindleyana 3 : 73-86.

Hadley, G. 1970. Non-specificity of symbiotic infection in orchid mycorrhiza. New Phytol. 69 ; 1015

Hadley, G. 1982. Orchid mycorrhiza, pp. 81-118. *In* J. Arditti, ed. Orchid Biology : Reviews and Prespective, II. Cornell University Press, Ithaca, New York.

Harley, J.L. and S.E. Smith. 1983. Mycorrhizal Symbiosis. London. Academic Press. 483 pp.

Manoch, L., P. Athipunyakom and M. Tanticharoen. 2000. *Rhizoctonia* – like fungi associated terrestrial orchid in Thailand, pp. 63 *In* The 3rd International Symposium on *Rhizoctonia* (ISR 2000), National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan (ROC), 17-20 August.

Moore, R.T. 1985. The challenge of the dolipore/ parenthesome septum. P. 175-212. *In* Developmental Biology of Higher Fungi. Cambridge Universi Press, Cambridge.

Moore, R. T. 1987. The genera of *Rhizoctonia* – like fungi : *Ascorhizoctonia*, C*eratorhiza* gen. Nov., *Epulorhiza* gen. Nov., *Moniliopsis* and *Rhizoctonia*. Mycotaxon 29 : 91-99.

Moore, R. T. 1996. The dolipore/parenthesome septum modern taxonomy, (pp. 13-35.) *In* Sneh, B, Suha Jabji-Hare, Stephen Neate and Gerda Dijst (eds). *Rhizoctonia* Speciec ; Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Roberts, P. 1999. *Rhizoctonia* – forming fungi : A tanonomic guide. Whistable Litho Printers Ltd., Whistable, Kent. 239 pp.

Sneh, B., L. Burpee and A. Ogoshi. 1991. Identification of *Rhizoctonia* Species. APS Press. 133 pp.

ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชกลุ่ม *Xanthomonas*

Utilization of the Genus *Xanthomonas*

บุษราคัม อุดมศักดิ์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสารแซนแทนกัม ชุดที่ 1 จำนวน 15 ไอโซเลท คือ ไอโซเลท ST92-063 CM92-013 1185 1101 920 1058-2 TB0004 TB0028 888-2 1057 1062 1058 1059 1487 และ *X.c.* pv.v*esicatoria* และชุดที่ 2 จำนวน 4 ไอโซเลท คือ 599 624 1185 และ 55 มาสกัดสารแซนแทนกัมโดยเลี้ยงแบคทีเรียในอาหารเหลว Wakimoto's broth บ่มเชื้อบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า ชุดที่ 1 ไอโซเลท 1101 สามารถสร้างสารแซนแทนกัมในปริมาณสูงสุดโดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมเท่ากับ 11.84 และ 0.77 กรัมต่ออาหารเหลว100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ชุดที่ 2 ไอโซเลท 55 สร้างสารแซนแทนกัมสูงสุดโดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมเท่ากับ 0.50 และ 0.24 กรัมต่ออาหารเหลว100 มิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อนำไอโซเลท 1101 มาเลี้ยงในอาหาร Wakimoto's broth สูตรดัดแปลง พบว่าแบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้สูงสุดในอาหาร Wakimoto's broth สูตรดัดแปลง ที่มีน้ำตาลกลูโคส 40 กรัมเป็นองค์ประกอบต่ออาหารเหลว100 มิลลิลิตร โดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 3.80 และ 0.54 และเมื่อใช้แอมโมเนียมไนเตรท 0.3 กรัม เป็นองค์ประกอบแทนเปปโตน พบว่า แบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมคิดเป็นน้ำหนักแห้งได้สูงสุดเท่ากับ 0.6 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร และการทดสอบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรียไอโซเลท 1101 พบว่าเมื่อบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง โดยเลี้ยงเชื้อในอาหาร Wakimoto's broth ปริมาณ 100 มิลลิลิตร ที่บรรจุใน Erlenmeryer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร แบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมในปริมาณสูงสุด

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี โดยเปรียบเทียบสีของผลิตภัณฑ์แซนแทนกัมบดละเอียดและความสามารถการละลายน้ำ พบว่า สารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1487 (*X.c.* pv.*manihotis*) มีสีและการละลายในน้ำกลั่นได้ดีเท่ากับสาร SuperNG ซึ่งเป็นสารแซนแทนกัมที่ผลิตจำหน่ายในระดับอุตสาหกรรม โดยที่สารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1101 มีสีขาวครีมใกล้เคียงกับสาร SuperNG การทดสอบความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัมที่สกัดได้จากไอโซเลท 1101 ในสภาพต่างๆ ได้แก่ ที่ น้ำกลั่น 8 องศาซลเซียส น้ำกลั่น 23 องศาซลเซียส น้ำกลั่น 45 องศาซลเซียส และน้ำแครอท พบว่า มีความสามารถในการละลายใกล้เคียงกับสาร SuperNG

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารแซนแทนกัม ที่สกัดจาก ไอโซเลท1101 พบพบ D-glucose 3.31 % Pyruvic acid 2.82 % และ Acetic acid 1.26 % โดยตรวจไม่พบ D-mannose

---

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

แซนแทนกัม (xanthan gum) เป็นสารประกอบโพลีแซคคาไรด์ ประเภท Heteropolysaccharide ที่เชื้อแบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* สร้างขึ้นบริเวณผนังเซลล์ บางครั้งจึงเรียก Extracellular polysaccharide (EPS) โดยมีลักษณะเป็นแคปซูลห่อหุ้มเซลล์ไว้หลวมๆ ทำให้หลุดลอกออกง่ายเมื่อเขย่าแรงๆ โครงสร้างประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 3 ชนิด คือ D-glucose, D-mannose และ D-glucuronic acid โดยมี Pyruvyl และ acetyl group เกาะอยู่ด้วยในอัตราส่วนที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรีย ทำให้คุณสมบัติของสารแซนแทนกัมที่สร้างขึ้นมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป โดยทั่วไปแล้วสารแซนแทนกัมมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี มีความคงตัว แม้สภาพที่อุณหภูมิเปลี่ยนไป จึงนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างแพร่หลาย ค้นพบครั้งแรกในปี 1950 โดยนักวิทยาศาสตร์แห่งสถาบัน NRRL (The Northern Regional Research Laboratories) ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1961 Rogovin *et al.* ได้พยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อผลิตกัม (gum) จากเชื้อจุลินทรีย์เพื่อทดแทนกัมที่ผลิตจากพืชซึ่งมีปริมาณลดลงและไม่เพียงพอต่อการบริโภค โดยพบว่าเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* NRRL B-1459 สามารถผลิตสารแซนแทนกัมที่มีคุณสมบัติดี ซึ่งต่อมาได้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร โดยใช้เป็นสารผสมเพิ่มความหนืด ช่วยให้เกิดลักษณะเป็นเจล (gelling) หรือเป็นสารรักษาความคงตัว (stabilising) ให้เกิดความคงตัวในผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น เป็นส่วนผสมของสลัด ไอศกรีม ยาสีฟัน เครื่องสำอาง สีทา และน้ำมันหล่อลื่น โดยศศิธร (2536) ได้รวบรวมการใช้ประโยชน์และปริมาณการใช้สารแซนแทนกัมไว้ ดังนี้ นำมาใช้เป็นสารรักษาความคงตัว สารทำให้กระจาย 25 เปอร์เซ็นต์ สารเพิ่มความเข้ม 23เปอร์เซ็นต์ สารทำให้เกิดฟิล์ม 17 เปอร์เซ็นต์ สาร water-retention agent 12 เปอร์เซ็นต์ สารทำให้เกิดแขวนลอย 6 เปอร์เซ็นต์ สารหล่อลื่น และลดแรงเสียดทาน 5 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีปริมาณการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกและซักรีด 16 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 14เปอร์เซ็นต์ กาว 12 เปอร์เซ็นต์ กระดาษ 10 เปอร์เซ็นต์ สีทา 9 เปอร์เซ็นต์ อาหาร 8 เปอร์เซ็นต์ ยาและเครื่องสำอาง 7 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ 24 เปอร์เซ็นต์

แซนแทนกัมเป็นสารโพลีแซคคาไรด์ ที่มีการย่อยในลำไส้น้อยและช่วยเพิ่มปริมาณกากในลำไส้ ไม่พบความเป็นพิษในระยะสั้น (12 อาทิตย์) และระยะยาว (2 ปี) ในสัตว์ทดลอง (หนูและสุนัข) ดังนั้นในปี 1971 สำนักงานอาหารและยาของโลก (FDA) ได้ออกประกาศอนุญาตให้ใช้สารแซนแทนกัมเติมลงในอาหารและยาได้ (*ศศิธร*, 2536)

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำสารแซนแทนกัมมาใช้ในอุตสากรรมต่างๆ มากมาย ทั้งในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น โยเกิร์ต เนย ไอศกรีม แยม เบเกอรี่ เค้ก ซอส ฯลฯ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมน้ำมัน ผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาด และ

อุตสาหกรรมเคมีเกษตร มีการนำเข้าปีละหลายล้านบาทและมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี เช่น ในปี พ.ศ. 2533 ได้มีการนำเข้ากัมคิดเป็นมูลค่าถึง 14.37 ล้าน บาท โดยเพิ่มจากปี พ.ศ. 2532 ซึ่งประเทศไทยนำเข้ามาเป็นมูลค่า 6.3 ล้านบาท โดยนำเข้าจาก จีน อินเดีย อังกฤษ ฮอนดูรัส ซูดาน แคนาดา สหรัฐอเมริกา เยอรมัน และญี่ปุ่น (ศศิธร, 2536) กัมชนิดต่างๆ ที่มีจำหน่ายในประเทศต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ยังไม่มีการผลิตเพื่อใช้ในประเทศ (ภาวิณี,2524) และไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่างๆ

ได้มีการศึกษาวิจัยการสกัดสารแซนแทนกัมเพื่อมาใช้ประโยชน์โดย Lilly *et al.* (1958) ได้ทดลองเลี้ยงแบคทีเรีย *X. campestris* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสามารถสร้างสารโพลีแซคคาไรด์หรือสารแซนแทนกัมออกมาภายนอกเซลล์ได้ และได้ศึกษาสภาพที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อ *X. phaseoli* และ *X. campestris* เพื่อให้ได้สารแซนแทนกัมปริมาณมากที่สุด พบว่า เมื่อเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์สภาพที่มีอากาศ อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ปริมาณกลูโคสที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 1-5 เปอร์เซ็นต์ Lesley และ Hochster (1959) ทำการสกัดโพลีแซคคาไรด์บริสุทธิ์จากเชื้อแบคทีเรีย *X. phaseoli* สาเหตุโรคใบไหม้ของถั่วแดงหลวงและถั่วแขก พบว่า สารโพลีแซคคาไรด์ที่ได้เป็น Heteropolysaccharide ซึ่งประกอบด้วย D-glucose D-mannose และ D-glucuronic acid ในอัตรา 1:1:1 โดยที่ไม่พบกรดไพรูวิค

Gorin และ Spencer (1961) ได้ทดลองนำเชื้อแบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่เป็นสาเหตุโรคพืช 12 ชนิด พบว่า *X. campestris, X. carotae, X. hyacinthi, X. phaseoli, X. aculofoliigardeniae, X. malvacearum, X. pruni, X. translucens* และ *X. vignicota* สร้างสารโพลีแซคคาไรด์ที่มีองค์ประกอบของ glucose, mannose และ glucuronic acid และ *X. stewartii* สร้างสารโพลีแซคคาไรด์ที่มีองค์ประกอบของ glucose, galactose และ glucuronic acid โดยที่ *X. beticola* และ *X. vasculorum* ไม่สร้างสารโพลีแซคคาไรด์

Rogovin *et al.* (1961) ได้ทำการศึกษาและพบว่าแบคทีเรีย *X. campestris* NRRL B-1459 สามารถผลิตสารแซนแทนกัมได้ และในปี 1960 USDA ประกาศว่า ได้มีการพัฒนา Polysaccharide B-1459 ที่ได้จากกระบวนการหมัก *X. campestris* สาเหตุโรคกะหล่ำปลี มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี มีน้ำหนักโมเลกุลสูง

Kovacs (1973) ได้สรุปและรวบรวมไว้ว่า สารแซนแทนกัม เป็นสารโพลีแซคคาไรด์ที่ผลิตได้จากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชสกุล *Xanthomonas* หลายชนิด ได้แก่ *X. begoniae, X. malvacearum, X. carotae, X. incanae, X. phaseoli, X. vesicatoria, X. papavericota, X. translucens, X. vasculorum, X. hedrae, X. campestris* โดยพบว่า *X. campestris* เป็นสกุลที่สามารถผลิตสารแซนแทนกัมที่มีคุณภาพดีที่สุด

Lawrence (1976) ได้สรุปขั้นตอนการผลิตสารแซนแทนกัมจาก *Xanthomonas campestris* เป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่1 ถ่ายเชื้อบริสุทธิ์จากอาหารแข็งลงในอาหารเหลวที่มีกลูโคส

ในสภาพมีอากาศตลอดเวลา เป็นเวลา 24 ชม. ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ขั้นที่ 2 นำสารละลายที่ได้มาใส่ในอาหารเหลวที่มีกลูโคส 3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรเป็น 9 เท่า ขั้นที่ 3 ขั้นตอนของการหมักใช้อาหารเหลว 19 เท่า หมักเป็นเวลา 19 ชม. จากนั้นนำมาสกัดสารแซนแทนกัมด้วยแอลกอฮอล์

Sandford *et al.* (1977) ได้รายงานไว้ว่า *X. campestris* NRRL B-1459 ที่มีสายพันธุ์ต่างกันจะสร้างสารแซนแทนกัมปริมาณต่างกัน และมีปริมาณกรดไพรูวิค อะเซติลกรุ๊ป ต่างกัน

Cadmus *et al.* (1978) ได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสารแซนแทนกัมในเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* สายพันธุ์ B-1459 เช่น อายุของเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อ สภาพการเก็บ ขนาดโคโลนี จำนวนครั้งในการถ่ายเชื้อ พบว่ามีผลต่อปริมาณและคุณภาพของการสร้างสารแซนแทนกัม

ภาวิณี (2524) ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสารแซนแทนกัม โดยได้ทำการศึกษาการผลิตสารแซนแทนกัมจากเชื้อ *X. campestris* 12 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ 03 ผลิตแซนแทนกัมได้สูงสุด 0.59 เปอร์เซ็นต์ โดยอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมเพื่อผลิตแซนแทนกัมประกอบด้วยน้ำตาลทราย 2.5เปอร์เซ็นต์ แอมโมเนียมไนเตรท 0.06 เปอร์เซ็นต์ ไดโปแตสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟท 0.5 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมเฮปตะไฮเดรท 0.01 เปอร์เซ็นต์ และมี pH เริ่มต้น 7.4 สภาวะที่เหมาะสมใช้ Inoculum 10เปอร์เซ็นต์ วิธีการสกัดที่เหมาะสมโดยนำไปเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 11,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที นำส่วนใสมาเติมด้วยโปตัสเซียมคลอไรด์ 1 เปอร์เซ็นต์ ตกตะกอนด้วยเอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ 2 ส่วนโดยปริมาตร

ศศิธร (2536) ได้ทำการศึกษาความผันแปรของเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* ที่ได้จาก NRRL ในการผลิตสารแซนแทนกัม พบว่าขนาดโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย มีความสัมพันธ์กับปริมาณการสร้างสารแซนแทนกัมและปริมาณกรดไพรูวิค โดยโคโลนีที่มีขนาดใหญ่ให้ความหนืดปริมาณกัม และกรดไพรูวิคสูงที่สุด และการศึกษาเพื่อหาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการผลิตสารแซนแทนกัม พบว่าการใช้กลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอนให้ผลผลิตสารแซนแทนกัมสูงกว่าซูโครส และอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 30 องศาเซลเซียส

สุธัญญา (2539) ได้ทำการคัดเลือกแบคทีเรีย *Xanthomonas* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสาร Extracellular polysaccharide (EPS) โดยพิจารณาทั้งปริมาณและคุณภาพ สามารถคัดเลือกแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติเหมาะสม 5 สายพันธุ์ เมื่อศึกษาองค์ประกอบหลักทางเคมีของ EPS ที่ผลิตได้จากแบคทีเรียเปรียบเทียบกับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า พบว่ามีองค์ประกอบหลักเหมือนกัน ประกอบด้วย กลูโคส แมนโนส และกรดกลูคิวโรนิคในอัตราส่วนโดยโมลที่ใกล้เคียงกัน คือ 2: 2: 1

การศึกษาค้นคว้าวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการคัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่เก็บรวบรวมไว้เป็นจำนวนมากในศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ทางการเกษตร กลุ่มวิจัยโรคพืช นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างสารแซนแทนกัม และมี

คุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้ในระดับถังหมัก (fermentor) เชิงอุตสาหกรรม โดยศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียเพื่อสร้างสารแซนแทนกัมให้ได้ปริมาณสูงสุด ได้สารแซนแทนกัมที่มีคุณสมบัติดีและเหมาะสม ตลอดจนศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย *X.c.* pv.*campestris* เช่น อุณหภูมิ ช่วงเวลา และปริมาณอาหาร เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปใช้พัฒนาการผลิตสารแซนแทนกัมภายในประเทศ เป็นเชิงพาณิชย์โดยใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศไทย เพื่อทดแทนการนำเข้าในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์

1.เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแซนแทนกัม

2.เพื่อศึกษาสูตรอาหาร Wakimoto ดัดแปลง ที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรียสกุล *Xanthomonas*

3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการสกัดสารแซนแทนกัมของแบคทีเรียสกุล *Xanthomonas*

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* 15 ไอโซเลท
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Sucrose Agar (PSA) หรือ Wakimoto Agar และ Wakimoto broth
3. เอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์
4. น้ำตาลซูโครส และกลูโคส
4. สารเคมีได้แก่ โพแตสเซียมคลอไรด์ แอมโมเนียมไนเตรท และเปบโตน
5. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องหมุนเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ เครื่องเขย่า ตู้อบ เครื่องกวน และอุปกรณ์เครื่องแก้ว

วิธีการ

เรื่องที่1 คัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแซนแทนกัม

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสารแซนแทนกัม

1.1 คัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* จากศูนย์เก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ทางการเกษตร กลุ่มวิจัยโรคพืช โดยเลือกสายพันธุ์จากพืชอาศัยและสถานที่ต่างกัน ชุดที่ 1 จำนวน 15 ไอโซเลท และชุดที่ 2 จำนวน 4 ไอโซเลท

1.2 แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบCompletely Randomize Design (CRD) ชุดที่ 1 ประกอบด้วย 15 กรรมวิธี (15 ไอโซเลท) 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	ชื่อเชื้อ	โรค/พืชอาศัย	แหล่งเก็บ	ปีที่เก็บ
1101	*X.c.* pv.*campestris*	เน่าดำ/กะหล่ำดอก	จ.สงขลา	2534
ST92-063	*X.c.* pv.*glycines*	ใบจุดนูน/ถั่วเหลือง	จ.สุโขทัย	2535
920	*X.c.* pv.*citri*	แคงเกอร์/มะนาวไทย	จ.จันทบุรี	2532
TB0004	*X.c.* pv.*oryzae*	ขอบใบแห้ง/ข้าว	จ.บุรีรัมย์	2543
1487	*X.c.* pv.*manihotis*	ใบไหม้/มันสำปะหลัง	จ.ขอนแก่น	2541
888-2	*X.c.* pv.*citri*	แคงเกอร์/มะกรูด	จ.พิษณุโลก	2532
TB0028	*X.c.* pv.*oryzae*	ขอบใบแห้ง/ข้าว	จ.อำนาจเจริญ	2543
1185	*X.c.* pv.*campestris*	ใบไหม้/คื่นฉ่าย	จ.กาญจนบุรี	2535
X.c. pv.*vesicatoria*	*X.c.* pv.*vesicatoria*	ใบจุด/มะเขือเทศ	ไม่มีการบันทึก	ไม่มีการบันทึก
1059	*X.c.* pv.*betticola*	ใบจุด/พลู	กรุงเทพฯ	2534
1058-2	*X.c.* pv.*diffenbachiae*	ใบไหม้/หน้าวัว	กรุงเทพฯ	2534
1062	*X.c.* pv.*betticola*	ใบจุด/พลู	จ.ราชบุรี	2534
CM92-013	*X.c.* pv.*glycines*	ใบจุดนูน/ถั่วเหลือง	จ.เชียงใหม่	2535
1058	*X.c.* pv.*citri*	แคงเกอร์/มะนาว	จ.สงขลา	2534
1057	*X.c.* pv.*diffenbachiae*	ใบไหม้/หน้าวัว	กรุงเทพฯ	2534

ชุดที่ 2

กรรมวิธี	ชื่อเชื้อ	โรค/พืชอาศัย	แหล่งเก็บ	ปีที่เก็บ
599	*X.c.* pv.*campestris*	เน่าดำ/กะหล่ำดอก	จ.เชียงใหม่	2529
624	*X.c.* pv.*campestris*	เน่าดำ/คะน้า	จ.กาญจนบุรี	2530
1185	*X.c.* pv.*campestris*	เน่าดำ/คื่นฉ่าย	จ.กาญจนบุรี	2535
55	*X.c.* pv.*campestris*	เน่าดำ/บร็อกโคลี่	จ.กรุงเทพฯ	2526

1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.3.1 <u>การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย</u> ย้ายเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas* ไอโซเลทต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในสภาพแห้ง (freez dry) เลี้ยงบนอาหาร PSA ให้มีอายุ 48 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส)

1.3.2 การเตรียมหัวเชื้อ เพาะเชื้อแบคทีเรีย (จากข้อ 1.3.1) จำนวน 1 loop มาตรฐาน ลงบนอาหารเหลว Wakimoto broth 50 มิลลิลิตร บ่มเชื้อในโดยเขย่าด้วยความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

1.3.3 การเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียเพื่อผลิตสารแซนแทนกัม ถ่ายหัวเชื้อแบคทีเรีย (จากข้อ 1.3.2) ลงในอาหารเหลวชนิดเดิม โดยใช้หัวเชื้อ 10 มิลลิลิตรใส่ลงในอาหารเหลว 100 มิลลิลิตร บ่มเชื้อโดยเขย่าด้วยความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

1.3.4 การสกัดและการตกตะกอนสารแซนแทนกัม นำเชื้อแบคทีเรียที่เลี้ยงไว้จากข้อ 1.3.3 ไปหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที นำส่วนใสที่ได้มาเติมด้วยสารโปตัสเซียมคลอไรด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักต่อปริมาตร นำไปสกัดสารแซนแทนกัมออกจากอาหารเหลว โดยเติมเอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนอาหารเหลว:เอทธิลแอลกอฮอล์ 1:3 โดยปริมาตรกรองด้วยผ้าขาวบางนึ่งฆ่าเชื้อได้สารแซนแทนกัมมีลักษณะเหนียวเป็นเส้นสายคล้ายวุ้นขวนลอยในอาหารเหลว

1.3.5 การหาน้ำหนักของสารแซนแทนกัม นำสารแซนแทนกัมที่ได้ไปชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง การหาน้ำหนักแห้งปฏิบัติโดยนำแซนแทนกัมไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ให้แห้งและมีน้ำหนักคงที่

การบันทึกข้อมูล บันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย *Xanthomonas* ในแต่ละไอโซเลท

การทดลองที่ 2 ศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สดและผลิตภัณฑ์แห้งของสารแซนแทนกัม

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 ศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สด ตรวจดูลักษณะของสารแซนแทนกัมที่แขวนลอยอยู่ในอาหารเหลวหลังจากตกตะกอนด้วยเอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกรองด้วยผ้าขาวบางแล้ว นำไปตรวจ สี ลักษณะการจับตัว และปริมาณการสร้างของสารแซนแทนกัม

2.2 ศึกษาลักษณะสีของผลิตภัณฑ์บดละเอียด โดยนำสารแซนแทนกัมอบแห้งมาบดด้วยโกร่งจนละเอียด เปรียบเทียบสีของผลิตภัณฑ์บดละเอียดกับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า

การทดลองที่ 3 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บดละเอียดของ สารแซนแทนกัม

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำสารแซนแทนกัมบดละเอียดที่สกัดได้จากไอโซเลท 1101 นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

1. นำมาวิเคราะห์ D-glucose D-mannose โดยวิธี HPLC วิธีปฏิบัติดังนี้
   - ชั่งตัวอย่าง 0.1 กรัม นำมาละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรในขวดวัดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร คนจนละลายหมด
   - กรองตัวอย่างที่ได้ ด้วยกระดาษกรอง Nyron 0.20 ไมโครเมตร ขนาด 25 มิลลิเมตร เก็บสารละลายที่ได้ นำไปฉีดเข้าเครื่อง HPLC รุ่น Shimadzu Model 6A เครื่องตรวจวัด Refractive Index Detector (RI detector) คอลัมภ์ Aminex Carbohydrate HPX-87C (7.8x300 มิลลิเมตร) อัตราการไหล 0.5 มิลลิลิตรต่อนาที ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส
2. วิเคราะห์ Pyruvic acid โดยวิธี FCC และวิเคราะห์กรดอะซิติก โดยวิธี SEC

การทดลองที่ 4 ศึกษาความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัม

วิธีปฏิบัติการทดลอง

4.1 **ศึกษาความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัม ไอโซเลทต่าง ๆ**

นำสารแซนแทนกัมที่บดละเอียด จากทุกไอโซเลทไปละลายในน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) โดยชั่งสารแซนแทนกัม 0.1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร กวนตลอดเวลา 5 นาที และตั้งทิ้งไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า และตรวจเปอร์เซ็นต์การละลาย

4.2 ศึกษาความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัมในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิต่างๆ

นำสารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1101 ไปละลายในน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิต่างๆ คือ 8 23 และ 45 องศาเซลเซียส โดยชั่งสารแซนแทนกัม 0.1 กรัมละลายในน้ำกลั่นบริสุทธิ์ 100 มิลลิลิตร คนตลอดเวลาเป็นเวลา 1 5 และ 30 นาที เปรียบเทียบกับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า ตรวจผลโดยให้เป็นเปอร์เซ็นต์การละลาย

4.3 ศึกษาความสามารถการละลายในน้ำแครอท

1. นำแครอทมาล้างให้สะอาด นำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นแยกกาก จนได้น้ำแครอท จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้ง นำมาวัดความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งได้ pHประมาณ 3

2. ชั่งสารแซนแทนกัม 0.1 กรัม นำมาละลายในน้ำแครอท (จากข้อ 1) 100 มิลลิลิตร คนตลอดเวลา 1 นาที 5 นาที และ 30 นาที ตรวจผลโดยให้เป็นเปอร์เซ็นต์การละลาย หลังจากนั้นนำไปเก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 60 วัน ตรวจผลโดยดูการละลาย

เรื่องที่ 2 ศึกษาสูตรอาหาร Wakimotoที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย

X.c. pv. *campestris*

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาชนิดและปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม

1.1 แบคทีเรียทดสอบ ใช้ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสารแซนแทนกัมสูงที่สุด ที่ได้จากการทดลองเรื่องที่ 1

1.2 แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 S-5 = น้ำตาลซูโครส 5 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 2 S-10 = น้ำตาลซูโครส 10 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 3 S-20 = น้ำตาลซูโครส 20 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 4 S-30 = น้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 5 S-40 = น้ำตาลซูโครส 40 กรัม ต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 6 G-5 = น้ำตาลกลูโคส 5 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 7 G-10 = น้ำตาลกลูโคส 10 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 8 G-20 = น้ำตาลกลูโคส 20 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 9 G-30 = น้ำตาลกลูโคส 30 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 10 G-40 = น้ำตาลกลูโคส 40 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ถ่ายหัวเชื้อแบคทีเรีย *X.c.* pv.*campestris* ไอโซเลท 1101 ในอาหารเหลว Wakimoto broth โดยเปลี่ยนชนิดและปริมาณของน้ำตาลตามกรรมวิธีที่กำหนด

บ่มเชื้อบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำมาสกัดสารแซนแทนกัม และตกตะกอนด้วยเอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนอาหารเหลว:เอทธิลแอลกอฮอล์ 1:3 โดยปริมาตร กรองด้วยผ้าขาวบางนึ่งฆ่าเชื้อ นำไปหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัม การหาน้ำหนักแห้งปฏิบัติโดยนำสารแซนแทนกัมไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ให้แห้งและมีน้ำหนักคงที่

<u>การบันทึกข้อมูล</u> บันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัม

<u>การทดลองที่ 2</u> ศึกษาอัตราของเปปโตนและ/หรือแอมโมเนียมไนเตรท ที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม

2.1 <u>แบบและวิธีการทดลอง</u> วางแผนการทดลองแบบ CRD 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 P-1 = เปปโตน 1 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 2 P-3 = เปปโตน 3 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 3 P-5 = เปปโตน 5 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 4 P-7 = เปบโตน 7 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 5 A-1 = แอมโมเนียมไนเตรท 0.1 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 6 A-3 = แอมโมเนียมไนเตรท 0.3 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 7 A-5 = แอมโมเนียมไนเตรท 0.5 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 8 A-7 = แอมโมเนียมไนเตรท 0.7 กรัมต่ออาหารเหลว 1,000 มิลลิลิตร

2.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ถ่ายหัวเชื้อแบคทีเรีย *X.c.* pv.*campestris* ไอโซเลท 1101 ลงในอาหาร Wakimoto broth โดยเปลี่ยนชนิดและปริมาณของสารที่เป็นแหล่งไนโตรเจนตามกรรมวิธีที่กำหนด

นำมาสกัดสารแซนแทนกัม และตกตะกอนด้วยเอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ นำไปหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัม

การบันทึกข้อมูล บันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัม

เรื่องที่ 3 ปัจจัยที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย *X.c.* pv. *campestris*

การทดลองที่ 1 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม

1.1 แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 19 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 3 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 4 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 5 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 31 องศาเซลเซียส

1.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.2.1 การเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียเพื่อศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม

ถ่ายหัวเชื้อแบคทีเรีย *X.c.* pv.*campestris* ไอโซเลท 1101 ลงในอาหารเหลว Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน บ่มเชื้อโดยเขย่าด้วยความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด

1.2.2 <u>การสกัดและการตกตะกอนสารแซนแทนกัม</u> นำเชื้อแบคทีเรียที่เลี้ยงในแต่ละอุณหภูมิ ไปหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที นำส่วนใสที่ได้มาเติมด้วยสารโปตัสเซี่ยมคลอไรด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักต่อปริมาตร นำไปสกัดสาร

แซนแทนกัมออกจากอาหารเหลว โดยใส่เอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนอาหารเหลว: เอทธิลแอลกอฮอล์ 1:3 โดยปริมาตร กรองด้วยผ้าขาวบางนึ่งฆ่าเชื้อจะได้สารแซนแทนกัมมีลักษณะเหนียวเป็นเส้นสายคล้ายวุ้นแขวนลอยในอาหารเหลว

1.2.3 <u>การหาน้ำหนักของสารแซนแทนกัม</u> นำสารแซนแทนกัมที่ได้ไปชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง การหาน้ำหนักแห้งปฏิบัติโดยนำแซนแทนกัมไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือจนสารแซนแทนกัมแห้งและมีน้ำหนักคงที่

<u>การบันทึกข้อมูล</u> บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมของแบคทีเรียทดสอบ ในแต่ละอุณหภูมิ

<u>การทดลองที่ 2</u> การศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม

1.1 แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 บ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 2 บ่มเชื้อเป็นเวลา 48 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 3 บ่มเชื้อเป็นเวลา 72 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 4 บ่มเชื้อเป็นเวลา 96 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 5 บ่มเชื้อเป็นเวลา 120 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 6 บ่มเชื้อเป็นเวลา 144 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 7 บ่มเชื้อเป็นเวลา 168 ชั่วโมง

1.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมหัวเชื้อแบคทีเรียโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ถ่ายหัวเชื้อลงในอาหารเหลว Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน นำไปบ่มเชื้อบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ในเวลาต่างๆตามกรรมวิธีที่กำหนด จากนั้นนำมาสกัดและตกตะกอนด้วยเอทธิลแอลกอฮอล์ นำไปหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมทุกช่วงเวลา

การบันทึกข้อมูล บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย ทดสอบในแต่ละช่วงเวลา

การทดลองที่ 3 การศึกษาปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม

1.1 แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปริมาณอาหาร 50 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณอาหาร 100 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณอาหาร 150 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณอาหาร 200 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ปริมาณอาหาร 250 มิลลิลิตร

ถ่ายหัวเชื้อลงในอาหารเหลว Wakimoto'broth สูตรมาตรฐาน ในปริมาตรต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด จากนั้นนำมาสกัดและตกตะกอนด้วยเอทธิลแอลกอฮอล์ นำไปหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมทุกปริมาตรอาหาร

การบันทึกข้อมูล บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย ทดสอบในแต่ละปริมาตร

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2546 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. คัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างสารแซนแทนกัม

1. ศึกษาสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* ที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสารแซนแทนกัม

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomona*s ในการสร้างสารแซนแทนกัม ชุดที่ 1 จำนวน 15 ไอโซเลท ซึ่งเป็นสาเหตุโรคพืชในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยการเลี้ยงเชื้อในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน พบว่าทุกไอโซเลทสามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำหนักสดของสารแซนแทนกัมที่แบคทีเรียแต่ละไอโซเลทสร้าง

ขึ้น พบว่าไอโซเลท1101 (*X.c.* pv.*campestris*) สาเหตุโรคเน่าดำในกะหล่ำดอก ซึ่งแยกเชื้อได้จากจังหวัดสงขลา สามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุด และมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกไอโซเลทโดยมีน้ำหนักสดเท่ากับ 11.85 กรัมต่ออาหารเหลว100 มิลลิลิตร รองลงมา คือ ไอโซเลท ST92-063 (*X.c.* pv. *glycines*) สาเหตุโรคใบจุดนูนของถั่วเหลือง แยกเชื้อได้จากจังหวัดสุโขทัย สร้างสารแซนแทนกัมที่มีน้ำหนักสดเท่ากับ 4.68 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร และแบคทีเรียไอโซเลท 1057 (*X.c.* pv.*diffenbachiae*) สาเหตุโรคใบไหม้ในหน้าวัว แยกเชื้อได้จากกรุงเทพฯ สร้างสารแซนแทนกัมได้น้อยที่สุดโดยมีน้ำหนักสดเท่ากับ 0.13 กรัมต่ออาหารเหลว100 มิลลิลิตร (ตารางที่ 1)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัม พบว่าไอโซเลท 1101 สร้างสารแซนแทนกัมมีน้ำหนักแห้งสูงสุดเท่ากับ 0.78 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับทุกไอโซเลท รองลงมา คือไอโซเลท ST92-063 ไอโซเลท 920 (*X.c.* pv.*citri*) สาเหตุโรคแคงเกอร์ในมะนาวไทย ซึ่งแยกเชื้อได้จากจังหวัดจันทบุรี และ ไอโซเลท TB0004 (*X.c. pv.oryzae*) สาเหตุโรคขอบใบแห้งในข้าว ซึ่งแยกเชื้อได้จากจังหวัดบุรีรัมย์ สร้างสารแซนแทนกัมคิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.35 0.34 และ 0.33 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยพบว่า ไอโซเลท 1057 สร้างสารแซนแทนกัมได้น้อยสุดโดยมีน้ำหนักแห้งเพียง 0.05 กรัม กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลอง พบว่า แบคทีเรียบางไอโซเลท คือ ST92-063 สร้างสารแซนแทนกัมที่เป็นผลิตภัณฑ์สด มีน้ำหนักสดสูงกว่าไอโซเลท 920 และTB0004 แต่เมื่อเป็นผลิตภัณฑ์อบแห้ง ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากว่าแบคทีเรียแต่ละไอโซเลทสร้างสารแซนแทนกัมมีลักษณะโครงสร้างต่างกัน ตามอัตราส่วนของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและปริมาณกรดไพรูวิค ถ้ามีความยืดหยุ่นสูง และความหนาแน่นของเนื้อสารแซนแทนกัมสูง ดังนั้นเมื่อนำไปอบแห้งปริมาณสารแซนแทนกัมที่ได้จะมีน้ำหนักสูงด้วย

เมื่อเปรียบเทียบการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคพืชชนิดเดียวกัน
(pathovar เดียวกัน) พบว่า เมื่อไอโซเลทต่างกันแบคทีเรียสร้างสารแซนแทนกัมต่างกัน โดยไอโซเลท ST92-063 (*X.c.* pv.*glycines*) สาเหตุโรคใบจุดนูนถั่วเหลือง สามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงกว่าไอโซเลท CM92-013 และ *X.c.* pv.*citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ในมะนาว ไอโซเลท 920 สร้างได้ปริมาณสูงกว่าไอโซเลท 1058 (ตารางที่ 1)

สำหรับการทดลอง ชุดที่ 2 พบว่า ไอโซเลท 55 ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเน่าดำบร็อคโคลี เก็บรวบรวมจากกรุงเทพฯ สร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุด โดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.45 และ 0.24 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร โดยพบว่า ทุกไอโซเลทในชุดที่ 2 สร้างสารแซนแทนกัมปริมาณต่ำกว่าไอโซเลท 1101 (ตารางที่ 2)

2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สดและผลิตภัณฑ์บดละเอียดของสารแซนแทนกัม

ผลการทดลองพบว่า เกือบทุกไอโซเลทสามารถสร้างสารแซนแทนกัมที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือมีลักษณะเป็นเส้นสาย คล้ายวุ้น มีความเหนียว สีขาวขุ่นจนถึงสีเหลืองอ่อน แขวนลอยในอาหารเหลว สามารถใช้แท่งแก้วม้วนพันเก็บผลิตภัณฑ์ขึ้นมาเป็นก้อนได้โดยง่าย (ภาพที่ 1 ก ข และค) ยกเว้นไอโซเลท CM92-013 (*X.c.* pv.*glycines*) สาเหตุโรคใบจุดนูนของถั่วเหลือง *X.c.* pv.*vesicatoria* สาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศ และไอโซเลท 1057 (*X.c.* pv.*diffenbachiae*) สาเหตุโรคใบไหม้ในหน้าวัว สร้างสารปริมาณน้อย ตะกอนละเอียดไม่เหนียวและไม่จับตัวเป็นก้อนแขวนลอยอยู่ในอาหารเหลว ไม่สามารถใช้แท่งแก้วม้วนพันขึ้นมาได้ ต้องใช้วิธีการกรองด้วยกระดาษกรองเพื่อเก็บผลผลิต นอกจากนั้นพบว่าเมื่อใส่เอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ลงไปทุกไอโซเลท จะปรากฏตะกอนของสารแซนแทนกัมม้วนตัว แขวนลอยขึ้นทันที ยกเว้นไอโซเลท CM92-013 และไอโซเลท 1057 ตะกอนของสารแซนแทนกัมไม่ปรากฏขึ้นทันที แต่ค่อยๆ ปรากฏขึ้นหลังจากใส่เอทธิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ลงไปประมาณ 5-10 นาที

เมื่อนำสารแซนแทนกัมไปอบแห้งจนน้ำหนักคงที่ สารแซนแทนกัมที่ได้มีลักษณะเป็นก้อนแข็ง เนื้อสารแน่น ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่มีสีขาวอมครีมจนถึงสีเหลืองอ่อน (ภาพที่ 1ง) บดง่ายเมื่อเป็นผงละเอียดมีสีที่ใกล้เคียงกัน โดยมีสีขาวอมครีม สีครีมอมเหลือง สีเหลืองและสีเหลืองอ่อน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับสารแซนแทนกัมที่จำหน่ายเป็นการค้าชื่อFluka และ SuperNG ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในทาง
อุตสาหกรรม (ภาพที่ 2)

3. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บดละเอียดของสารแซนแทนกัม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของสารแซนแทนกัมที่สกัดได้จาก *Xcc*. ไอโซเลท 1101 พบ D-glucose 3.31 % Pyruvic acid 2.82 % และ Acetic acid 1.26 % โดยตรวจไม่พบ D-mannose

ในการวิเคราะห์หา D-mannose โดยวิธี HPLC ไม่สามารถตรวจพบ เนื่องจากในการเตรียมสารละลายแซนแทนกัมเพื่อฉีดเข้าเครื่อง HPLC เตรียมได้เพียง 0.1%ไม่สามารถเตรียมได้สูงกว่านี้ เพราะลักษณะสารละลายเป็นเจลจะติดคอลัมม์ของเครื่อง HPLC ดังนั้นจึงไม่สามารถตรวจพบ D-mannose ด้วยวิธีดังกล่าว

4. ศึกษาความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัม

4.1 ศึกษาความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัม ไอโซเลทต่างๆ

ผลการทดลองความสามารถการละลายในน้ำกลั่นของสารแซนแทนกัม

บดละเอียดกับสารแซนแทนกัม SuperNG และFluka พบว่าสารแซนแทนกัมที่สร้างโดยแบคทีเรียไอโซเลท TB0004 1487 และ1185 มีสีที่ใกล้เคียงกับ SuperNG ที่สุด โดยไอโซเลท 1487 สามารถละลายในน้ำกลั่นได้ดีเท่ากับ SuperNG คือสามารถละลายได้ 85 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 5 นาที เมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 ชั่วโมง ในสภาพอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส พบว่าสารแซนแทนกัมที่สร้างโดยไอโซเลท 1101 920 TB0028 และ 1185 สามารถละลายในน้ำกลั่นได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ SuperNG และ Fluka สามารถละลายในน้ำกลั่นได้ 85เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

4.2 ศึกษาความสามารถการละลายของสารแซนแทนกัมในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิต่างๆ

ผลการทดสอบพบว่า เมื่อละลายสารแซนแทนกัม ในน้ำเย็นอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส คนเป็นเวลา 1 นาที สารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1101 ละลายได้ดีกว่าสารแซนแทนกัมที่ใช้ในระดับห้องปฏิบัติการ (Fluka) เมื่อคนจนเป็นเวลา 30 นาที การละลายของสารแซนแทนกัมทั้ง 3 ชนิดเพิ่มขึ้น โดยสารแซนแทนกัมจาก ไอโซเลท 1101 ละลายได้ 97.18 เปอร์เซ็นต์ โดยสาร SuperNG ซึ่งใช้ในระดับอุตสาหกรรมละลายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

การละลายในสภาพอุณหภูมิน้ำปกติ (23 องศาเซลเซียส) พบว่า ที่เวลา 30 นาที สารแซนแทนกัมจาก ไอโซเลท 1101 ละลายได้ 98.19 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับ SuperNG ซึ่งละลายได้ 99.10 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเพิ่มอุณภูมิเป็น 45 องศาเซลเซียส พบว่า การละลายของ สารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1101 และ SuperNG ลดลง เป็น 97.0 และ 93.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ผลการทดสอบการละลายในน้ำแครอท พบว่า การละลายจะใกล้เคียงกับการละลายในน้ำกลั่น โดยสารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1101 ละลายได้ 94.3 เปอร์เซ็นต์ซึ่งละลายได้ดีกว่าสาร SuperNG ซึ่งละลายได้เพียง 87.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) และเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 60 วัน พบว่า สารแซนแทนกัมทุกชนิดละลายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำแครอท ทำให้น้ำแครอทมีลักษณะหนืด ข้น โดยที่สีของน้ำแครอทไม่เปลี่ยนแปลง

จากผลการทดลองดังกล่าวพบว่าสอดคล้องกับรายงานของ Rudolph (1993) ซึ่งระบุว่าแบคทีเรียกลุ่ม Xanthomonads ที่เป็นสาเหตุโรคพืชทุกชนิดสามารถสร้างสารเอ็กซ์ตร้าเซลลูลาร์โพลีแซคคาไรด์ ที่เรียกว่า xanthan และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kovacs (1973) ซึ่งรายงานไว้ว่าสารแซนแทนกัม เป็นสารโพลีแซคคาไรด์ที่ผลิตได้จากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชสกุล *Xanthomonas* หลายชนิด โดยพบว่า *X. campestris* เป็นสกุลที่สามารถผลิตสารแซนแทนกัมที่มีคุณภาพดีที่สุด และสอดคล้องกับรายงานของ Sandford *et al.* (1977) ที่รายงานไว้ว่า *X. campestris* NRRL B-1459 ที่มีสายพันธุ์ต่างกัน สร้างสารแซนแทนกัมปริมาณที่ต่างกัน

นอกจากนี้จากผลการทดลองนี้ซึ่งพบว่าแบคทีเรีย *X. campestris* pv.*campestris* สาเหตุโรคเน่าดำ (black rot) ในกะหล่ำดอก เป็นสายพันธุ์ที่ผลิตสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูง และคุณสมบัติใกล้เคียงกับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า เป็นแบคทีเรียชนิดเดียวกันกับที่ประเทศสหรัฐอเมริกาค้นพบเป็นครั้งแรก และนำมาผลิตสารแซนแทนกัมใช้จนถึงปัจจุบัน (Rogovin *et al.*,1961)

2. ศึกษาสูตรอาหาร Wakimoto **ที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรียสกุล** *X.c.* pv. *campestris*

1. <u>ศึกษาชนิดและปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม</u>

ผลการทดลองการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *X.c.* pv.*campestris* ไอโซเลท 1101 ในอาหาร Wakimoto broth สูตรดัดแปลงต่างๆ ซึ่งเปลี่ยนชนิดและอัตราของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน พบว่าเมื่อเลี้ยงเชื้อในสูตรอาหารดัดแปลง แบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุด เมื่อใช้น้ำตาลกลูโคส 40 กรัมต่ออาหาร 1,000 มิลลิลิตร เป็นองค์ประกอบ โดยแบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 3.80 และ 0.54 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ แต่ปริมาณการสร้างสารแซนแทนกัมก็ยังต่ำกว่าการเลี้ยงเชื้อในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน ที่มีน้ำตาลซูโครส 20 กรัมเป็นองค์ประกอบ ซึ่งแบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 11.55 และ 0.72 กรัม ต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำตาลซูโครส และกลูโคส ที่อัตรา 20 กรัม ซึ่งเป็นอัตราที่ใช้ในสูตรมาตรฐาน พบว่าการใช้น้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ แบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงกว่าการใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นองค์ประกอบ (ตารางที่ 7)

2. <u>ศึกษาอัตราของเปบโตนและ/หรือแอมโมเนียมไนเตรท ที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม</u>

ผลการทดลอง พบว่าเมื่อเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในอาหาร Wakimoto broth สูตรดัดแปลง ที่มีแอมโมเนียมไนเตรท 0.3 กรัมเป็นองค์ประกอบในอาหาร Wakimoto broth 1,000 มิลลิลิตร แทนเปบโตน 5 กรัม แบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุดโดยมีน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.60 กรัม แต่ยังได้ปริมาณต่ำกว่าสูตรมาตรฐานซึ่งใช้เปบโตน 5 กรัม เป็นองค์ประกอบ ซึ่งได้สารแซนแทนกัมคิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.74 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร (ตารางที่ 8)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง เปบโตน และแอมโมเนียมไนเตรท ที่อัตรา 5 กรัม ซึ่งเป็นอัตราที่ใช้ในสูตรมาตรฐาน พบว่าการใช้เปบโตนเป็นองค์ประกอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ แบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงกว่าการใช้แอมโมเนียมไนเตรทเป็นองค์ประกอบ (ตารางที่ 8)

3. ปัจจัยที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัมของแบคทีเรีย*X.c.* pv.*campestris*

1. <u>การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม</u>

ผลการทดลองอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการบ่มเชื้อแบคทีเรียเพื่อให้สร้างสารแซนแทนกัมในปริมาณสูงสุดเมื่อเลี้ยงเชื้อในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน พบว่าเมื่อบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 19-25 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่แบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนกัมในปริมาณต่ำสุดคือ 2.07-3.35 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร และแบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุดเมื่อบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส โดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 11.83 และ 0.76 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตรตามลำดับ รองลงมาคือการบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 31 องศาเซลเซียส โดยแบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัม มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 3.78 และ 0.51 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ(ตารางที่ 9)

2. <u>การศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม</u>

ผลการทดลองช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการบ่มเชื้อ พบว่าเมื่อบ่มเชื้อ 72 ชั่วโมง แบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุดโดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 11.88 และ 0.79 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตรตามลำดับ รองลงมาคือการบ่มเชื้อถึง 96 ชั่วโมง โดยแบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมโดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 9.17 และ 0.61 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร และปริมาณการสร้างสารแซนแทนกัมจะค่อยๆลดลงเรื่อยๆ เมื่อช่วงเวลาการบ่มเชื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเจริญของเซลแบคทีเรียโดยส่วนใหญ่ คือ เมื่อเข้า Log phase หรือเมื่อเลี้ยงเชื้อ 48-72 ชั่วโมง จะเป็นระยะที่แบคทีเรียมีการเจริญสูงสุด หลังจากนั้นแบคทีเรียจะหยุดการเจริญเติบโตเข้าสู่ Stationary phase หรือเมื่อเลยระยะเวลา 72 ชั่วโมง และค่อยๆตายลงเนื่องจากมีการสะสมสารพิษในอาหารเลี้ยงเชื้อจากการเมตาโบไลท์ (ตารางที่ 10)

3. <u>การศึกษาปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในการสร้างสารแซนแทนกัม</u>

ผลการศึกษาปริมาณอาหารที่เหมาะสม พบว่าเมื่อเลี้ยงเชื้อในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน ปริมาณ 100 มิลลิลิตรซึ่งบรรจุใน Erlenmeryer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร แบคทีเรียทดสอบสร้างสารแซนแทนกัมในปริมาณสูงสุดโดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 11.77 และ 0.70 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตรตามลำดับ รองลงมาได้แก่ เมื่อเลี้ยงเชื้อใน

อาหารปริมาณ 200 มิลลิลิตร โดยมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเท่ากับ 6.44 และ 0.51 กรัมต่ออาหารเหลว 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารแซนแทนกัมที่สกัดจากแบคทีเรีย X*anthomonas* 15 ไอโซเลท ที่เลี้ยงในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน โดยคิดเป็นน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (ชุดที่ 1)

ไอโซเลทแบคทีเรีย	**น้ำหนักสด (กรัม)**	**น้ำหนักแห้ง (กรัม)**
1101	11.85 a[1/]	0.78 a
ST92-063	4.68 b	0.35 b
920	1.25 def	0.34 b
TB0004	1.43 cde	0.33 b
1487	1.60 cd	0.31 bc
888-2	2.28 c	0.29 bcd
TB0028	1.30 def	0.29 bcd
1185	1.65 cd	0.19 cde
X.c. pv.*vesicatoria*	1.33 def	0.18 def
1059	0.93 defg	0.11 efg
1058-2	0.40 fg	0.11 efg
1062	0.25 g	0.11 efg
CM92-013	0.63 efg	0.08 efg
1058	0.43 fg	0.06 fg
1057	0.13 g	0.05 g
CV (%) =	29.21	31.64

[1/]ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ปริมาณสารแซนแทนกัมที่สกัดจากแบคทีเรีย X*anthomonas* 4 ไอโซเลท ที่เลี้ยงในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน โดยคิดเป็นน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (ชุดที่ 2)

ไอโซเลทแบคทีเรีย	**น้ำหนักสด (กรัม)**	**น้ำหนักแห้ง (กรัม)**
599	0.37	0.20
624	0.24	0.18
1185	0.20	0.15
55	0.45	0.24
1487	1.60 cd	0.31 bc

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของสารแซนแทนกัมที่สร้างจากแบคทีเรีย *Xanthomonas* 15 ไอโซเลท ในสภาพผลิตภัณฑ์สด และผลิตภัณฑ์อบแห้ง

ไอโซเลท แบคทีเรีย	**ลักษณะทางกายภาพ ของผลิตภัณฑ์สด**	**ลักษณะทางกายภาพ ของผลิตภัณฑ์อบแห้ง**
1101	ตะกอนเหนียวคล้ายวุ้น เป็นเส้นสายยาว สีขาวใส แขวนลอย ในอาหารเหลว เมื่อใช้แท่งแก้วคน จะจับตัวเป็นก้อนโดยง่าย สร้างปริมาณมาก สามารถม้วนพันติดแท่งแก้ว	เป็นก้อนแข็งสีขาวอมครีม บดง่ายเมื่อละเอียดจะเป็นผงสีครีมปนเหลือง
ST92-063	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 1101 แต่สีของตะกอนเป็นขาวขุ่นอมครีมเล็กน้อย	ก้อนแข็งสีครีม เมื่อบดละเอียดให้ผงสีเหลืองอ่อน
920	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 1101 แต่มีลักษณะสีขาวขุ่นอมสีเหลืองอ่อน	เป็นก้อนสีขาวอมเหลือง เมื่อบดละเอียดให้ผงสีเหลืองอ่อน
TB0004	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 1101	เป็นก้อนแข็งสีครีม เมื่อบดละเอียดให้ผงสีขาวครีม
1487	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 1101	เป็นก้อนสีครีม เมื่อบดให้ละเอียดให้ผงสีขาวครีม
888-2	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 1101 แต่มีสีเหลืองอ่อน	เป็นก้อนแข็งสีครีมอมเหลือง เมื่อบดให้ผงละเอียดสีครีมอมเหลือง
TB0028	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 920	เป็นก้อนแข็งสีเหลืองอ่อนเมื่อบดละเอียดให้ผงสีขาวอมเหลือง
1185	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท1101	เป็นก้อนแข็งสีครีม เมื่อบดละเอียดให้ผงสีขาวครีม
X.c. pv.*vesicatoria*	ตะกอนมีลักษณะละเอียด ไม่เหนียว ไม่จับตัวเป็นก้อน มีสีขาวขุ่น แขวนลอยอยู่ในอาหารเหลว ไม่จับตัวเป็นก้อน ต้องใช้กระดาษกรองกรองเพื่อเก็บผลผลิต	เป็นก้อนแข็งสีครีมอมเหลือง เมื่อบดละเอียดให้ผงสีเหลือง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ไอโซเลทแบคทีเรีย	ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สด	ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อบแห้ง
1059	ตะกอนเหนียวคล้ายวุ้นเป็นเส้นสายยาว สีเหลืองอ่อน แขวนลอยในอาหารเหลว เมื่อใช้แท่งแก้วคน จะจับตัวเป็นก้อนโดยง่าย สามารถม้วนพันติดแท่งแก้วได้	เป็นก้อนแข็งสีเหลืองอ่อน เมื่อบดละเอียดให้ผงสีเหลืองอ่อน
1062	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 1059	เป็นก้อนแข็งสีครีมอมเหลือง เมื่อบดละเอียดให้ผงสีเหลืองอ่อน
CM92-013	ตะกอนมีลักษณะละเอียด ไม่เหนียว สร้างปริมาณน้อย คล้ายวุ้นใส สีขาว แขวนลอยอยู่ในอาหารเหลว ไม่จับตัวเป็นก้อน ต้องใช้กระดาษกรองกรองเพื่อเก็บผลผลิต	เป็นก้อนแข็งสีเหลือง เมื่อบดละเอียดจะให้ผงสีเหลืองอ่อน
1058	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 920	มีลักษณะเช่นเดียวกับไอโซเลท 920 ผงละเอียดมีสีเหลืองอ่อน
1057	ตะกอนมีลักษณะละเอียด ไม่เหนียว ไม่จับตัวเป็นก้อน มีสีขาวอมเหลือง แขวนลอยอยู่ในอาหารเหลว ไม่จับตัวเป็นก้อน ต้องใช้กระดาษกรองกรองเพื่อเก็บผลผลิต	เป็นก้อนสีเหลือง เมื่อบดละเอียดให้ผงสีเหลืองอ่อน

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบสีของผลิตภัณฑ์อบแห้งบดละเอียดของสารแซนแทนกัมที่สร้างจากแบคทีเรีย *Xanthomonas* จำนวน15 ไอโซเลท กับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า

ไอโซเลท/ผลิตภัณฑ์การค้า	สี
Fluka[1/]	ครีมอมเหลือง
Super NG[2/]	ขาวครีม
1101	ครีมอมเหลือง
ST92-063	เหลืองอ่อน
920	เหลืองอ่อน
TB0004	ขาวครีม
1487	ขาวครีม
888-2	เหลือง
TB0028	เหลือง
1185	ขาวครีม
X.c. pv.*vesicatoria*	เหลือง
1059	เหลืองอ่อน
1058-2	เหลือง
1062	เหลืองอ่อน
CM92-013	เหลืองอ่อน
1058	เหลืองอ่อน
1057	เหลืองอ่อน

[1/] ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ

[2/] ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายเพื่อใช้ในระดับอุตสาหกรรม

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบการละลายของผลิตภัณฑ์อบแห้งบดละเอียดของสารแซนแทนกัมที่สร้างจากแบคทีเรีย *Xanthomonas* จำนวน 15 ไอโซเลท กับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า

ไอโซเลท/ผลิตภัณฑ์การค้า	**การละลาย (เปอร์เซ็นต์) (5 นาที)**	**การละลาย (เปอร์เซ็นต์) (5 ชั่วโมง)**
Fluka[1/]	75	75
Super NG[2/]	85	85
1101	80	100
ST92-063	65	70
920	85	100
TB0004	80	90
1487	85	95
888-2	65	70
TB0028	80	100
1185	80	100
*X.c.*pv.*vesicatoria*	85	90
1059	70	70
1058-2	70	75
1062	80	80
CM92-013	85	90
1058	70	70
1057	85	90

[1/] ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ

[2/] ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายเพื่อใช้ในระดับอุตสาหกรรม

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบการละลายของสารแซนแทนกัมที่สกัดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv.*campestris* ไอโซเลท 1101 กับแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้าในสภาพอุณหภูมิต่างๆ และในน้ำแครอท

สารแซนแทน	เปอร์เซ็นต์การละลาย											
	8 องศาเซลเซียส			23 องศาเซลเซียส			45 องศาเซลเซียส			น้ำแครอท (pH 3)		
	1 นาที	5 นาที	30 นาที	1 นาที	5 นาที	30 นาที	1 นาที	5 นาที	30 นาที	1 นาที	5 นาที	30 นาที
1101	48.7	86.5	97.1	82.5	90.2	98.1	90.8	93.0	97.0	48.8	78.7	94.3
Fluka[1/]	41.2	48.7	70.0	75.8	85.0	95.6	80.1	82.9	85.7	46.2	77.5	96.9
SuperNG[2/]	62.5	93.7	100.0	85.7	95.0	99.1	87.8	90.0	93.2	42.5	70.0	87.5

[1/] ผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ

[2/] ผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายเพื่อใช้ในทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 7 ปริมาณสารแซนแทนกัมที่สกัดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ไอโซเลท 1101 เมื่อเลี้ยงในอาหาร Wakimoto broth โดยปรับเปลี่ยนชนิดน้ำตาลอัตราต่างๆ

ชนิด/อัตราน้ำตาล	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
S-5	1.59 e[2/]	0.25 de
S-10	2.74 cd	0.36 cd
S-20[1/]	11.55 a	0.72 a
S-30	2.61 cd	0.31 d
S-40	2.59 cd	0.37 cd
G-5	1.35 e	0.17 e
G-10	1.77 de	0.26 de
G-20	2.15 de	0.32 d
G-30	3.34 bc	0.47 bc
G-40	3.80 b	0.54 b
CV (%) =	39.00	39.00

[1/] ปริมาณน้ำตาลซูโครส อัตรา 20 กรัม เป็นองค์ประกอบของอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน

[2/] ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 ปริมาณสารแซนแทนกัมที่สกัดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv.*campestris* ไอโซเลท 1101 เมื่อเลี้ยงในอาหาร Wakimoto broth โดยปรับเปลี่ยนเป็นเปปโตนและแอมโมเนียมไนเตรทอัตราต่างๆ

อัตราเปปโตน/ แอมโมเนียมไนเตรท	**น้ำหนักสด (กรัม)**	**น้ำหนักแห้ง (กรัม)**
P-1	2.56 d	0.26 e
P-3	6.67 b[2/]	0.51 bcd
P-5[1/]	11.82 a	0.74 a
P-7	3.53 cd	0.40 cde
A-1	3.66 cd	0.53 bc
A-3	4.07 c	0.60 b
A-5	3.56 cd	0.45 bcd
A-7	2.57 d	0.33 de
CV (%) =	31.00	31.00

[1/] ปริมาณเปปโตน อัตรา 5 กรัม เป็นองค์ประกอบของอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐาน

[2/]ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 9 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมที่สร้างโดยเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ไอโซเลท 1101 เมื่อบ่มเชื้อที่อุณหภูมิต่างๆ

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	**น้ำหนักสด (กรัม)**	**น้ำหนักแห้ง (กรัม)**
19	2.99 bc[1/]	0.46 bc
22	3.35 bc	0.39 bc
25	2.07 c	0.28 c
28	11.83 a	0.76 a
31	3.79 b	0.52 b
CV (%)	18.17	23.51

[1/]ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมที่สร้างโดยเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ไอโซเลท 1101 ในแต่ละช่วงเวลาของการบ่มเชื้อ

ช่วงเวลาของการบ่มเชื้อ (ชั่วโมง)	**น้ำหนักสด (กรัม)**	**น้ำหนักแห้ง (กรัม)**
24	1.85 e[1/]	0.22 c
48	2.61 de	0.26 c
72	11.88 a	0.79 a
96	9.17 b	0.61 b
120	6.70 c	0.57 b
144	3.11 de	0.29 c
168	3.91 d	0.34 c
CV (%)	19.26	15.34

[1/]**ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี** DMRT **ที่ระดับความเชื่อมั่น** 99 **เปอร์เซ็นต์**

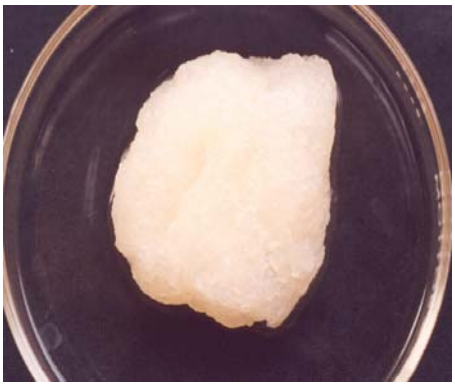
ตารางที่ 11 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสารแซนแทนกัมที่สร้างโดยเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ไอโซเลท 1101 โดยเลี้ยงเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ ปริมาตรต่างๆ

ปริมาณอาหาร (มล.)	**น้ำหนักสด (กรัม)**	**น้ำหนักแห้ง (กรัม)**
50	3.21 d[1/]	0.41 b
100	11.77 a	0.70 a
150	3.89 cd	0.41 b
200	6.44 b	0.52 b
250	5.74 bc	0.21 b
CV (%)	22.50	33.49

[1/]**ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี** DMRT **ที่ระดับความเชื่อมั่น** 99 **เปอร์เซ็นต์**

ก

ข



ค

ง

ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์สด (ก ข ค) และผลิตภัณฑ์อบแห้ง (ง) ของสารแซนแทนกัม ที่สกัดจาก *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ไอโซเลท 1101

ก

ข

ค

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์แซนแทนกัม ที่สกัดจาก *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ไอโซเลท 1101 (ก) กับสารแซนแทนกัม (Fluka) ที่ผลิตจำหน่ายเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ (ข) และที่ผลิตใช้ในอุตสาหกรรม (ค)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สายพันธุ์แบคทีเรียสกุล *Xanthomonas* สาเหตุโรคพืช ทั้ง 19 ไอโซเลท สามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ โดยมีลักษณะที่ใกล้เคียงกันแต่มีปริมาณแตกต่างกันไป และผลิตภัณฑ์สดมีลักษณะคล้ายวุ้นสีขาวขุ่นจนถึงสีเหลืองอ่อน เมื่ออบแห้งมีลักษณะเป็นก้อนแข็งสีขาวครีมจนถึงสีเหลืองอ่อน โดยไอโซเลท 1011 (*X.c.* pv.*campestris*) สามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุด และผลิตภัณฑ์อบแห้งบดละเอียดมีลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกับสารแซนแทนกัมที่ผลิตเป็นการค้า ผลิตภัณฑ์อบแห้งบดละเอียดที่สร้างโดยไอโซเลท 1487 (*X.c.* pv.*manihotis*) มีลักษณะสีและความสามารถการละลายในน้ำกลั่นใกล้เคียงกับสารแซนแทนกัมที่ใช้ในอุตสาหกรรม (SuperNG) โดยสารแซนแทนกัมจากไอโซเลท 1101 สามารถละลายได้ดีทั้งในสภาพอุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิสูงและในน้ำแครอท และพบว่า *X.campestris* pathovar เดียวกันซึ่งเป็นสาเหตุโรคบนพืชชนิดเดียวกันแต่ไอโซเลทต่างกัน มีการสร้างสารแซนแทนกัมในปริมาณที่ต่างกัน โดยแบคทีเรียทดสอบสามารถสร้างสารแซนแทนกัมได้ปริมาณสูงสุดเมื่อเลี้ยงเชื้อในอาหาร Wakimoto broth สูตรมาตรฐานซึ่งบรรจุใน Erlenmeryer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร ปริมาณ 100 มิลลิลิตร และบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

ภาวิณี โลหะนะ. 2524. การผลิตและการใช้ประโยชน์ของแซนแทนกัม. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 113 หน้า.

ศศิธร โชติศศิธร. 2536. การผลิตแซนแทนกัมด้วยเครื่องชีวปฏิกรณ์แบบฟองอากาศจากสายพันธุ์คัดเลือก*Xanthomonas campestris*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.145 หน้า

สุธัญญา วชิระไพโรจน์. 2539. องค์ประกอบทางเคมีของสารโพลีแซคคาไรด์ และคุณสมบัติของพลาสมิดของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 168 หน้า.

Cadmus, M.C.,C.A.Knutson.,A.A.Lagoda.,J.E.Pittsley and K.A.Burton. 1978. Synthetic media for production of quality xanthan gum in 20 liter fermentors. Biotech. And Bioeng. 20: 1003-1014.

Gorin, P.A.J. and J.E.T. Spencer. 1961. Structural relationships of extracellular polysaccharide from phytopathogenic *Xanthomonas* spp., Part I : Structure of the extracellular polysaccharide from *Xanthomonas stewartii*. Can. J. Chem. 39: 2282-2289.

Kovacs, P. 1973. Xanthan gum, a new and unique colloidal stabilizer for the British FoodIndustry. Food Trade Review 43: 17-22.

Lawrence, A.A. 1976. Xanthomonas hydrophilic colloid. Pages 61-68. In : National Gums for Edible Purposes.Noyes Data Corporation (eds). Park Ridge, New Jersey,U.S.A.

Lesley, S.M. and R.M. Hochster. 1959. The extracellular polysaccharide of *Xanthomonas phaseoli*. Can. J. Biochem.Physiol. 37: 513-529.

Lilly, V.G., H.A.Wilson and J.E.leach. 1958. Bacterial polysaccharide. Part II.Laboratory scale production of polysacchride by species of *Xanthomonas*. Appl. Microbiol. 6: 105-108.

Rogovin, S.P.,R.F.Anderson and M.C.Cadmus. 1961. Production of polysaccharide with *Xanthomonas campestris*. J.biochem.Microbiolo.Technol. 3 : 51-63

Rudolph, K. 1993. Infection of the plant by *Xanthomonas*. *In* Xanthomonas. (eds.) Chapman & Hall, London.

Sandford,P.A.,J.E.Pittsley.,C.A.Knutson.,P.R.Watson.,M.C.Cadmus and A.Jeanes. 1977Variation in *Xanthomonas campestris* NRRL B-1459 Characterization of Xanthan products of differing pyruvic acid content. Pages 127-138. In : Extracellular MicrobialPolysaccharides. (eds) ACS Symposium Series 45. American Chemical Society.Washington,D.C.

การเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora*

Maintenance of *Phytophthora* spp.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และเพลินพิศ สงสังข์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 พบโรคพืชที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora* spp. รวม 43 ไอโซเลท แยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน และ โรครากเน่าและโคนเน่าลำไย รา *P. mirabilis* สาเหตุโรคกิ่งอ่อนไหม้ หรือโรคราน้ำฝนลำไย รา *P. parasitica* สาเหตุโรคผลเน่ามะเขือม่วง โรคโคนใบเน่ากล้วยไม้ โรคโคนต้นเน่าสับปะรด โรคใบไหม้หมากผู้หมากเมีย หน้าวัว เดหลี โรคก้านและใบไหม้สะระแหน่ รา *P. capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกหวานหรือพริกยักษ์ และรา *P. colocasiaea* สาเหตุโรคใบไหม้ หรือใบจุดตากบเผือกและบอน ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาสรีรวิทยาและแบบคู่ผสมของราดังกล่าว เก็บรักษาด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อเก็บใน culture collection

ผลการศึกษาวิธีการเก็บรักษาเชื้อในอุณหภูมิห้อง 4 กรรมวิธี คือ การเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA การเก็บในน้ำโดยตรง การเก็บในน้ำโดยให้เชื้อเจริญในน้ำแครอทก่อนแล้วย้ายลงเลี้ยงในน้ำ และการเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์ม พบว่า การเก็บในน้ำและเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์มให้ผลดีในการเก็บรักษา ภายหลังการเก็บไว้ 15 เดือน เชื้อยังคงมีชีวิตคงเดิม การเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA เก็บได้ไม่เกิน 4 เดือน เกิดการปนเปื้อนของเชื้ออื่น ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ในอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เชื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ภายหลังการเก็บในกลีเซอลีน 10%

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

genus *Phytophthora* ราศัตรูพืชที่สำคัญ อยู่ใน class Oomycetes เป็นพวกที่มีลักษณะรูปร่าง และการเจริญคล้ายรา (fungi-like) และถูกกำหนดไว้เป็นพวก Stramenopile คือ สร้าง zoospores ที่มี 2 หาง (bi-flagella) ความยาวไม่เท่ากัน (heterokont) การสร้าง zoospores เกิดจากการแบ่งตัวของ cytoplasm ภายใน sporangia ซึ่งเป็นสปอร์ที่เกิดโดยไม่มีการผสมทางเพศ มักถูกสร้างบนปลายเส้นใยที่เจริญอยู่บนอาหารชนิดต่างๆ zoospores ไม่มี cell wall แต่มี plasma-membrane เมื่อ zoospores ว่ายน้ำไปเจอพืชอาศัย จะปลดหางทิ้งและเข้าสปอร์ (encyst) พร้อมมีการสร้าง cell wall ที่มีส่วนประกอบของ cellulose ทันที (ภายใน 5-10 นาที) และพร้อมที่จะงอกเส้นใยเข้าทำลายพืชโดยตรง (ทวี, 2545) รา *Phytophthora* มีความสำคัญต่อการเกษตร ทำให้เกิดโรคพืชหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจ ราเข้าทำลายพืชระยะกล้าและระยะต้นไม้ใหญ่ มีบ้างไม่กี่สายพันธุ์ที่ดำรงชีวิตแบบ saprophyte ในดิน ราทำลายพืชผลสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด บาง species ทำลายพืชมากกว่าหนึ่งชนิด ความเสียหายของพืชผลทั่วโลกมีมูลค่ามหาศาล ประวัติความเป็นมาของ genus *Phytophthora* ในยุคปีค.ศ.1840 ได้เกิดโรคระบาดทำลายมันฝรั่ง พืชอาหารของชาวไอริช ประเทศไอร์แลนด์ ทำความเสียหายแหล่งปลูกมันฝรั่งอย่างรุนแรงถึงขั้นกลียุค เกิดความอดอยากล้มตายของประชากรเป็นจำนวนนับล้านคน จึงมีการอพยพย้ายถิ่นหนีความอดอยากไปยังประเทศอื่น ๆ ความสำคัญของโรคมันฝรั่งที่เกิดขึ้นครั้งนั้น ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าหาสาเหตุของโรค เพื่อหาแนวทางการควบคุมโรค ซึ่งต่อมาเรียกชื่อโรคว่า โรคใบไหม้ (late blight) มีสาเหตุจากรา *P. infestans* (ทวี, 2545) สำหรับในประเทศไทย มีรายงานการพบโรครากเน่าโคนเน่าพลู ในปี พ.ศ.2470 โดย ม.จ. สิทธิพร กฤดากร ต่อมาได้มีการศึกษาสาเหตุและพบว่าคือ *Phytophthora palmivora* ปัจจุบันโรคนี้ก่อปัญหากับการปลูกพลูในหลายจังหวัด (ทวี, 2546) ในประเทศไทยมีปัญหาจากราตัวนี้ค่อนข้างมาก ส่วนใหญ่ที่พบเป็นสาเหตุของโรคพืชพืชผลต่างๆ โดยเฉพาะไม้ผล พืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ

จากการศึกษาและวิจัย พบว่ารา *Phytophthora* มีถึง 67 ชนิด (species) ที่เข้าทำลายพืชผลสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดทั่วโลก บาง species ทำลายพืชมากกว่าหนึ่งชนิด รา *P. cinnamomi* ทำลายพืชมากกว่าพันชนิด ทำลายระบบนิเวศวิทยาอย่างกว้างขวางและยังทำลายป่าไม้ยูคาลิปตัสเสียหายอย่างรุนแรง รา *P. palmivora* ทำลายพืชมากกว่า 138 ชนิด ในประเทศออสเตรเลีย มีรายงานความเสียหายของพืชผลที่เกิดจาก รา *Phytophthora* ทำความเสียหายมากกว่า 8,600 ล้านบาท (200 $) ต่อปี เมื่อปี ค.ศ.1994 ประเทศสหรัฐอเมริกา เกิดความสูญเสียจาก *P. infestant* ทำลาย มันฝรั่งและมะเขือเทศ เสียหายทางด้านผลผลิตถึง 4,000 ล้านบาทและเป็นค่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคอีก 4,000 ล้านบาท สำหรับประเทศไทยแม้จะไม่มีการประเมินความเสียหายจาก รา *Phytophthora* แต่ระยะเวลายาวนานกว่า 40 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 ที่มี

รายงานพบการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน ซึ่งมีสาเหตุจาก รา *P. palmivora* ที่จังหวัดธนบุรีและนนทบุรี และต่อมาใน ปี พ.ศ. 2510 มีการระบาดของโรคนี้ ที่จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราดและปราจีนบุรี เป็นปัญหาสำคัญของการปลูกทุเรียนอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด จากอดีตจนถึงปัจจุบัน การระบาดของโรคยังคงเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำและนับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในทุกแหล่งปลูกทุเรียนของประเทศ มีรายงานว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2538–2542 โรคนี้ระบาดทำความเสียหายทำลายสวนทุเรียนมากกว่า 90,000 ไร่ ผลผลิตลดลง 70,000 ตัน หากประเมินความเสียหายคงเป็นจำนวนเงินมหาศาล (อมรรัตน์, 2546) นอกจากนี้มีการพบและรายงาน species *Phytophthora* อย่างน้อย 8 species ทำลายพืชหลายชนิดในประเทศไทย (ทวี, 2545) เช่น *P. botryosa* สาเหตุโรคเส้นดำและโรคใบร่วงของยางพารา *P. infestans* สาเหตุโรคใบไหม้ของมันฝรั่งและมะเขือเทศ *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน โคนเน่ามะละกอ ผลเน่ามะพร้าว *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าส้ม (พัฒนาและคณะ, 2542) การศึกษา หาวิธีการเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* ไว้ เพื่อเป็นแหล่งเชื้อจุลินทรีย์ จึงมีความจำเป็น สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษารายละเอียดของเชื้อ การแพร่ระบาดของเชื้อ และประโยชน์ด้านอื่นๆ อีกมาก เพื่อหาวิธีป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่ เกิดจาก รา *Phytophthora* จากแหล่งปลูก ที่สำคัญทั่วประเทศและการแยกเชื้อสาเหตุ

สำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ จากแหล่งปลูกทั่วประเทศ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548 แล้วนำตัวอย่างโรคพืชเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในวันเดียวกัน โดยวิธี tissue transplanting ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มม. ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2^0ซ.) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP อีกครั้ง เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหาร CA (Carrot agar) แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ แล้วนำไปทำ single sporangium culture เพื่อศึกษาการเก็บรักษา เพื่อใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ ต่อไป

2. **การเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช**

นำราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช บริสุทธิ์ที่แยกได้จากข้อ 1 แยกเก็บแต่ละตัวอย่าง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหาร CA แล้วเก็บรักษา โดยวิธีการต่างๆ ใน culture collection 5 วิธีการ คือ

1. **การเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA** นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ เก็บแต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง ที่บรรจุอาหารแข็ง CA
2. **การเก็บในน้ำโดยตรง** ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ ใส่ลงในขวดที่บรรจุน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว
3. **การเก็บในน้ำโดยให้เจริญในน้ำแครอทก่อนแล้วย้ายลงน้ำ** ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยของเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ เลี้ยงในน้ำแครอทที่อยู่ในขวดเลี้ยงเชื้อ จนเส้นใยเจริญเต็มหน้าภาชนะ ใช้เข็มเขี่ยตักเส้นใยเชื้อ ย้ายลงในขวดที่บรรจุน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว
4. **การเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์ม** นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ แยกเก็บแต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง ที่บรรจุอาหาร CA เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง 4-5 วัน จนเชื้อเจริญเต็มหน้าอาหารในหลอดทดลอง เททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์มที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว
5. **การเก็บในกลีเซอลีน 10%** ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยของเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ ใส่ลงในหลอดที่บรรจุ กลีเซอลีน 10% ปิดฝาแล้วเก็บในตู้เย็น

ทุกวิธีการเก็บไอโซเลทละ 10 ซ้ำ วิธีการที่ 1-4 เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง (25$\pm$ 2^{0}ซ) ส่วนวิธีการที่ 5 เก็บไว้ในตู้เย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส

ทดสอบความมีชีวิตของเชื้อ เมื่อเชื้ออายุ 1 สัปดาห์ 1, 2, 3, 6, 12, และ15 เดือน บันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ การแพร่กระจาย ฯลฯ แล้วจัดเก็บอย่างเป็นระบบพร้อมภาพประกอบ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่ เกิดจาก รา *Phytophthora* จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ และการแยกเชื้อสาเหตุ

ผลการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจและการแยกเชื้อสาเหตุจากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ ได้รา *Phytophthora* spp. ดังนี้ (ตารางที่ 1)

1.1 แหล่งปลูกในภาคเหนือ

1.1.1 โรครากเน่าโคนเน่าของลำไย

ผลการแยกเชื้อจาก ใบ เปลือกโคนลำต้น และรากลำไยที่เป็นโรคเน่า ได้รา *P. palmivora* จำนวน 3 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกลำไยจังหวัดลำพูน 2 ไอโซเลท และลำปาง 1 ไอโซเลท

1.1.2 โรคใบไหม้ และกิ่งไหม้ (โรคราน้ำฝน) ลำไย

ผลการแยกเชื้อจากกิ่งอ่อนไหม้ลำไย ได้รา *P. mirabilis* จำนวน 1 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกลำไยจังหวัดเชียงใหม่

1.1.3 โรคใบไหม้ของหมากผู้หมากเมีย

ผลการแยกเชื้อจากใบไหม้ของหมากผู้หมากเมียได้รา *P. parasitica* จำนวน 1 ไอโซเลท จากจังหวัดเพชรบูรณ์

1.1.4 โรครากเน่าโคนเน่าพริกยักษ์ (พริกหวาน)

ผลการแยกเชื้อจากรากเน่าโคนเน่าพริกยักษ์ ได้รา *P. capsici* จำนวน 4 ไอโซเลท จากจังหวัดเชียงใหม่

1.1.5 โรคใบไหม้บอน

ผลการแยกเชื้อจากใบไหม้บอน ได้รา *P. colocasiaea* จำนวน 1 ไอโซเลท จากจังหวัดเชียงใหม่

1.2 แหล่งปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2.1 โรคผลเน่าของมะเขือม่วงผลใหญ่

ผลการแยกเชื้อจากผลเน่าของมะเขือม่วงผลใหญ่ ได้รา *P. parasitica* จำนวน 1 ไอโซเลท จากจังหวัดนครราชสีมา

1.3 แหล่งปลูกในภาคตะวันออก

1.3.1 โรครากเน่า โคนเน่าและผลเน่าของทุเรียน

ผลการแยกเชื้อจาก ใบ เปลือกโคนลำต้นและผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่า ได้รา *P. palmivora* จำนวน 10 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนภาคตะวันออกของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดระยอง 3 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท และตราด 5 ไอโซเลท

1.3.2 โรคใบเน่ากล้วยไม้

ผลการแยกเชื้อจากใบเน่ากล้วยไม้ ได้รา *P. parasitica* จำนวน 1 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง

1.3.3 โรคโคนต้นเน่าสับปะรด

ผลการแยกเชื้อจากโคนต้นเน่าสับปะรดได้รา *P. parasitica* จำนวน 2 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง

1.3.4 โรคใบไหม้หน้าวัว

ผลการแยกเชื้อจากใบไหม้หน้าวัวได้รา *P. parasitica* จำนวน 1 ไอโซเลท จากจังหวัดชลบุรี

1.4 แหล่งปลูกในภาคกลาง

1.4.1 โรคผลเน่ามะเขือ

ผลการแยกเชื้อจากผลเน่ามะเขือม่วงผลเล็ก ได้รา *P. parasitica* จากกรุงเทพฯ 1 ไอโซเลท

1.4.1 โรคโคนใบเน่ากล้วยไม้

ผลการแยกเชื้อจาก โคนใบเน่ากล้วยไม้และหน้าวัว ได้รา *P. parasitica* จำนวน 3 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกในภาคกลางประเทศ ได้แก่ ปทุมธานี 2 ไอโซเลท นนทบุรี 1 ไอโซเลท

1.4.2 โรคโคนใบเน่าหน้าวัว

ผลการแยกเชื้อจากใบไหม้หน้าวัว ได้รา *P. parasitica* จากกรุงเทพฯ 1 ไอโซเลท นครปฐม 1 ไอโซเลท รวม 2 ไอโซเลท

1.4.4 โรคโคนใบเน่ากล้วยไม้

ผลการแยกเชื้อจากโคนใบเน่าและใบจุดกล้วยไม้ จากปทุมธานี ได้ รา *P. parasitica* โรคละ 1 ไอโซเลท รวม 2 ไอโซเลท โคนใบเน่ากล้วยไม้ จากนนทบุรี 1 ไอโซเลท

1.4.5 โรคใบไหม้หน้าวัว

ผลการแยกเชื้อจากโรคใบไหม้หน้าวัว ได้รา *P. parasitica* จากกรุงเทพฯ และนครปฐม แห่งละ 1 ไอโซเลท รวม 2 ไอโซเลท

1.4.6 โรคใบไหม้เดหลี

ผลการแยกเชื้อจากโรคใบไหม้เดหลี ได้รา *P. parasitica* จากกรุงเทพฯ 1 ไอโซเลท

1.4.7 โรคใบไหม้ก้านไหม้สะระแหน่

ผลการแยกเชื้อจากโรคใบไหม้ก้านไหม้สะระแหน่ ได้รา *P. parasitica* จากกรุงเทพฯ 1 ไอโซเลท

1.4.8 โรคใบไหม้ หรือใบจุดตากบเผือก

ผลการแยกเชื้อจากโรคใบไหม้หรือใบจุดตากบเผือก ได้รา *P. colocasiaea* จากสระบุรี 1 ไอโซเลท

1.5 แหล่งปลูกในภาคใต้

1.5.1 โรครากเน่า โคนเน่าและผลเน่าของทุเรียน

ผลการแยกเชื้อจาก ใบ เปลือกโคนลำต้นและผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่า ได้รา *P. palmivora* จำนวน 4 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกทุเรียน จังหวัดชุมพร 3 ไอโซเลท นครศรีธรรมราช 1 ไอโซเลท

1.5.2 โรคโคนต้นเน่าสับปะรด

ผลการแยกเชื้อจากโคนต้นเน่าสับปะรดได้รา *P. parasitica* จำนวน 2 ไอโซเลท จากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1.5.3 โรคใบไหม้หน้าวัว

ผลการแยกเชื้อจากใบไหม้หน้าวัวได้รา *P. parasitica* จำนวน 2 ไอโซเลท จากจังหวัดภูเก็ต

1.5.4 โรคใบไหม้ หรือใบจุดตากบเผือก

ผลการแยกเชื้อจากโรคใบไหม้หรือใบจุดตากบเผือก ได้รา *P. colocasiaea* จากชุมพร 1 ไอโซเลท

2. การเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช

ผลการเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช ด้วยวิธีการต่างๆ ใน culture collection โดยการเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA การเก็บในน้ำโดยตรง การเก็บในน้ำโดยให้เจริญในน้ำแครอทก่อน และการเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์ม แล้วทดสอบความมีชีวิตของเชื้อ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์ 1, 2, 3, 6, 12 และ15 เดือน พบว่า รา *P. mirabilis* สาเหตุโรคราน้ำฝนลำไย ซึ่งเจริญช้ามาก สร้าง sporangia จำนวนมากบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA แต่ไม่พบการสร้าง chlamydospore เริ่มมีการตายของเชื้อ ในเดือนที่ 1 และตายทั้งหมดในเดือนที่ 3 สำหรับรา *Phytophthora* ชนิดอื่นทุกไอโซเลทในหลอดบนอาหารแข็ง CA เมื่ออายุ 3 เดือน เริ่มเกิดการปนเปื้อนของเชื้ออื่น บางหลอดเกิดการปนเปื้อนของราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ บางหลอดสำลีที่อุดปากขวดมีการปนเปื้อนของรา เมื่อเชื้ออายุ 4-5 เดือน ทุกหลอดทุกไอโซเลท เกิดการปนเปื้อน บางหลอดเกิดการตายของเชื้อ ไม่สามารถเลี้ยงขยายได้ แม้อาหารในหลอดจะไม่แห้ง การเก็บในน้ำโดยตรง และการเก็บในน้ำโดยให้เจริญในน้ำแครอทก่อน เมื่ออายุ 3 เดือน เชื้อที่เก็บบางขวดเกิดการปนเปื้อนของราอื่นบ้างบริเวณผิวหน้า บางขวดมีความขุ่นเนื่องจากเกิดการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แต่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ ส่วนเชื้อในขวดที่ไม่เกิดการปนเปื้อนคงความมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าเลี้ยงบนอาหารแข็ง CA ภายหลังการเก็บไว้ 15 เดือน เชื้อยังคงมีชีวิตคงเดิม การเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์ม นั้น เมื่ออายุ 3 เดือน บางหลอดเกิดการปนเปื้อนของราบ้าง แต่เชื้อยังคงความมีชีวิต ส่วนหลอดที่ไม่เกิดการปนเปื้อน ภายหลังการเก็บไว้

15 เดือน เชื้อยังคงมีชีวิต เช่นเดียวกัน ส่วนการเก็บในกลีเซอลีน 10% อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เชื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ตายทั้งหมดเมื่อเก็บในอาทิตย์แรก (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ มีสาเหตุจากรา *Phytophthora* ครั้งนี้ พบโรครากเน่า โคนเน่าและผลเน่าของทุเรียน โรครากเน่าโคนเน่า ใบไหม้ และกิ่งไหม้ของลำไย และโรคโคนเน่า ใบเน่าของกล้วยไม้และหน้าวัว ซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ยังไม่พบการเข้าทำลายของราในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ตรงกับการรายงานของ Brasier และ Hansen (1992) ที่รายงานว่ารา *Phytophthora* ส่วนมากทำให้เกิดโรคก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชใบเลี้ยงคู่ (Brasier and Hansen, 1992) การแยกรา *Phytophthora* จากส่วนต่างๆ ของพืชที่เป็นโรค โดยวิธี tissue transplanting นั้น ความยุ่งยากคือต้องแยกเชื้อบริสุทธิ์ในวันเดียวกัน มิฉะนั้นจะเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย (อมรรัตน์และคณะ, 2544) และต้องนำมาแยก รา *Phytophthora* บนอาหารสังเคราะห์พิเศษ PDA + BRNAP 2 ครั้ง ครั้งแรกเพื่อแยกเชื้อสาเหตุโรคจากชิ้นส่วนพืช ครั้งที่สองเพื่อทำให้เชื้อบริสุทธิ์ แล้วจึงเลี้ยงบนอาหารแข็ง CA (Carrot agar) จากนั้นจึงเก็บแยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธีการต่างๆ ใน culture collection อีกครั้ง

ได้แยกเชื้อบริสุทธิ์จากชิ้นส่วนของ ราก เปลือกลำต้น ผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่าและดิน ที่อยู่บริเวณโคนต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่าและโคนเน่า ผลการแยกครั้งนี้ได้ *Phytophthora* จากชิ้นส่วนเปลือกลำต้นและผลเท่านั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะของรา *P. palmivora* ที่มีการวิวัฒนาการสูง sporangia มีการหลุดร่วงออกจากก้าน (Kaosiri, 1978) และปลิวไปกับลม หรือน้ำฝน เป็นการแพร่กระจายของเชื้อได้ ดังนั้นการแยกรา *Phytophthora* จากโรคทุเรียนควรจะแยกจากตัวอย่างเปลือกของลำต้น หรือเปลือกของผลที่เป็นโรคทันที ซึ่งแยกได้ง่ายกว่าการแยกจากรากที่อยู่ในดิน หรือแยกจากดิน เนื่องจาก *Phytophthora* spp. โดยเฉพาะรา P. *palmivora* เป็น weak saphophyte จะมีชีวิตอยู่ในดินได้ไม่นาน (Erwin and Ribeiro, 1996) การแยกโรครากเน่าโคนเน่าและใบไหม้ของลำไย แม้จะนำชิ้นส่วนโรคพืชเป็นจำนวนมากที่แสดงอาการของโรค แต่ไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ จึงทำให้แยกรา *P. palmivora* สาเหตุโรคได้เพียง 3 ไอโซเลท ส่วนการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากโรคโคนเน่า ใบเน่าของกล้วยไม้และหน้าวัว ไม่สามารถแยกได้โดยง่าย เนื่องจากเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคอย่างมาก ยากแก่การแยกเชื้อบริสุทธิ์ แต่การแยก *Phytophthora* spp. สาเหตุโรคพืช ครั้งนี้ แยกจากโรคกิ่งไหม้ หรือโรคราน้ำฝนของลำไยได้ยากที่สุด ต้องเก็บตัวอย่างโรคและแยกเชื้อบริสุทธิ์ถึง 4 ครั้ง จึงจะแยกเชื้อสาเหตุของโรคได้ รา *P. mirabilis* สาเหตุโรคกิ่งอ่อนไหม้ลำไย หรือโรคราน้ำฝน เป็นราที่มีความใกล้เคียงกับ รา *P. infestans* โรคใบไหม้มันฝรั่ง และมะเขือเทศ มีวิวัฒนาการใกล้เคียงกับพวกราน้ำค้าง ซึ่งเป็น

obligate parasite ไม่สามารถเลี้ยงได้บนอาหารสังเคราะห์ได้ (ทวี, 2545; 2546) เชื้อเจริญช้ามาก เกิดการตาย ภายในเวลา 20 วัน เชื้อเจริญไม่เต็มจานเลี้ยงเชื้อ

การเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช เป็นปัญหาอย่างยิ่ง เพราะไม่สามารถเก็บบนอาหารในตู้เย็นอุณหภูมิต่ำๆ กว่า 15 องศาเซลเซียสได้ มักเกิดการตายของเชื้อ เมื่อต้องเก็บในอุณหภูมิห้อง การปนเปื้อนของเชื้ออื่นจึงเกิดได้ง่าย การเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งอุดปากหลอดด้วยสำลี นั้น บางครั้งเกิดการปนเปื้อนของราบนสำลี ซึ่งแก้ไขได้โดยใช้สำลีใหม่ทุกครั้ง ไม่ใช้สำลีเก่า ควรนึ่งฆ่าเชื้ออาหารในหลอดทดลองมากกว่า 1 ครั้ง ระวังความชื้นบริเวณสำลี การพันสำลีด้วยแผ่นพาราฟิล์ม ไม่สามารถป้องกันการปนเปื้อนของราที่สำลีได้ แต่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนเร็วขึ้น อาจเนื่องจากเป็นการเพิ่มความชื้น เหมาะแก่การขยายของราที่ปนเปื้อน การเก็บเชื้อวิธีนี้เหมาะสำหรับ รา *P. palmivora* , *P. parasitica*, *P. capsici* และ *P. colocasiaea* และเก็บในระยะสั้น ไม่เกิน 3-4 เดือน เพื่อการศึกษารายละเอียดด้านอื่นๆ ของเชื้อ เนื่องจากง่ายต่อการแยกขยายเชื้อมากกว่าวิธีอื่นๆ แต่ รา *P. mirabilis* นั้น แม้จะสร้าง sporangia จำนวนมากบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA แต่ไม่พบการสร้าง chlamydospore บนอาหารแข็ง (อมรรัตน์ และคณะ, 2548) และเริ่มมีการตายของเชื้อ ในเดือนที่ 1 และตายทั้งหมดในเดือนที่ 3 เมื่อตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ไม่พบ cytoplasum อยู่ภายในเส้นใยเลย มีการเปิดของ papilla ซึ่งอยู่ที่ปลายของ sporangia ปล่อย zoospore ออกไป ทำให้ sporangia ว่างเปล่า ซึ่งเป็นเหตุให้ไม่สามารถขยายเชื้อต่อไปได้ และเพราะไม่สร้าง chlamydospore บนอาหารแข็ง จึงเป็นสาเหตุให้เชื้อมีอายุสั้นกว่า *Phytophthora* ชนิดอื่นๆ การเก็บรักษารา *P. mirabilis* จึงต้องระมัดระวังอย่างยิ่ง เพราะเกิดการตายได้ง่าย

สำหรับวิธีการเก็บรักษาเชื้อในน้ำโดยตรง โดย ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ ใส่ลงในขวดที่บรรจุน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ผลเช่นเดียวกับการเลี้ยงเชื้อให้เจริญในน้ำแครอทก่อนจนเส้นใยเจริญเต็มหน้าภาชนะ แล้วย้ายลงในขวดที่บรรจุน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว คือ บางขวดบางไอโซเลทเกิดการปนเปื้อนของราบริเวณผิวหน้าของน้ำ การปนเปื้อนของแบคทีเรียทำให้น้ำขุ่น ในเดือนที่ 3 แต่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ เดือนที่ 15 ขวดที่ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้ออื่น ยังคงความมีชีวิตอยู่ แต่การแยกขยายเชื้อเพื่อการศึกษาจากเชื้อที่เก็บรักษาในน้ำโดยตรง ไม่สะดวกในการตักชิ้นเชื้อในน้ำ ต้องเทน้ำออกหมด แล้วน้ำชิ้นเชื้อออกมา ไม่สามารถเก็บเชื้อในขวดเดิมได้อีก เพราะมักเกิดการปนเปื้อน แต่การเลี้ยงเชื้อให้เจริญในน้ำแครอทก่อน จนเส้นใยเจริญเต็มหน้าภาชนะ แล้วย้ายลงในขวดที่บรรจุน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว การแยกขยายเชื้อจะง่ายกว่า ใช้เข็มเขี่ย เกี่ยวเส้นใยเชื้อนำมาเลี้ยงขยายได้ง่าย และสามารถเก็บเชื้อในขวดเดิมไว้ใช้ต่อไปได้ และการเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์ม ในเดือนที่ 15 หลอดที่ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้ออื่นยังคงความมีชีวิตอยู่ เช่นเดียวกัน การแยกขยายเชื้อนั้น ให้ซับน้ำมันบนกระดาษซับที่ผ่านการฆ่าเชื้อ แล้วจึงเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อต่อไป แต่หากไม่ซับน้ำมันออกก่อน เชื้อยังสามารถเจริญได้ แต่

ในระยะแรกจะเจริญช้ากว่าปกติ ในขณะนี้จึงเก็บรักษารา *Phytophthora* ทุกชนิดและทุกไอโซเลท 2 วิธีการ คือ เลี้ยงเชื้อให้เจริญในน้ำแครอทก่อน จนเส้นใยเจริญเต็มหน้าภาชนะ แล้วย้ายลงน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในขวดบรรจุและเก็บในหลอดบนอาหารแข็ง CA ซึ่งเททับด้วยน้ำมันพาราฟิล์ม

เนื่องจากรา *Phytophthora* ไม่มีการสังเคราะห์ sterols ฉะนั้นจึงต้องการ sterols จากภายนอก คือ จากอาหารธรรมชาติ เช่น carrot agar หรือ V-8 agar สำหรับกระตุ้นในการเจริญและการขยายพันธุ์สร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sporangia, oospores) เป็นจำนวนมาก ส่วน PDA ไม่เหมาะสำหรับการสร้างสปอร์ (ทวี, 2545) ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ใช้อาหารแครอท (carrot agar) เนื่องจากหาซื้อง่าย ราคาไม่แพง และสะดวกในการเตรียม งานทดลองในต่างประเทศ มักใช้ อาหาร V 8 agar เป็นอาหารที่มักนำมาใช้ในการเก็บรักษา รา *Phytophthora* เช่นเดียวกับอาหาร oatmeal agar แต่บางไอโซเลทของ รา *P. infestans* ไม่เจริญเติบโตบน อาหาร V 8 agar แต่เจริญเติบโตดีบนอาหาร rye seed agar (Caten and Jinks, 1968). ในปี ค.ศ. 1948 Wernham และ Miller เก็บรักษา รา *P. infestans* บนอาหาร lima bean agar ได้ 1 ปี แต่พบว่าความรุนแรงของเชื้อลดลงภายหลังการเก็บรักษาไว้ 2 ปี เมื่อทำการทดสอบกับต้นมันฝรั่งในเรือนทดลอง (Erwin and Ribeiro, 1996) Zentmyer และ Erwin เก็บรักษาเชื้อบนอาหาร V 8 A .ที่บรรจุในหลอดที่เอียงอาหาร (slants) ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ให้เชื้อเจริญเต็มผิวอาหารแล้วเททับด้วยน้ำมัน (mineral oil) ซึ่งฆ่าเชื้อแล้ว สามารถเก็บรักษาเชื้อได้นานถึง 2 ปี หรือนานกว่า แต่บางไอโซเลทเริ่มมีการตายบ้าง (Erwin and Ribeiro, 1996)

การรวบรวมและเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* ไว้ เพื่อเป็นแหล่งเชื้อจุลินทรีย์ สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพ มีความสำคัญอย่างยิ่ง แต่การศึกษาวิจัยไม่ง่ายนัก โดยเฉพาะรานี้ในวงจรชีวิต *P. palmivora* มีการสร้าง สปอร์ถึง 4 ชนิด คือ sporangium zoospore chlamydospore และ oospore สปอร์แต่ละชนิดมีความสำคัญและทำหน้าที่แตกต่างกันไป ทำให้ *Phytophthora* เป็นเชื้อโรคที่เปลี่ยนแปลงตัวได้ดีตามสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อความสมบูรณ์ของงานทดลองจึงต้องศึกษาสปอร์ทั้ง 4 ชนิด ทำให้เพิ่มปริมาณงานมากยิ่งขึ้น แต่ถึงอย่างไรการอนุรักษ์และการเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* คงดำเนินต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ทวี เก่าศิริ. 2545. อนุกรมวิธานรา *Phytophthora* (Taxonomy of *Phytophthora*). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาอนุกรมวิธานรา ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 30 หน้า.

ทวี เก่าศิริ. 2546. ราสาเหตุโรคพืช. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 92 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2542. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และอมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2544. โรครากเน่า-โคนเน่าในสวนทุเรียนภาคตะวันออก. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. ปีที่ 11 เล่มที่ 3. หน้า 39-45.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2546. เตือนภัย.....ไฟทอปเธอร่าลองกอง. กสิกร 76(4) : 87-93.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์และทวี เก่าศิริ. 2546. ความผันแปรใน *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทุเรียน : ลักษณะรูปร่างและแบบคู่ผสม. วารสารวิชาการเกษตร 21 (1) : 72-89.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ทวี เก่าศิริ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2548. *Phytophthora mirabilis* สาเหตุโรคกิ่งอ่อนและใบไหม้ของลำไย. *ใน* การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7 “อารักขาพืช เพื่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม. 2-4 พฤศจิกายน 2548. ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ (เอกสารกำลังตีพิมพ์)

Brasier, C. M. and E. M. Hansen, 1992. Evolution Biology of *Phytophthora* Part II : Phylogeny, Speciation and Population Structure. Annu. Rev. Phytopathol. 30 : 137-200.

Caten, C. E., and Jinks, J. L. 1968. Spontaneous variability of single isolates of *Phytophthora infestans*. I. Cultural variation. Can. J. Bot. 46 : 329-348.

Erwin, D. C., and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 592 pp.

Kaosiri, T. 1978. Morphological, Taxonomic, and Cytological Studies of *Phytopthora palmivora*. Ph.D. Thesis University of California. California. 148 pp.

ตารางที่ 1 ไอโซเลทของเชื้อรา *Phytophthora* spp. สาเหตุโรคพืชต่างๆ จากพื้นที่เพาะปลูกของประเทศไทย (ปี พ.ศ. 2546-2548)

พืช	จังหวัด	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	พันธุ์พืช	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 จ.จันทบุรี	*P. palmivora*	A1
		46-Du-CB 5 S	ลำต้น	หมอนทอง	บ้านหนองอ้อ หมู่ 3 ต.มะขาม อ.มะขาม จ.จันทบุรี	*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 ต้นตาย คุณสวิง วิสึทธิแพทย์ หมู่ 9 ต.บางกระแจะ อ.เมือง ตราด	*P. palmivora*	A 1
		46-Du-TR 5 S	ลำต้น	หมอนทอง	เนินสูง คุณสวิง วิสึทธิแพทย์ 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 R	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 8 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

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พืช	จังหวัด	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	พันธุ์พืช	แหล่งปลูก	เชื้อ	Matting tape
ทุเรียน	นครศรีธรรมราช	47-Du-NT 5 F	โคนต้น	หมอนทอง	อ.เมือง	*P. palmivora*	A 1
Du = Durian							
ลำไย	ลำพูน	46-Lo-LP 1 S	โคนต้น	อีดอ	เปลือกโคนเน่าลำไย ลำพูน	*P. palmivola*	A 1
Lo = Longan		46-Lo-LP 2 R	ราก	อีดอ	รากลำไย อ.แม่ทา ลำพูน	*P. palmivola*	A 1
	ลำปาง	46-Lo-Lpa 1 L	ใบ	อีดอ	ใบลำไย อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง	*P. palmivola*	A 1
	เชียงใหม่	47-Lo CM 1 T	กิ่งอ่อนไหม้ (Twig blight)	อีดอ	สวนนายวิเชียร ต.สบเมิง อ.แม่แตง	*P. mirabilis*	A 1
มะเขือ	กรุงเทพฯ	48-Eg-BK-1-F	ผล	มะเขือม่วงผลเล็ก	ผลเน่า เก็บจากด่านพืชส่งออก ดอนเมือง	*P. parasitica*	A 1
Eg = Egg-plant							
	นครราชสีมา	48-Eg-NR-1 F	ผล	มะเขือม่วงผลใหญ่	ผลเน่า อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	*P. parasitica*	A 1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พืช	จังหวัด	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	พันธุ์พืช	แหล่งปลูก	เชื้อ	Matting tape
กล้วยไม้	ปทุมธานี	47-Or-PT 1 L	โคนใบ		โคนใบเน่า กล้วยไม้ ปทุมธานี	*P. parasitica*	A 1
Or = Orchid		47-Or-PT 2 L	ใบ		ใบจุด กล้วยไม้ ปทุมธานี	*P. parasitica*	A 1
	นนทบุรี	46-Or-NB 1	ใบ		โคนใบเน่า กล้วยไม้ นนทบุรี	*P. parasitica*	A 1
	ระยอง	48-Or-RY 1 L	ใบ		โคนใบเน่า กล้วยไม้ ระยอง	*P. parasitica*	A 1
สับปะรด	ประจวบคีรีขันธ์	47-Pi-PKK 1 L	โคนใบ (เน่าแห้ง)	ปัตตาเวีย	แปลงเกษตรกร กม.5 ปากน้ำปราณ อ.ปราณบุรี	*P. parasitica*	A 1
Pi = Pineapple		47-Pi-PKK 2 L	โคนใบ (เน่าเละ)	ปัตตาเวีย	แปลงเกษตรกร กม.5 ปากน้ำปราณ อ.ปราณบุรี	*P. parasitica*	A 1
	ระยอง	48-Pi-RY 1 L	โคนใบ (เน่าเละ)	ปัตตาเวีย	แปลงผู้ใหญ่บ้าน ต.มาบยางพร อ.ปลวกแดง	*P. parasitica*	A 1
		48- Pi-RY 2 S	แกนก้าน โคนต้น (เน่าเละ)	ปัตตาเวีย	แปลงผู้ใหญ่บ้าน ต.มาบยางพร อ.ปลวกแดง	*P. parasitica*	A 1
หมากผู้หมากเมีย	เพชรบูรณ์	47-Dr-PB 1 L	ใบไหม้		อ.เขาค้อ เพชรบูรณ์	*P. parasitica*	A 1
Dr=Dracaena Palm							

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พืช	จังหวัด	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	พันธุ์พืช	แหล่งปลูก	เชื้อ	Matting tape
หน้าวัว	กรุงเทพฯ	46-An-BK 1 L	ใบ		อ.มีนบุรี	*P. parasitica*	A 1
An = Anthurium							
	นครปฐม	46-An- NP 1 L	ใบ		อ.พุทธมณฑล	*P. parasitica*	A 1
	ภูเก็ต	48-An- PK 1 L	ใบ		ก้านหน้าวัว ภูเก็ต 1	*P. parasitica*	A 1
		48-An- PK 2 L	ใบ		ก้านหน้าวัว ภูเก็ต 2	*P. parasitica*	A 1
	ชลบุรี	48-An- ChB 1 L	ใบ		อ.เมือง	*P. parasitica*	A 1
เดหลี	กรุงเทพฯ	48-PL-BK 1 L	ใบไหม้		อ.บางเขน	*P. parasitica*	A 1
PL-Peace Lily							
สะระแหน่	กรุงเทพ	48-Km-BK 1 S	ก้าน ใบไหม้		กรุงเทพฯ (แหนมเนือง ดอนเมือง)	*P. parasitica*	A 1
Km=Kitchen Mint							

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พืช	จังหวัด	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	พันธุ์พืช	แหล่งปลูก	เชื้อ	Matting tape
พริกยักษ์	เชียงใหม่	48-Bp-CM 1R	ราก	พริกยักษ์	นางจันทร์เพ็ญ มูลปานัน	*P. capsici*	
Bp = Bell Pepper		48-Bp-CM 2 S	โคนต้น	พริกยักษ์	หมู่ 3 บ้านม่วงคำ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	*P. capsici*	
		48-Bp-CM 3 R	ราก	พริกยักษ์	นายต่อม เหล่าเสือ บ้านเลขที่ 4 หมู่ 3 บ้านม่วงคำ	*P. capsici*	
		48-Bp-CM 4 S	โคนต้น	พริกยักษ์	ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่	*P. capsici*	
บอน, เผือก	ชุมพร	47-Ta CP 1 L	ใบ	บอน	ใบบอน สวนคุณอัจฉรา พยัพพานนท์ ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ	*P. colocasiaea*	A 2
Ta=Taro	เชียงใหม่	48-Ta CM 1 L	ใบ	บอน	น้ำตกแม่กลาง ดอยอินนนท์ จ.เชียงใหม่	*P. colocasiaea*	A 2
	สระบุรี	48-Ta SB 1 L	ใบจุด ตากบ	เผือก	คุณประสงค์ สิงห์รุ่งเรือง 126 ม.2 ต.ตลาดน้อย อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี	*P.colocasiaea*	A 2

หมายเหตุ

1 ตัวเลขสองตัวแรก = ปี พ.ศ.ที่เก็บและแยกเชื้อสาเหตุโรค

เช่น 47 = เก็บและแยกเชื้อสาเหตุโรคในปี พ.ศ. 2547

2 อักษร 2 ตัวแรก = ชนิดของพืชที่เป็นโรคจาก รา *Phytophthora* spp จากพื้นที่เพาะปลูกของประเทศไทย

ตัวย่อ	พืช	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
Du	ทุเรียน	Durian	*Durio zibethinus* Linn.	BOMBACEACEAE
Lo	ลำใย	Longan	*Euphoria longana* Lamk.	SAPINDACEAE
Eg	มะเขือ	Egg-plant	*Solanum melongena* Linn	SOLANACEAE
Or	กล้วยไม้	Orchid	*Orchid* sp.	ORCHIDACEAE
Pi	สับปะรด	Pineapple	*Ananus comosus* Merr.	BROMELIACEAE
Dr	หมากผู้หมากเมีย	Dracaena Palm	*Cordyline* sp	LILIACEAE
An	หน้าวัว	Anthurium	*Anthurium andraeanum*	APOCYNACEAE
PL	เดหลี	Peace Lily	*Spathiphyllum clevelandii*	ARACEAE
Km	สะระแหน่	Kitchen Mint	*Mentha cordifolia Opiz.*	LABIATAE.
Bp	พริกยักษ์ พริกหวาน	Bell Pepper / Sweet pepper	*Capsicum annuum*	SOLANACEAE
Ta	บอน, เผือก	Taro	*Calocasia esculenta* (L.) Schott	ARACEAE

3	อักษร 2 / 3 ตัวที่สอง	=	อักษรย่อชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษที่เก็บไอโซเลทเชื้อ
	CM	=	เชียงใหม่ (Chiang Mai)
	LPa	=	ลำปาง (Lampang)
	LP	=	ลำพูน (Lamphun)
	PB	=	เพชรบูรณ์ (Phetchabun)
	NR	=	นครราชสีมา (Nakhon Ratchasima)
	BK	=	กรุงเทพฯ (Bangkok)
	PT	=	ปทุมธานี (Pathum Thani)
	NB	=	นนทบุรี (Nonthaburi)
	NP	=	นครปฐม (Nakhon Pathom)
	SB	=	สระบุรี (Saraburi)
	ChB	=	ชลบุรี (Chon Buri)
	RY	=	ระยอง (Rayong)
	CB	=	จันทบุรี (Chunthaburi)
	TR	=	ตราด (Trat)
	PKK	=	ประจวบคีรีขันธ์ (Prachuap Khiri Khan)
	CP	=	ชุมพร (Chumphon)
	NT	=	นครศรีธรรมราช (Nakhon Si Thammarat)
	PH	=	ภูเก็ต (Phuket)

4	ตัวเลข	=	ลำดับไอโซเลทของเชื้อที่เก็บได้ในจังหวัดนั้น
5	อักษรตัวหลัง	=	ส่วนของพืชที่แยกเชื้อสาเหตุได้
	S (Stem)	=	ลำต้น
	F (Friut)	=	ผล
	L (Leaf)	=	ใบ
	R (Root)	=	ราก
	T (Twig)	=	กิ่ง (อ่อน)

เช่น 47^{1}-Du^{2}-RY^{3} 3^{4} S^{5} คือ เชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ทุเรียน เก็บจาก จังหวัดระยอง ไอโซเลทที่ 3 แยกได้จากลำต้น ปีพ.ศ.2547

ตารางที่ 2 ผลของการเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช ใน culture collection โดยวิธีการต่าง ๆ

รา.	การเก็บรักษาราสกุล *Phytophthora* สาเหตุโรคพืช				
	หลอดบนอาหาร CA	**น้ำโดยตรง**	**น้ำแครอทแล้วย้ายลงน้ำ**	**หลอด CA เททับน้ำมัน**	**กลีเซอลีน 10%**
P. palmivora *P. parasitica* *P. capsici* *P. colocasiaea*	เดือนที่3 เกิดการปนเปื้อนของราบนอาหารและสำลี เดือนที่ 3-4 เกิดการตาย เดือนที่ 5 ตายทุกหลอด	เดือนที่ 3 เกิดการปนเปื้อนของราบริเวณผิวหน้าของน้ำ การปนเปื้อนของแบคทีเรียทำให้น้ำขุ่น แต่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ เดือนที่ 15 ขวดที่ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้ออื่น ยังคงความมีชีวิตอยู่	เช่นเดียวกับเก็บในน้ำโดยตรง	เดือนที่3 เกิดการปนเปื้อนของราสีดำด้านบนของน้ำมัน และการปนเปื้อนของเชื้อบนอาหารทำให้น้ำมันเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แต่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้และ เดือนที่ 15 เช่นเดียวกับเก็บในน้ำโดยตรง	เชื้อตายทั้งหมดภายหลังการเก็บในกลีเซอลีน 10% อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส
P. mirabilis	ไม่พบการสร้าง chlamydospore ในอาหารแข็ง CA เดือนที่ 1 เกิดการตาย เดือนที่ 2 ตายทุกหลอด	สร้าง chlamydospore ภายหลังอยู่ในน้ำนาน 4 เดือน เดือนที่ 15 ยังคงความมีชีวิตอยู่	สร้าง chlamydospore ภายหลังอยู่ในน้ำนาน 4 เดือน เดือนที่ 15 ยังคงความมีชีวิตอยู่	เดือนที่ 15 ยังคงความมีชีวิตอยู่	

การจำแนกชนิดราสนิมสาเหตุโรคพืช โดยลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

Identification of rust fungi using DNA fingerprint

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ ศุภชัย ลีจีระจำเนียร
ธารทิพย ภาสบุตร ศรีสุข พูนผลกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การจำแนกชนิดราสนิมสาเหตุโรคพืชด้วยลายพิมพ์ดีเอ็นเอ จากพืชอาศัยต่างชนิด ได้แก่ กาแฟ ข้าวโพด สัก องุ่น ท้อ ถั่วฝักยาว พุทธรักษา หญ้าแห้วหมู และลั่นทม การสกัดดีเอ็นเอโดย Dneasy Plant Mini Kit (Qiagen) สามารถสกัดดีเอ็นเอที่ใช้เป็นต้นแบบทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ได้เพียง 7 ไอโซเลท จากจำนวนตัวอย่าง 19 ไอโซเลท การสังเคราะห์ดีเอ็นเอราสนิมบริเวณ Interspecific regions ด้วย Universal primer, ITS1F (3'CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA5') และ ITS4R (3'CAGGAGACT TGTACACGGTCCAG5') ปฏิกิริยาพีซีอาร์สามารถสังเคราะห์แถบดีเอ็นเอจากราสนิมข้าวโพด กาแฟ ลั่นทม และพุทธรักษา โดยมีความแตกต่างของรูปแบบดีเอ็นเอ เมื่อทดสอบปฏิกิริยาพีซีอาร์โดยใช้ microsattlelite primers (UBC Primer set #9) ไพรเมอร์ที่สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอจากราสนิมกาแฟได้คือไพรเมอร์ 811(3'GAGAGAGAGAGAGAGAC5'), 818 (3'CACACACACACACA CAG5'), 825 (3'ACACACACACACACACT5'), 827 (3'ACACACACACACACACG5'), 862 (3'AGCAGCAGCA GCAGCAG C5') 828 (3'TGTGTGTGTGTGTGTGA5') และ 873 (3'GACAGACAGACAGACA5') โดยรูปแบบของแถบดีเอ็นเอที่สังเคราะห์ได้จากราสนิมกาแฟ 3 ไอโซเลท ไม่มีความแตกต่างกัน

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

ราสนิม จัดเป็นโรคที่สำคัญทำความเสียหายกับพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด คือ กาแฟ ข้าวโพด องุ่น สัก ถั่วฝักยาว ไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด ได้แก่ เบญจมาศ ลั่นทม พุทธรักษา ราสนิมจัดเป็น Obligate parasite ไม่สามารถเลี้ยงเชื้อบนอาหารได้ ราสนิมสาเหตุโรคพืชในประเทศไทยมีหลายสกุลและชนิด เช่น โรคราสนิมของกาแฟ เกิดจากรา *Hemileia vastatrix* B. & Br. โรคราสนิมของกาแฟเป็นโรคที่สำคัญ ทำความเสียหายอย่างรุนแรงต่อการผลิตกาแฟ ลักษณะอาการเริ่มแรกเป็นจุดสีเหลืองเล็ก ขนาด 3-4 มิลลิเมตร ด้านใต้ใบมีผงสีส้มหรือสีสนิม ซึ่งเป็นยูริโดสปอร์ของเชื้อราบนแผล เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เชื้อระบาดรุนแรง แผลจะแผ่ขยายรวมกัน ทำให้ใบแห้ง และร่วงจากต้น กิ่งแห้งตาย เชื้อราระบาดโดยลม มีรายงานการศึกษา race ของเชื้อมากถึง 30 race และในประเทศไทยพบการระบาดของ race 2

โรคราสนิมข้าวโพด ซึ่งมีรายงานพบเชื้อสาเหตุโรค 2 ชนิด คือ *Puccinia polysora* Underw. และ *P. sorghi* อาการเริ่มแรกเกิดเป็นตุ่มสีน้ำตาลอ่อน ถึงน้ำตาลเข้ม ทั้งบนใบและด้านใต้ใบ โดยพบอาการบนใบมากกว่า เมื่อโรคระบาดรุนแรง เกิดอาการที่ปล้องของลำต้นด้วย การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคไม่สามารถใช้ลักษณะอาการได้

นอกจากนี้ประเทศไทยยังพบโรคราสนิมของวัชพืชหญ้าแห้วหมูสาเหตุจากเชื้อ *Puccinia philippinesis* ราสนิมของพุทธรักษา *P. thaliae* ราสนิมของสัก สาเหตุจากเชื้อ *Olivea tectonae* พบระบาดรุนแรงในพื้นที่ภาคเหนือ ช่วงอากาศเย็นและชื้น ทำให้ใบสักเหลืองและร่วง ราสนิมถั่วฝักยาว สาเหตุจากเชื้อ *Uromyces phaseoli* var. *vignae* ราสนิมลั่นทม สาเหตุจากเชื้อ *Coleosporium phumeriae* และราสนิมท้อ สาเหตุจากเชื้อ *Tranzschelia pruni-spinosae*

การจำแนกชนิดของเชื้อรา โดยทั่วไปใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเส้นใย สปอร์ หรือการเข้าทำลายพืชอาศัย แต่การใช้ลักษณะดังกล่าวอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม อาหาร หรือพันธุ์พืชได้ ทำให้การจำแนกสปีชีส์ หรือการจำแนกสายพันธุ์ทำได้ยาก ในการศึกษาราสนิมของพืชชนิดต่างๆ ที่มีเชื้อสาเหตุที่ต่างสกุล และชนิด โดยลักษณะทางสัณฐานต้องใช้เวลา และความชำนาญในการจำแนกเชื้อ ปัจจุบันมีการนำเทคนิคอณูชีววิทยาในการจำแนกเชื้อราชนิดต่าง ๆ ร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา และพืชอาศัย เช่น การวิเคราะห์ลำดับเบสของ rRNAs ที่มีลักษณะเป็นหน่วยเรียงกันซ้ำๆ และมีส่วนอนุรักษ์ที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง และการใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ภายในส่วน ITS ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดวิวัฒนาการได้เร็ว ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสปีชีส์ในจีนัสเดียวกันได้ ทั้งนี้การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อราสนิมชนิดต่างๆ ในประเทศไทย และความหลากหลายทางสายพันธุ์ของเชื้อจะเป็นแนวทางในการจำแนกชนิด และใช้เป็นข้อมูลในการจัดการโรคต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บรวบรวมสปอร์ราสนิม และการสกัดดีเอ็นเอ

เก็บรวบรวมสปอร์ราสนิมสาเหตุโรคพืช โดยเขี่ยกลุ่มสปอร์ราสนิมบนใบพืชแต่ละชนิด ทำการร่อนสปอร์ผ่านตะแกรงละเอียด ตรวจเช็คสปอร์ใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นแบ่งสปอร์ใส่หลอดทดลองพลาสติก ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ปริมาณ 100 มิลลิกรัมต่อตัวอย่าง เก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อใช้สกัดดีเอ็นเอต่อไป

ทำการสกัดดีเอ็นเอตามขั้นตอนของชุดสกัดดีเอ็นเอ Dneasy Plant Mini Kit (Qiagen) ดังนี้ บดสปอร์ราสนิมในหลอด eppendorf ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ด้วยแท่งพลาสติก เติมบัฟเฟอร์ AP1 ปริมาตร 400 ไมโครลิตร และ RNase A (100 mg/ml) 4 ไมโครลิตร ปั่นผสมอย่างแรงด้วย vortex บ่มหลอดตัวอย่างในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ผสมตัวอย่างโดยการพลิกหลอดกลับไปมา 2-3 ครั้ง จากนั้นเติมบัฟเฟอร์ AP2 ปริมาตร 130 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน และแช่หลอดตัวอย่างบนน้ำแข็ง นาน 5 นาที ปั่นตกตะกอนเซลล์ด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดสารละลายส่วนใสใส่ QIAshredder Mini Spin Column ในหลอดพลาสติก 2 มิลลิลิตร ปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich (Universal 32, Germany) ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที ดูดสารละลายส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติมบัฟเฟอร์ AP3/E ปริมาตร 1.5 เท่าของสารละลายที่ได้ ผสมให้เข้ากันโดยดูดขึ้นลงด้วยไปเปต ดูดสารละลายใส่ใน DNeasy Mini Spin Column วางในหลอดพลาสติก 2 มล. ปั่นตกตะกอนเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich ที่ความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที นำ DNeasy Mini Spin Column วางในหลอดพลาสติก 2 มล. เติมบัฟเฟอร์ AW ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ปั่นตกตะกอนเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich ที่ความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที นำ DNeasy Mini Spin Column วางในหลอดพลาสติก 2 มล. เติมบัฟเฟอร์ AW ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ปั่นตกตะกอนเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที นำ DNeasy Mini Spin Column วางบนหลอด 1.5 มล. ดูดบัฟเฟอร์ AE อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 50 ไมโครลิตร ใส่บน membrane บ่มที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที และปั่นตกตะกอนเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich ที่ความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที วัดปริมาณความเข้มข้น และคุณภาพของดีเอ็นเอ ที่ช่วงคลื่น A260/A280 ด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์ (U 2001 UV/Vis, Hitachi Instruments, Inc., USA) หรือตรวจดูความเข้มของแถบดีเอ็นเอ บน 1% อะกาโรส ใน 0.5X TBE บัฟเฟอร์ ใช้กระแสไฟฟ้าที่ค่าความต่างศักดิ์ 100

โวลต์ นาน 30 นาที ย้อมเจลด้วยเอทธิเดียมโบรไมด์ นาน 5 นาที ตรวจดูแถบดีเอ็นเอภายใต้แสงยูวี เทียบความเข้มข้นกับดีเอ็นเอมาตรฐาน

2. ปฏิกิริยาพีซีอาร์ และลายพิมพ์ดีเอ็นเอของราสนิม

ปฏิกิริยาพีซีอาร์ สังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ Interspecific region (ITS) โดยใช้ Universal primer ITS1F (3' CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA 5')

ITS4R (3'CAGGAGACT TGTACACGG TCCAG5')

โดยใช้ดีเอ็นเอต้นแบบของราสนิมกาแฟ 3 ตัวอย่าง ข้าวโพด องุ่น ลิ้นทม และพุทธรักษาชนิดละ 1 ตัวอย่าง ปริมาตรรวมของปฏิกิริยา 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

สารประกอบในปฏิกิริยา PCR	ปริมาตร (ไมโครลิตร)	ความเข้มข้นสุดท้าย
10 X บัฟเฟอร์	2	1 X
25 mM $MgCl_2$	1.2	1.5 mM
2.5 mM dNTPs	1.6	0.2 mM
10 pmol ITS1F	2	1 µM
10 pmol ITS4R	2	1 µM
Taq DNA polymerase 5 U/ ul	0.2	1 U
ดีเอ็นเอต้นแบบ 50 นาโนกรัม	1	50 ng
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	9.7	-

ผสมสารประกอบในปฏิกิริยาดังกล่าวข้างต้นให้เข้ากัน แล้วบ่มหลอดปฏิกิริยาในเครื่องควบคุมอุณหภูมิ PE 2400 thermal cycler (Applied Biosystems, Foster City, CA) โดยใช้อุณหภูมิ และเวลาในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอดังนี้

ปฏิกิริยา	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (นาที)	
1.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบเริ่มต้น (initial denaturation)	95	7	
2.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (denaturation)	94	1	} 30 รอบ
3.เริ่มต้นจับคู่ไพเมอร์กับดีเอ็นเอต้นแบบ (annealing)	53	1	
4.สังเคราะห์สายดีเอ็นเอต่อจากดีเอ็นเอแม่แบบ(extension)	65	8	
5.สังเคราะห์ดีเอ็นเอรอบสุดท้าย (final extension)	65	15	

ทำปฏิกิริยาซ้ำในขั้นตอนที่ 2-4 เป็นวงจรลูกโซ่ 30 รอบ และหยุดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ โดยนำดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยาพีซีอาร์ 10 ไมโครลิตร ผสมกับ loading dye (Promega, Madison, WI) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร แยกขนาดของสายดีเอ็นเอ ด้วยอะกาโรสเจลอิเลคโตรโฟริซิส ใช้ 1% อะกาโรส ในบัฟเฟอร์ 0.5X Tris-borate EDTA (TBE) ใช้กระแสไฟฟ้าที่ค่าความต่างศักดิ์ 100 โวลต์ นาน 50 นาที ย้อมด้วยเอทธิเดียมโบรไมด์ 5 นาที ตรวจดูแถบดีเอ็นเอภายใต้แสงยูวี และถ่ายภาพด้วย ultraviolet transiluminator โมเดล GDS 7500 (UVP, Upland, CA)

ทดสอบปฏิกิริยาพีซีอาร์โดยใช้ microsattlelite primers (UBC Primer set #9) จำนวน 7 ไพรเมอร์ มีลำดับเบสดังนี้ 801 (3'ATATATATATATATATT5')

802 (3'ATATATATATATATATG5')

803 (3'ATATATATATATATATC5')

804 (3'TATATATATATATATAA5')

805 (3'TATATATATATATATAC5')

806 (3'TATATATATATATATAG5')

807 (3'AGAGAGAGAGAGAGAGT5')

808 (3'AGAGAGAGAGAGAGAGC5')

809 (3'AGAGAGAGAGAGAGAGG5')

810 (3'GAGAGAGAGAGAGAGAT5')

811(3'GAGAGAGAGAGAGAGAC5')

818 (3'CACACACACACACACAG5')

825 (3'ACACACACACACACACT5')

827 (3'ACACACACACACACACG5')

828 (3'TGTGTGTGTGTGT GTGA5')

862 (3'AGCAGCAGCAGCAGCAGC5')

873 (3'GACAGACAGACAGACA5')

โดยใช้ดีเอ็นเอต้นแบบของราสนิมกาแฟ 3 ตัวอย่าง ข้าวโพด องุ่น ลั่นทม และพุทธรักษาชนิดละ 1 ตัวอย่าง ปริมาตรรวมของปฏิกิริยา 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

สารประกอบในปฏิกิริยา PCR	ปริมาตร (ไมโครลิตร)	ความเข้มข้นสุดท้าย
10 X บัฟเฟอร์	2.5	1 X
25 mM $MgCl_2$	1.5	1.5 mM

10 mM dNTPs	0.5	0.2 mM
50 ng/µl primer	0.5	25 ng
Taq DNA polymerase 5 U/ ul	0.13	
ดีเอ็นเอต้นแบบ 50 นาโนกรัม	2	100 ng
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	17.87	-

ผสมสารประกอบในปฏิกิริยาดังกล่าวข้างต้นให้เข้ากัน แล้วบ่มหลอดปฏิกิริยาในเครื่องควบคุมอุณหภูมิ PE 2400 thermal cycler (Applied Biosystems, Foster City, CA) โดยใช้อุณหภูมิ และเวลาในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอดังนี้

ปฏิกิริยา	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (นาที)	
1.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบเริ่มต้น (initial denaturation)	94	3	
2.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (denaturation)	94	1	} 40 รอบ
3.เริ่มต้นจับคู่ไพเมอร์กับดีเอ็นเอต้นแบบ (annealing)	50	1	
4.สังเคราะห์สายดีเอ็นเอต่อจากดีเอ็นเอแม่แบบ(extension)	72	2	
5.สังเคราะห์ดีเอ็นเอรอบสุดท้าย (final extension)	72	7	

ทำปฏิกิริยาซ้ำในขั้นตอนที่ 2-4 เป็นวงจรลูกโซ่ 40 รอบ และหยุดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้เช่นเดียวกับกรรมวิธีข้างต้น

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเก็บรวบรวมสปอร์ราสนิม และการสกัดดีเอ็นเอ

การเก็บรวบรวมสปอร์ราสนิม (ตารางที่ 1) โดยวิธีการขูดสปอร์ หรือการปัดสปอร์ ต้องทำทันทีภายในวันเดียวกับที่เก็บตัวอย่าง เนื่องจากหากเก็บใบพืชไว้นานจะทำให้ใบพืชแห้ง การขูดสปอร์ทำได้ยาก และอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อราตัวอื่นได้ ทั้งนี้ในการเก็บสปอร์ต้องใช้ตัวอย่างใบพืชค่อนข้างมาก เพื่อให้ได้สปอร์เพียงพอสำหรับการสกัดดีเอ็นเอเพื่อใช้ในการทดลอง ทั้งนี้ราสนิมเป็น obligate parasite ไม่สามารถเจริญเพิ่มปริมาณบนอาหารสังเคราะห์ได้

วิธีการสกัดดีเอ็นเอจากสปอร์ราสนิมด้วยชุดสกัด Dneasy Plant Mini Kit (Qiagen) สามารถใช้สกัดดีเอ็นเอจากราสนิมได้ แต่ปริมาณดีเอนเอค่อนข้างต่ำ คุณภาพไม่ดี มีการสูญเสียดีเอ็นเอไปค่อนข้างมากในระหว่างการสกัด และดีเอ็นเอที่ได้เกิดการ degrade ทำให้ในขั้นตอนการสกัดต้องใช้จำนวนสปอร์ราสนิมค่อนข้างมาก ปริมาณอย่างน้อย 0.01 กรัม และเมื่อเปรียบเทียบการบดสปอร์ราสนิม ในบัฟเฟอร์ และการบดโดยใช้ไนโตรเจนเหลว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแตกของสปอร์ พบว่าการบดในบัฟเฟอร์สามารถสกัดดีเอ็นเอจากราสนิมได้ดีกว่า เนื่องจากการใช้ไนโตรเจนเหลวเกิดการฟุ้งกระจายมากกว่า

การสกัดดีเอ็นเอจากราสนิมจากสปอร์ที่เก็บมา 19 ไอโซเลท สามารถสกัดดีเอ็นเอที่สามารถใช้เป็นดีเอนเอต้นแบบทำปฏิกิริยาพีซีอาร์สังเคราะห์สายดีเอ็นเอได้ ได้เพียง 7 ไอโซเลท ทั้งนี้นับว่าชุดสกัดดีเอ็นเอ Dneasy Plant Mini Kit สามารถใช้สกัดดีเอ็นเอได้ แต่ปัญหาของปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอ อาจต้องทำการปรับประยุกต์ในบางขั้นตอน ในการศึกษาต่อไปอาจใช้เทคนิคดังเช่น Linddell และ Waugh (1996) ใช้สกัดดีเอ็นเอเพื่อศึกษาการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอในบริเวณ ITS จากราสนิม *Puccinia grindeliae* โดยประยุกต์เทคนิคการสกัดดีเอ็นเอด้วย C-TAB ของ Ausubel et al. (1994) หรือการสกัดดีเอ็นเอจากสปอร์ราสนิมโดยใช้เทคนิคของ Virtudazo et al. (2001) ในการศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมจากลำดับเบสบริเวณ ITS โดย Engkaninun et al. (2005)

2. ปฏิกิริยาพีซีอาร์ และลายพิมพ์ดีเอ็นเอของราสนิม

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของราสนิมสาเหตุโรค ข้าวโพด กาแฟ องุ่น พุทธรักษา และลั่นทม จากการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอราสนิมโดยไพรเมอร์ Interspecific regions, ITS1F และ ITS4R ปฏิกิริยาพีซีอาร์สามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณสายดีเอ็นเอจากราสนิมข้าวโพด กาแฟ ลั่นทม พุทธรักษา โดยไม่สังเคราะห์จากดีเอ็นเอต้นแบบของราสนิมองุ่น (ภาพที่ 1) รูปแบบของแถบดีเอ็นเอที่ได้ไม่ชัดเจนนักทั้งนี้อาจเนื่องจากปัญหาปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอ แต่อย่างไรก็ตามรูปแบบแถบดีเอ็นเอที่ได้มีความแตกต่างกัน สามารถจำแนกตามชนิดของพืชอาศัย โดยราสนิมข้าวโพด สังเคราะห์แถบดีเอ็นเอ จำนวน 6 แถบ ราสนิมกาแฟ H 001, 1 และ 2 สังเคราะห์แถบดีเอ็นเอ จำนวน 3 แถบ ในขณะที่ H 002 และ H003 สังเคราะห์แถบดีเอ็นเอเหมือนกัน คือ 2 แถบ ราสนิมลั่นทม สังเคราห์แถบดีเอ็นเอ 3 แถบ ที่มีรูปแบบของแถบดีเอ็นเอต่างจากชนิดอื่น และราสนิมพุทธรักษาสังเคราะห์แถบดีเอ็นเอ จำนวน 2 แถบ ทั้งนี้ราสนิมสาเหตุโรคข้าวโพด และพุทธรักษา จัดอยู่ใน genus เดียวกัน คือ *Puccinia* แต่มีรูปแบบของแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน ในการศึกษาต่อไปต้องเพิ่มจำนวนไอโซเลทของเชื้อจากต่างพืชอาศัยกัน

และอาจใช้คู่ไพรเมอร์ NL1-1/ NL4-1 (O'Donnell, 1993) ที่สังเคราะห์แถบดีเอ็นเอในบริเวณ ITS region

ปฏิกิริยาพีซีอาร์โดยใช้ microsattlelite primers จากการทดสอบไพรเมอร์ จำนวน 16 ไพรเมอร์ พบว่าไพรเมอร์ที่ให้ผลบวกสามารถสังเคราะห์เพิ่มปริมาณสายดีเอ็นเอได้ 6 ไพรเมอร์ คือ ไพรเมอร์ 811, 818, 825, 827, 862 และ 873 (ตารางที่ 2) โดยรูปแบบดีเอ็นเอที่สังเคราะห์ได้จากราสนิมกาแฟ 3 ไอโซเลท ไม่มีความแตกต่างกัน ไม่สามารถเปรียบเทียบแถบดีเอ็นเอจากพืชอื่นได้ เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไป จากการศึกษาของ Manuela และ Gouveia (2005) ที่ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของราสนิมกาแฟ ด้วยเทคนิค Random amplified polymorphic DNA (RAPD) โดยไพรเมอร์ RAPD 3 ชนิด พบว่าความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *H. vastatric* ค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ดี ปัจจัยหนึ่งที่อาจมีผลอย่างมากต่อการสังเคราะห์แถบดีเอ็นเอราสนิมครั้งนี้คือปริมาณและคุณภาพของดีเอ็นเอที่สังเคราะห์ได้ ซึ่งควรจะมีการศึกษาต่อไป

ทั้งนี้การศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการทดลองเบื้องต้นเท่านั้น ต่อไปควรมีการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อใช้ในการจำแนกชนิดราสนิมร่วมกับการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา การวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมของราสนิม โดยปรับเทคนิคการสกัดดีเอ็นเอ และใช้เทคนิคลายพิมพ์ดีเอ็นเออื่นๆ เช่น Random amplified polymorphic DNA (Williams และคณะ 1990; Manuela และ Gouveia, 2005), Restriction fragment length polymorphism โดยการตัดดีเอ็นเอเป้าหมายด้วยเอ็นไซม์ตัดจำเพาะและวิเคราะห์ความต่างของรูปแบบดีเอ็นเอที่ได้ การใช้เทคนิค sequence analysis ซึ่งมีการวิเคราะห์ดีเอ็นเอในบริเวณ ITS ที่มีการวิวัฒนาการการได้เร็วซึ่งอาจทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างจีนัส หรือสปีชีส์เดียวกัน (Muthumeenakshi และคณะ, 1994; Bridge และคณะ, 1998; Engkaninun et al. 2005) หรือการใช้เทคนิค Amplified fragment length polymorphism, AFLP (Vos et al. 1995) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้อย่างแพร่หลายทั้งในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจีโนพืช รา หรือแบคทีเรีย

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชที่เก็บตัวอย่างสปอร์ราสนิม และสถานที่เก็บตัวอย่าง

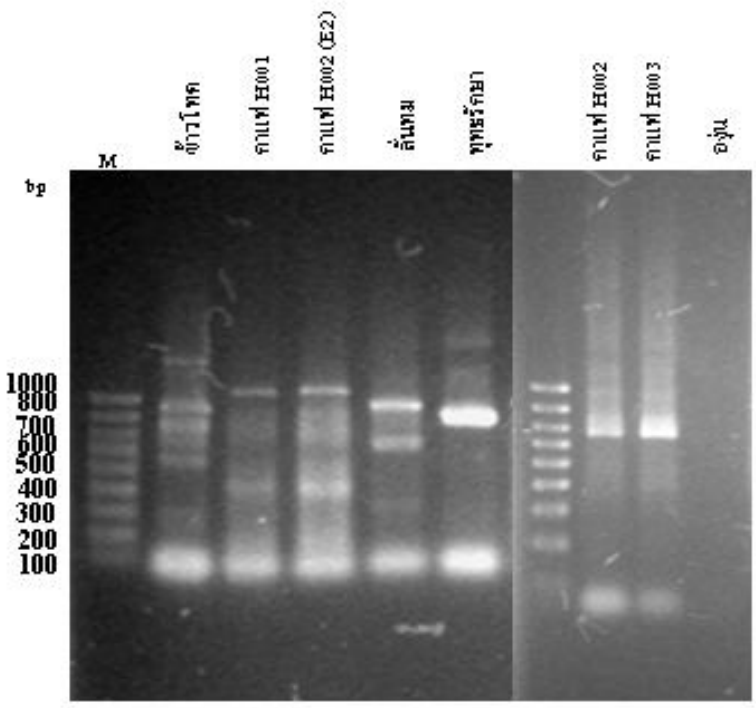
พืชอาศัย	**รหัส**	**สถานที่เก็บตัวอย่าง**	**ผู้เก็บตัวอย่าง**
กาแฟ	H001	อ.ขุนวาง จ.เชียงใหม่	1
	H002	ดอยมูเซอ จ.ตาก	1
	H003	ดอยมูเซอ จ. ตาก	1
	H004	อ.ขุนวาง จ.เชียงใหม่	1
	H005	ดอนมูเซอ จ.ตาก	2
	H006	อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร	2
ท้อ	T001	จ.เลย	3
องุ่น	G001	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	2
สัก	S001	จ.เชียงราย	3
	S002	จ.ตาก	2
	S003	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	2
ข้าวโพด	C001	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	2
ถั่วฝักยาว	B001	อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี	2
ลิ่นทม	L001	อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี	2
	L002	อ.บางกรวย จ.นนทบุรี	2
พุทธรักษา	P001	เขตบางเขน จ.กรุงเทพมหานคร	2
	P002	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	2
	P003	อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่	3
หญ้าแห้วหมู	M001	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	2

หมายเหตุ : 1, ศุภชัย ลีจีรจำเนียร; 2, ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์; 3, ศรีสุข พูนผลกุล

ตารางที่ 2 ผลของปฏิกิริยาการสังเคราะห์แถบดีเอ็นเอของราสนิมโดย microsattlelite primers (UBC Primer set #9)

ดีเอ็นเอราสนิมจากพืช	ชนิดของ microsattlelite primers															
	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	818	825	828	827	873
ข้าวโพด	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	+	+	+	-	+
กาแฟ H001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
กาแฟ H002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
กาแฟ H003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
องุ่น	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	-	-	nd

หมายเหตุ: + = เกิดแถบดีเอ็นเอ, - = ไม่เกิดแถบดีเอ็นเอ, nd = ไม่ได้ทดสอบ



ภาพที่ 1 การสังเคราะห์สายดีเอ็นเอจากราสนิมของพืชชนิดต่างๆ โดยใช้ Universal Interspecific region (ITS) primers ITS1F/ITS4 เลนที่ 1 ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp เลนที่ 2 ราสนิมข้าวโพด เลนที่ 3 ราสนิมกาแฟ H001 เลนที่ 4 ราสนิมกาแฟ H001 ซ้ำที่ 2 เลนที่ 5 ราสนิมลิ้นทม เลนที่ 6 ราสนิมพุทธรักษา เลนที่ 7 ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp เลนที่ 8 ราสนิมกาแฟ H002 เลนที่ 9 ราสนิมกาแฟ H003 เลนที่ 10 ราสนิมองุ่น

เอกสารอ้างอิง

Engkhaninun, J., Yoshitaka, O., and Kakishima, M. 2005. Phylogenetic relationships of four *Puccinia* species parasitic on *Artemisia* in Japan. Mycoscience 46:61-65.

Keshavarzi, M., Hallajian, M.T., Bagheri, A., and Afshari, F. 2004. Identification of resistance gene(s) to yellow rust in wheat bulked genomic DNAs using RGAP and RAPD markers. Cereal rusts and Powdery mildews Bulletin. Paper presented at the International cereal rusts and powdery mildews conference, John Innes Centre, Norwich, UK, 22-27 August 2004.

Manuela, M. and Gouveia, C. 2005. Genetic diversity in *Hemileia vastatrix* based on RAPD markers. *Mycologia.*2005; 97: 396-404.

Muthumeenakshi, S., Mills, P.R., Brown, A.E., and Seaby, D.A. 1994. Intraspecific molecular variation among *Trichodema harzianum* isolates colonizing mushroom compost in the British Isles. Microbiol. 140:769-777.

Virtudazo, E.V., Nakamura, H. and Kakishima, M. 2001. Phylogenetic analysis of sugarcane rusts based on sequences of ITS, 5.85 rDNA and D1/D2 regions of LSU rDNA. J. Gen Plant Pathol 67:28-36.

Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J.,Peleman, J., Kuiper, M., and Zabeau, M. 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. Nucl. Acids Res. 23: 4407-4414.

Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., and Tingey, S.V. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary are useful as genetic markers. Nucleic Acid Res. 18:6531-6535.

อนุกรมวิธานเชื้อราสนิมสาเหตุโรคพืช

Taxonomy of Plant pathogenic Rust fungi

ธารทิพย ภาสบุตร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้เก็บรวบรวมพืชที่เป็นโรคราสนิม จากจังหวัดในภาคเหนือ 4 จังหวัด ภาคกลาง 7 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จังหวัด ภาคตะวันออก 2 จังหวัด และภาคใต้ 2 จังหวัด ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึง เดือนกันยายน 2548 ได้ตัวอย่างพืชจำนวน 70 ตัวอย่าง นำมาศึกษาลักษณะอาการของโรค ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสปอร์เพื่อจำแนกชนิด ผลการศึกษาพบว่าจำแนกชนิดของราสนิมได้ 7 สกุล (genera) 17 ชนิด (species) ได้แก่ *Aecidium crini* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของพลับพลึง *Aecidium mori* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของหม่อน *Coleosporium plumeriae* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของลั่นทม *Hemileia vastatrix* เป็นสาเหตุ โรคราสนิมของกาแฟ *Olivea tectonae* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของต้นสัก *Puccinia allii* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของกุยช่ายและหอมญี่ปุ่น *Puccinia arachidis* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของถั่วลิสง *Puccinia hemerocallidis* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของดอกไม้จีน *Puccinia horiana* เป็นสาเหตุโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ *Puccinia nakanishikii* สาเหตุโรคราสนิมของตะไคร้ *Puccinia philippinensis* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของหญ้าแห้วหมู *Puccinia polysora* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพด *Puccinia purpurea* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของข้าวฟ่าง *Puccinia thaliae* เป็นสาเหตุ โรคราสนิมของพุทธรักษา *Tranzschelia pruni-spinosae* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของท้อ *Uromyces dianthi* เป็นสาเหตุโรคราสนิมของคาร์เนชั่น *Uromyces phaseoli* var. *vignae* เป็นสาเหตุ โรคราสนิมของถั่วฝักยาว

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

ราสนิม (rust fungi) เป็นกลุ่มราสาเหตุโรคพืชที่สำคัญกลุ่มหนึ่งอยู่ใน Class Basidiomycetes Order Uredinales เป็น obligate parasite ที่มีพืชอาศัยกว้างทั้งพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ มักเข้าทำลายพืชที่อ่อนแอหรือพืชปลูกที่ไม่ได้รับการเอาใจใส่ดูแล อาจพบได้ทุกระยะการเจริญของพืชทั้งเนื้อเยื่อส่วนอ่อนและส่วนแก่ สปอร์ของราชนิดนี้แพร่กระจายได้ง่ายและไปได้เป็นระยะทางไกลๆโดยปลิวไปตามลม หรือติดไปกับผิวเมล็ดพันธุ์ หรือชิ้นส่วนของพืช เมื่อเกิดการระบาดจะก่อความเสียหายแก่พืชอาศัยของเชื้อได้อย่างรุนแรง

ราสนิมสามารถสร้างสปอร์ได้หลายแบบต่างๆกัน เป็นจำนวน 1-5 แบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของรา ชีพจักรของราสนิมแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน บางชนิดต้องการพืชอาศัย 2 ชนิดที่ต่างกันเพื่อดำเนินวงจรชีวิตให้ครบสมบูรณ์ (heteroecious life cycle) แต่มีราสนิมบางชนิดที่สามารถเจริญครบวงจรชีวิตได้บนพืชชนิดเดียว (autoecious life cycle) โดยทั่วไปราสนิมแต่ละชนิดมีความจำเพาะ (host specific) ต่อการเข้าทำลายสูงและมี host range แคบ

ในประเทศไทยการศึกษาและรวบรวมราชนิดนี้ยังมีผู้ทำไม่มากนัก ทั้งๆที่เคยมีประวัติการระบาดอย่างรุนแรงบนพืชหลายชนิดเช่น ถั่วเหลือง ข่าวฟ่าง ถั่วแขก กาแฟ ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา และกุยช่าย อีกทั้งยังไม่ได้มีการเก็บรักษาตัวอย่างพืชที่เป็นโรคไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืชเพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงและตรวจสอบยืนยันความถูกต้อง ดังนั้นศึกษาค้นคว้าและอนุกรมวิธานราสนิมสาเหตุโรคพืชในประเทศไทยครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อ เป็นแนวทางขั้นต้นในการรวบรวมชนิดของราสนิมที่พบในประเทศไทยซึ่งอาจเป็นปัญหาสำคัญในอนาคต เพื่อ ให้ได้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา พืชอาศัย และเขตการแพร่กระจายของราสาเหตุโรค ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับงานด้านอารักขาพืชและเป็นประโยชน์สำหรับการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) รวมทั้งได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรคไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืชเพื่อการศึกษาต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างพืชที่เป็นโรคราสนิมจากแหล่งต่างๆในประเทศไทย
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง (ถุงกระดาษ กระดาษฟาง และแผงไม้ herbarium)
3. สารเคมีสำหรับย้อมสีและตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์เช่น cotton blue, oil immersion, lactophenol
4. กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์ต่างๆ

วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

สำรวจรวบรวมตัวอย่างพืชชนิดต่างๆที่แสดงอาการของโรคราสนิม ทั้งพืชปลูกและพืชที่ขึ้นตามธรรมชาติจากแหล่งต่างๆในประเทศไทย บันทึกข้อมูลสถานที่ ลักษณะอาการ ถ่ายภาพอาการของโรค นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาทำ herbarium ซึ่งใช้กระดาษหนังสือพิมพ์วางบนแผงไม้ herbariumวางผึ่งลมไม่ให้ถูกแดด เปลี่ยนกระดาษทุกวัน เพื่อให้สีพืชคงอยู่และไม่มีราอื่นปนเนื่องจากความชื้น เมื่อตัวอย่างพืชแห้งจึงนำมาเก็บในถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง พร้อมบันทึกข้อมูลส่งพิพิธภัณฑ์โรคพืช

2. การศึกษาและการจำแนกชนิดของราสนิม

นำใบพืชและส่วนอื่นๆของพืชแต่ละชนิดมาตรวจดูลักษณะอาการและโครงสร้างต่างๆของราสนิมบนภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตริโอ จากนั้นตัดส่วนที่แสดงอาการที่มีราสนิมเจริญอยู่เป็นสี่เหลี่ยมเล็กๆขนาดประมาณ 5x5 มิลลิเมตร นำมาทำการตัดขวางเนื้อเยื่อพืช (cross-section) โดยวางชิ้นส่วนพืชนี้ลงบนสไลด์หยด KOH 3-5 เปอร์เซ็นต์ แล้ววางสไลด์อีกแผ่นหนึ่งทาบกดบนใบพืชเป็นมุม 45 องศา ใช้ใบมีดโกนคมตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เมื่อได้ชิ้นส่วนที่แสดงอาการชัดเจนแล้วหยด lactophenol เก็บเป็นสไลด์เพื่อใช้ในการศึกษาลักษณะการเกิดสปอร์และโครงสร้าง fruiting structure หรือย้อมสีชิ้นส่วนพืชเพื่อดูโครงสร้างของราสนิมบางชนิดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ทำการเขี่ยสปอร์จากตัวอย่างสดหรือตัวอย่างแห้งจากพืชที่เป็นโรคราสนิมลงบนสไลด์ที่หยดด้วย KOH 3-5 เปอร์เซ็นต์ ปิด cover slip แล้วหยด lactophenol ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แหล่งปลูกพืชต่างๆในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ทำการสำรวจรวบรวมตัวอย่างพืชที่เป็นโรคราสนิมและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของราสนิมสาเหตุโรคของพืชต่างๆทั้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและพืชอาศัยอื่นๆในประเทศไทย ระหว่าง เดือนตุลาคม 2546 ถึง เดือนกันยายน 2548 ในท้องที่ อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี, อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา, อ.ภูเรือ จ.เลย, อ.แม่วาง อ.แม่ริม อ.ฝาง อ.แม่แตง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่, ดอยมูเซอร์ อ.เมือง จ.ตาก, อ.เมือง จ.พิจิตร, อ.ด่านมะขามเตี้ย อ.ท่าม่วง อ.เมือง จ.กาญจนบุรี, อ.บางพระ จ.ชลบุรี, อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี, อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์, อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา, อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย, อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี, อ.หนองม่วง จ.ลพบุรี, อ.เมือง จ.ชัยนาท, อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรีและ อ.สวี จ.ชุมพร พบราสนิมจำนวน 7 สกุล 17 ชนิด ดังนี้

Aecidium crini สาเหตุโรคราสนิมของพลับพลึง ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 1 ตัวอย่าง

Aecidium mori สาเหตุโรคราสนิมของหม่อน ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 2 ตัวอย่าง

Coleosporium plumeriae สาเหตุโรคราสนิมของ ลั่นทม ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 10 ตัวอย่าง

Hemileia vastatrix สาเหตุโรคราสนิมของกาแฟ ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 3 ตัวอย่าง

Olivea tectonae สาเหตุโรคราสนิมของต้นสัก ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 3 ตัวอย่าง

Puccinia allii สาเหตุโรคราสนิมของกุยช่าย ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 5 ตัวอย่าง

Puccinia allii สาเหตุโรคราสนิมของหอมญี่ปุ่น ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 3 ตัวอย่าง

Puccinia arachidis เป็นสาเหตุโรคราสนิมของถั่วลิสง ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 3 ตัวอย่าง

Puccinia hemerocallidis สาเหตุโรคราสนิมของดอกไม้จีน ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 1 ตัวอย่าง

Puccinia horiana สาเหตุโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 2 ตัวอย่าง

Puccinia nakanishikii สาเหตุโรคราสนิมของตะไคร้ ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 8 ตัวอย่าง

Puccinia philippinensis สาเหตุโรคราสนิมของหญ้าแห้วหมู ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 5

ตัวอย่าง

Puccinia polysora สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพด ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 7 ตัวอย่าง

Puccinia purpurea สาเหตุโรคราสนิมของข้าวฟ่าง ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 1 ตัวอย่าง

Puccinia thaliae สาเหตุโรคราสนิมของพุทธรักษา ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 10 ตัวอย่าง

Tranzschelia pruni-spinosae สาเหตุโรคราสนิมของท้อ ได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 2 ตัวอย่าง

Uromyces dianthi สาเหตุโรคราสนิมของคาร์เนชั่นได้ตัวอย่างพืชที่เป็นโรค 1 ตัวอย่าง

Uromyces phaseoli var. *vignae* สาเหตุโรคราสนิมของถั่วฝักยาว จำนวน 3 ตัวอย่าง

Aecidium crini

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา aecium เป็นรูปถ้วย(cup-shaped) สีเหลืองสดอมส้ม aeciospore 1 เซลล์ รูปร่างellipsoid จนเกือบกลม เกิดต่อกันเป็นลูกโซ่ขึ้นไป ผนังบางใสไม่มีสี ภายในสปอร์มี oil globule สีเหลืองอมส้ม ผิวผนังขรุขระแบบ verrucose

พืช พลับพลึง

ลักษณะอาการ พบระยะ aecium เกิดด้านใต้ใบมากกว่าด้านบนใบ มีลักษณะเป็นกลุ่มขนาดใหญ่รูปร่างรี เนื้อใบด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อเป็นจุดแผลกลมสีเหลือง และจะแห้งไหม้เป็นสีน้ำตาลและจะลามติดกันจนแห้งไหม้ตายทั้งใบ

Aecidium mori (Barel.) Syd. et Butler

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา aecium เป็นรูปถ้วย(cup-shaped) สีเหลืองสดอมส้ม aeciospore 1 เซลล์ รูปร่างellipsoid จนเกือบกลม เกิดต่อกันเป็นลูกโซ่ขึ้นไป ผนังบางใสไม่มีสี

พืช หม่อน

ลักษณะอาการ พบระยะ aecium เกิดด้านใต้ใบมากกว่าด้านบนใบ มีลักษณะเป็นตุ่มนูนกลมรี สีเหลืองหรือสีส้ม เกิดเดี่ยวๆกระจายทั่วใบ ทำให้เนื้อใบด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อเปลี่ยนเป็นจุดเหลือง ต่อมาจะแห้งไหม้เป็นสีน้ำตาล และแห้งไหม้หมดทั้งใบ

Coleosporium plumeriae

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดต่อกันเป็นลูกโซ่ สปอร์รูปร่างกลมจนถึงเกือบกลม บางครั้งอาจรูปร่างแบบ ellipsoid สปอร์ใสสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองส้ม ผนังขรุขระ จุดงอกมองไม่เห็น

พืช ลิ่นทม

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium เกิดด้านใต้ใบและบนใบ ลักษณะเป็นจุดนูนกลมสีเหลืองสดถึงเหลืองส้ม เกิดเป็นกลุ่มหรือเกิดเดี่ยวๆกระจายทั่วใบ เมื่อแก่จุดนูนจะปริแตกเกิดเป็นผงฝุ่นสปอร์สีเหลืองกระจายทั่วใบ เนื้อเยื่อด้านตรงข้ามกลุ่มเชื้อเป็นสีเหลืองซีด ต่อมาจะเกิดอาการแห้งไหม้เป็นสีน้ำตาลและใบจะร่วงก่อนกำหนด

Hemileia vastatrix Berk. Et Br.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ รูปร่างแบบรูปไต (reniform) หรือ2 ข้างของสปอร์ไม่สมดุลกัน ด้านหนึ่งของสปอร์ผิวเรียบแบนตรงหรือโค้งเข้าเล็กน้อย (concave) ส่วนอีกด้านหนึ่งผนังเป็นแบบ aculeate และโค้งออก (convex) สปอร์สีเหลืองสดถึงเหลืองส้ม

พืช กาแฟ

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium เกิดทางด้านใต้ใบ เป็นจุดนูนเล็กสีเหลืองสดถึงสีส้ม กระจายอยู่ทั่วใบ เนื้อใบด้านตรงข้ามกลุ่มเชื้อเป็นสีเหลืองเล็กๆ และจะขยายเป็นวงกลมขนาดใหญ่แล้วจะเริ่มแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบจะร่วงก่อนกำหนด

Olivea tectonae (T.S. & K. Ramakrishnan) Mulder

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา uredinium ที่เป็นที่เกิดของ urediniospore มี paraphyses ล้อมรอบ paraphyses รูปร่างทรงกระบอก ส่วนปลายกว้างกว่าฐานเล็กน้อยและโค้งเข้าหาภายใน urediniospore 1 เซลล์เกิดบนก้านไม่มีสี รูปร่างแบบ obovoid มีบางส่วนรูปร่างแบบ broadly ellipsoid ผนังสปอร์หนาสม่ำเสมอทั้งสปอร์ สปอร์ใสแกมเหลืองอ่อน ผิวผนังเป็นหนามถี่ๆ จุดงอกมองไม่เห็น

พืช สัก

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium เกิดด้านใต้ใบเป็นจุดนูนขนาดเล็กมากสีเหลืองอ่อน เกิดเดี่ยวๆกระจายทั่วใบ เนื้อเยื่อด้านตรงข้ามกลุ่มเชื้อแห้งและเปลี่ยนเป็นสีเทาจนถึงน้ำตาลเข้ม ถ้าระบาดมากทำให้ใบแห้งหมดทั้งใบและร่วงก่อนกำหนด

Puccinia allii (DC.) Rudolphi

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้าน ผนังบาง ไม่มีสี รูปร่างกลมหรือคอนข้างกลมเป็นส่วนใหญ่ บางสปอร์มีรูปร่างแบบ broadly ellipsoid ผนังสปอร์หนาเท่ากันทั้งสปอร์ ใสไม่มีสี ผิวผนังเป็นหนาม จุดงอกมองไม่เห็น

พืช หอมหัวใหญ่ หอมญี่ปุ่น

ลักษณะอาการ พบแต่ระยะ uredinium เกิดด้านบนใบและใต้ใบ มีลักษณะเป็นตุ่มนูนกลมรี สีเหลืองสด เกิดเดี่ยวๆกระจายทั่วใบ ทำให้เนื้อใบด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อเปลี่ยนเป็นจุดเหลือง ต่อมาจะแห้งไหม้เป็นสีน้ำตาล และแห้งไหม้หมดทั้งใบ

Puccinia arachidis Speg.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านใสไม่มีสี ผนังบาง ส่วนใหญ่ รูปร่างกลมหรือคอนข้างกลม บางสปอร์มีรูปร่างแบบ broadly ellipsoid สีน้ำตาลแดงจนถึงสีเหลืองน้ำตาล ผิวผนังเป็นหนามแบบ echinulate มีจุดงอก 2 จุดต่อสปอร์ อยู่ตรงข้ามกันและเรียงตามแนวศูนย์สูตร

พืช ถั่วลิสง

ลักษณะอาการ พบแต่ระยะ uredinium เกิดด้านใต้ใบมากกว่าบนใบ มีลักษณะเป็นตุ่มนูนสีน้ำตาลจนถึงน้ำตาลเข้ม บริเวณเนื้อใบที่อยู่ตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อไหม้เป็นจุดเล็กๆสีน้ำตาล รอบๆกลุ่มเชื้อเนื้อใบจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองอ่อน ถ้ากลุ่มเชื้อเกิดมากติดๆกันจะทำให้บริเวณนั้นแห้งไหม้เป็นสีน้ำตาล และใบร่วงก่อนกำหนด

Puccinia hemerocallidis Thümen

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านสั้นๆผนังบาง ไม่มีสี รูปร่างแบบ obovoid จนถึงค่อนข้างกลม บางสปอร์มีรูปร่างแบบ broadly ellipsoid สีเหลืองทอง ภายในสปอร์มี oil globule สีเหลืองอ่อน ผนังสปอร์หนา ผิวผนังเป็นหนาม จุดงอก 4-5 จุดงอกมองไม่เห็น teliospore 2 เซลล์ รูปร่างแบบ ellipsoid ที่ปลายสปอร์ค่อนข้างเบี้ยวและโค้ง ผนังสปอร์บริเวณ apex หนา ส่วนผนังด้านข้างจะเรียวบาง สปอร์สีเหลืองทอง ผิวผนังเรียบ

พืช ดอกไม้จีน (day lily)

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium โดยเกิดเป็นจุดเล็กรีสีเหลืองสดทั้งด้านบนใบและใต้ใบ ระยะtelium พบที่ด้านใต้ใบ มีลักษณะเป็นจุดนูนกลมสีน้ำตาลดำ

เนื้อเยื่อใบด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อจะแห้งไหม้เป็นจุดเล็กรีสีน้ำตาล ถ้าอาการรุนแรงจะเกิดกระจายทั่วใบ

Puccinia horiana P. Henn.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา teliospore ส่วนมากมี 2 เซลล์ แต่บางสปอร์มี 3-4 เซลล์ รูปร่างแบบ fusiform ผนังสปอร์ด้านบนหนามากกว่าผนังด้านข้าง สปอร์ใสออกแกมเหลืองอ่อน ผิวผนังเรียบ มีจุดงอก1 จุดต่อเซลล์ สปอร์เกิดบนก้านยาวใสไม่มีสี ผนังบาง

พืช เบญจมาศ

ลักษณะอาการ ด้านใต้ใบเป็นกลุ่ม telium นูนแข็งขึ้นมาบนผิวใบ สีครีม สีเหลืองอ่อนจนถึงสีน้ำตาลครีม เนื้อใบตรงข้ามกลุ่ม telium เป็นสีเหลืองและไหม้เป็นวงๆ เมื่อราระบาดมากจะทำให้ใบเหลืองและลามแห้งทั้งใบ

Puccinia nakanishikii Dietel

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniosporec และ paraphyses เกิดภายใน uredinium paraphyses รูปร่างแบบ capitate หรือ clavate ผนังด้านบนหนาและค่อยๆบางลงทางด้านข้าง สีเหลืองทอง urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านใสไม่มีสี ส่วนมากรูปร่างแบบ obovoid ผนังสปอร์หนา สีน้ำตาล ผิวผนังเป็นหนาม มีจุดงอก 4-5 จุดต่อสปอร์เรียงกันเป็นวงตามแนวเส้นศูนย์สูตร teliospore 2 เซลล์ รูปร่างแบบ ellipsoid ผนังสปอร์ด้านบนหนากว่าด้านข้าง ผิวผนังเรียบ สีน้ำตาลทอง มีจุดงอก 1 จุดต่อเซลล์

พืช ตะไคร้

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium และ telium ด้านใต้ใบลักษณะแผลเป็นขีดยาวขนานกับเส้นใบ สีน้ำตาลดำ เนื้อใบตรงข้ามกลุ่มเชื้อแห้งไหม้เป็นขีดสีน้ำตาลทั่วทั้งใบ

Puccinia philippinensis P. et H. Syd.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านผนังบาง รูปร่างส่วนใหญ่เป็นแบบ ellipsoid จนถึงobovoid ผนังบางสม่ำเสมอ สีเหลืองทอง ผิวผนังเป็นหนามจุดงอก 2-4 จุดต่อสปอร์เรียงเป็นวงตามแนวเส้นศูนย์สูตร teliospore 2 เซลล์ รูปร่างแบบ ellipsoid ผนังเซลล์ด้านบนโค้งเข้าเล็กน้อย เซลล์ด้านล่างค่อนข้างยาวกว่าเซลล์ด้านบน ผิวผนังเรียบมีจุดงอก 1จุดต่อเซลล์

พืช หญ้าแห้วหมู

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium และ telium ที่ด้านใต้ใบเกิดเป็นขีดนูนยาวสีเหลืองน้ำตาลจนถึงน้ำตาล cinnamon กระจายทั่วใบ เนื้อเยื่อด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อจะแห้งไหม้เป็นแผลรีสีน้ำตาลและถ้าอาการรุนแรงจะลามไหม้ทั้งใบ

Puccinia polysora Undrew.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้าน ผนังบาง ไม่มีสี รูปร่างส่วนใหญ่เป็นแบบ broadly ellipsoid และบางสปอร์มีรูปร่างแบบ obovoid สีเหลืองทอง ผนังสปอร์หนา ผิวผนังเป็นหนาม มีจุดงอก 4-5 จุดต่อสปอร์เรียงกันเป็นวงตามแนวเส้นศูนย์สูตร

พืช ข้าวโพด

ลักษณะอาการ พบแต่ระยะ uredinium เกิดด้านบนใบมากกว่าด้านใต้ใบ มีลักษณะเป็นจุดนูนค่อนข้างกลมรีหรือมีรูปร่างคล้ายกระสวย มีสีเหลืองส้ม มักเกิดเป็นกลุ่มๆกระจายทั่วใบหรือเรียงซ้อนกันเป็นวง เนื้อเยื่อใบรอบ uredinium เปลี่ยนเป็นสีเหลือง ด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและไหม้เป็นสีน้ำตาลในเวลาต่อมา

Puccinia purpurea Cooke

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านยาว ผนังบางใสแกมเหลืองเล็กน้อย รูปร่างสปอร์ส่วนใหญ่เป็นแบบ broadly ellipsoid และบางสปอร์มีรูปร่างแบบ obovoid สีน้ำตาล cinnamon ผิวผนังสปอร์เป็นหนามแบบ echinulate มีจุดงอก 6-8 จุดต่อสปอร์ เกิดกระจายทั่วสปอร์ และมีบางสปอร์ที่จุดงอกเรียงกันตามแนวเส้นศูนย์สูตร พบ paraphyses ปะปนอยู่กับ urediniospore paraphyses มีรูปร่างคล้ายกระบองและมีลักษณะโค้งเข้าหาภายใน ผนังด้านบนหนากว่าด้านข้าง ใสไม่มีสีจนถึงสีเหลืองอ่อน teliospore 2 เซลล์ รูปร่าง ellipsoid จนถึง oblong- ellipsoid ผนังสปอร์ด้านบนมนกลมและหนากว่าผนังด้านข้างเล็กน้อย สี chestnut ผิวผนังเรียบ มีจุดงอก 1 จุดต่อเซลล์ เกิดบนก้านที่มีผนังหนาสีเหลืองทอง

พืช ข้าวฟ่าง

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium และ telium uredinium เกิดด้านใต้ใบมากกว่าด้านบนใบ มีลักษณะเป็นขีดสีน้ำตาลแดงยาวนูนขึ้นมา เมื่อแก่จะดัน epidermis แตกออกตามทางยาว telium เกิดด้านใต้ใบมากกว่าด้านบนใบ มีลักษณะเป็นขีดสีน้ำตาลเข้มเกือบดำยาวนูนขึ้นมา เมื่อแก่จะดัน

epidermis แตกออกตามทางยาว อาการเริ่มต้นเห็นเป็นจุดเล็กๆสีม่วง โดยเป็นที่ใบล่างๆก่อน เนื้อเยื่อใบบริเวณตรงข้ามกลุ่มเชื้อเป็นจุดสีม่วง และแห้งไหม้ตายเป็นจุด ถ้าโรคเกิดรุนแรงจุดแผลจะลามติดต่อกันเป็นแผลใหญ่และใบแห้งตาย

Puccinia thaliae Diet.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านใสไม่มีสี ผนังบาง รูปร่างสปอร์ส่วนใหญ่เป็นแบบ ellipsoid บางสปอร์รูปร่างแบบ obovoid จนถึงรูปร่างไม่แน่นอนค่อนข้างเป็นเหลี่ยม ผิวผนังสปอร์เป็นหนามแบบ echinulate ผนังสปอร์หนาสม่ำเสมอ ใสไม่มีสี แต่ภายในสปอร์มีสีเหลืองส้ม จุดงอกมองไม่เห็น

พืช พุทธรักษา

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium เกิดด้านใต้ใบมากกว่าด้านบนใบ เนื้อเยื่อใบบริเวณรอบๆกลุ่มเชื้อและด้านตรงข้ามกลุ่มเชื้อมีสีเขียวจางลงกว่าปกติ และจะแห้งไหม้เป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม ถ้าโรคเกิดรุนแรงจุดแผลจะลามติดต่อกันเป็นแผลใหญ่และใบแห้งตาย

Tranzschelia pruni-spinosae (Pers.) Dietel

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้านใสไม่มีสี ผนังบาง รูปร่างแบบ oblong-obovoid ปลายสปอร์กลมมนหรือเรียวขึ้นไปเล็กน้อย ผิวผนังด้านบนเรียบ ถัดลงไปมีหนามแบบ echinulate สปอร์สีเหลืองทอง ผนังด้านบนหนากว่าผนังด้านข้าง มีจุดงอก 3-4 จุดต่อสปอร์ เรียงเป็นวงเหนือแนวเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปเล็กน้อย พบ paraphyses จำนวนมากปะปนอยู่กับ urediniospore paraphyses มีรูปร่างแบบเข็มหมุด (capitate) ผนังด้านบนหนากว่าผนังด้านข้างมาก ใสไม่มีสีจนถึงสีเหลืองทอง

พืช ท้อ(Peach)

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium ที่ด้านใต้ใบมากกว่าด้านบนใบ มีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลเหลืองเล็กๆกระจายทั่วใบ อาจเกิดเดี่ยวๆหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เนื้อใบด้านตรงข้ามกลุ่มเชื้อเป็นสีเหลือง อาการรุนแรงจะแห้งไหม้เป็นสีน้ำตาลขอบดำ จุดแผลเป็นเหลี่ยมจำกัดตามเส้นใบ

Uromyces phaseoli (Ravent.)Winter var. *vignae* (Barcl.) Arthur

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ เกิดบนก้าน ผนังบาง ใสไม่มีสี ส่วนใหญ่รูปร่างเป็นแบบ obovoid มีบางสปอร์รูปร่างแบบ broadly ellipsoid สีเหลือง

ทอง ผนังหนาสม่ำเสมอ ผิวผนังเป็นหนาม มีจุดงอก 2 จุดต่อสปอร์ อยู่ด้านตรงข้ามกัน teliospore 1 เซลล์ รูปร่างแบบ obovoid ellipsoid จนถึงเกือบกลม สีน้ำตาลเข้ม บริเวณ apex ยื่นออกไปเป็นติ่งใสไม่มีสีหรือสีน้ำตาลอ่อน ผิวผนังเรียบ มีจุดงอก 1 จุดต่อสปอร์ อยู่บริเวณตรงกลาง apex เกิดบนก้านผนังบาง ใสไม่มีสีหรือสีเหลืองอ่อน

พืช ถั่วฝักยาว

ลักษณะอาการ พบระยะ uredinium และ telium ที่ด้านบนใบมากกว่าด้านใต้ใบ ลักษณะเป็นผงฝุ่นสีน้ำตาลแดงถึงสีดำ เกิดรวมกันเป็นกลุ่ม มีลักษณะเป็นวงกลมซ้อนกันหรืออาจเกิดเดี่ยวๆกระจายทั่วใบ

Uromyces dianthi (Persoon) Niessl

ชื่อพ้อง *Uredo dianthi* Pers.

Uromyces caryophyllinus Winter

Aecidium euphoriae-gerardianae Fisch

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา urediniospore 1 เซลล์ รูปร่าง boradly ellipsoid ผนังหนา สีน้ำตาล ทอง teliospore 1 เซลล์ รูปร่างแบบ ellipsoid ผนังหนาสีน้ำตาล chestnut เกิดบนก้านสั้นๆ ผนังบางบริเวณ apex ยื่นออกไปเป็นติ่ง (papillae) ใสไม่มีสี อยู่เหนือ germ pore

พืช คาร์เนชั่น

ลักษณะอาการ ด้านใต้ใบเกิดเป็นตุ่มนูนสีน้ำตาลแดง เมื่อแก่ตุ่มนูนจะปริแตกเป็นรอยยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ภายในมีผงสปอร์สีน้ำตาลแดงบรรจุอยู่เต็มเนื้อเยื่อรอบๆแผลและด้านตรงข้ามกับกลุ่มเชื้อเป็นสีเหลือง ใบที่มีหลายแผลปลายใบจะแห้ง ต้นที่เป็นโรครุนแรงจะแคระแกร็น ใบม้วนงอ

จากการสำรวจราสนิมที่เป็นสาเหตุโรคของพืช จากแหล่งต่างๆในประเทศไทย ตัวอย่างราสนิมที่พบจากการสำรวจครั้งนี้ส่วนใหญ่ได้มาจากภาคเหนือของประเทศ และราสนิมที่พบทางภาคเหนือของประเทศ มักพบระยะ telium ด้วย เนื่องจากช่วงเวลาที่สำรวจเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและความชื้นสูง สภาวะแวดล้อมเหมาะต่อการสร้าง telium

ราสนิมที่พบมากที่สุดในการสำรวจครั้งนี้ คือ ราสกุล *Puccinia* พบทั้งหมดเป็นจำนวน 9 ชนิด (species) ทั้งนี้เนื่องจากราในสกุลนี้สามารถเจริญและแพร่กระจายได้ดีทุกสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ (Littlefield, 1981)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้สำรวจและศึกษาราสนิมที่เป็นสาเหตุโรคของพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและพืชอาศัยชนิดอื่น จากแหล่งปลูกพืชต่างๆในประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึง เดือนกันยายน 2548 เมื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานเพื่อจำแนกชนิดของราเหล่านี้ พบราสนิมทั้งหมดจำนวน 7 สกุล 17 ชนิด ราสนิมที่พบได้แก่ *Aecidium crini Aecidium mori Coleosporium plumeriae Hemileia vastatrix Olivea tectonae Puccinia allii Puccinia arachidis Puccinia hemerocallidis Puccinia horiana Puccinia nakanishikii Puccinia philippinensis Puccinia polysora Puccinia purpurea Puccinia thaliae Tranzschelia pruni-spinosae Uromyces dianthi Uromyces phaseoli* var. *vignae*

เอกสารอ้างอิง

ทวี เก่าศิริ. 2527. โรคฝ้าย. ข่าวสารศัตรูพืช 1 (ฉบับฝ้าย) : 1-17.

พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์, เลขา มาโนช, นิพนธ์ วิสารทานนท์, วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล และ Shoji sato. 2528. ราสนิมในประเทศไทย, น.362-363 ใน ผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ในการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยครั้งที่ 11.

พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์. 2529. ราสนิมในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ.

วิรัช ชูบำรุง และ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน. 2537. การพบ Telial State ราสนิมของท้อ,น.15 ใน ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยาปีที่ 4 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2537

สมภาค สิทธิพงศ์, ประเสริฐ ปิ่นประยงค์ และ ศรี หวังสว่างสกุล. 2527. โรคหม่อน. ข่าวสารศัตรูพืช ฉบับโรคและแมลงศัตรูฝ้าย. 1 (ฉบับฝ้าย) : 72-85.

Littlefield. L.J. and M.C. Heath. 1981. Biology of the Plant Rusts, An Introduction. The Iowa State Univ. Press,U.S.A. 103 p.

อนุกรมวิธานเชื้อราสาเหตุโรคพืช สกุล *Bipolaris*

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคใบไหม้สาเหตุจากเชื้อราสกุล *Bipolaris* มาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์และศึกษาเชื้อที่ได้ จำนวน 23 isolate เป็นเชื้อราสาเหตุโรคข้าวโพดจำนวน 16 isolate คือ โรคใบไหม้แผลใหญ่ เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris turcica* จำนวน 9 isolate และโรคใบไหม้แผลเล็ก เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris maydis* จำนวน 7 isolate โรคใบไหม้ของข้าวฟ่าง เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris turcica* จำนวน 2 isolate โรคเมล็ดด่างของข้าวจำนวน 1 isolate เกิดจากเชื้อ *Bipolaris oryzae* โรคใบไหม้ของข้าวจำนวน 2 isolate เกิดจากเชื้อ *Bipolaris oryzae* โรคใบจุดของพืชตระกูลปาล์มจำนวน 2 isolate เกิดจากเชื้อ *Bipolaris sp.* เชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคเข้าพิพิธภัณฑ์โรค

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

เชื้อราสกุล *Bipolaris* เป็นสาเหตุของโรคพืชที่สำคัญหลายชนิด เช่น โรคใบไหม้แผลเล็กของข้าวโพด เกิดจากเชื้อ *Bipolaris maydis* (Nisik.) Shoemaker. เชื้อเข้าทำลายข้าวโพดในเขตอบอุ่นและร้อนชื้น อาการของโรคในระยะแรกพบจุดเล็กๆสีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดด้านกว้างของแผลขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลมีสีเทาขอบแผลมีสีเทาน้ำตาลขนาดของแผลไม่แน่นอน ถ้าข้าวโพดเป็นโรครุนแรงแผลจะขยายรวมกันเป็นแผลใหญ่และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพด เกิดจากเชื้อ *Bipolaris turcica* (Pass.) Shoemaker. ทำลายข้าวโพดสายพันธุ์แท้บางพันธุ์ และลูกผสมที่อ่อนแอต่อโรค โรคใบไหม้แผลใหญ่เกิดขึ้นได้กับทุกส่วนของลำต้นข้าวโพดโดยเฉพาะบนใบแผลมีขนาดใหญ่สีเทาหรือสีน้ำตาลแผลมีลักษณะยาวตามใบหัวท้ายเรียวคล้ายรูปกระสวย (Donald G. W. 2000; ชุติมันต์และเตือนใจ, 2545) ในปี พ.ศ. 2538 มีรายงานว่าพบข้าวโพดสายพันธุ์แท้ที่มีอายุระหว่าง 35-45 วัน ในช่วงผลิตเกสรตัวผู้ที่ปลูกในจังหวัดสระบุรี นครราชสีมาและเชียงใหม่ โดยพบลักษณะอาการที่ใบเป็นจุดสีเหลืองถึงน้ำตาลขนาดเล็กมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ(halo) ขนาดความกว้างของแผลอยู่ระหว่าง 0.5-4.0x0.5-40.0 มม. พบตั้งแต่ใบแรกถึงใบธง ต่อมาแผลขยายใหญ่และทำให้ใบแห้งทั้งใบ ที่หูใบแห้งเป็นสีดำและพบผงสปอร์เป็นจำนวนมากนอกจากนั้นทำลายกาบใบกาบฝักทำให้ฝักเน่าผลผลิตลดลงประมาณ 70 % ศึกษาเชื้อพบสปอร์รูปทรงเรียวยาวเกือบเป็นกระสวยมีสี dark olive brown มี 4-8 septa สปอร์มีขนาด 10.0-15.0x32.5-75.0 ไมครอน ซึ่งเป็นสาเหตุโรคใบจุด Northern Leaf Spot ของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Bipolaris zeicola* (Stout). Shoemaker (สำอางค์และคณะ, 2540) ในอ้อยพบเชื้อ *Bipolaris* เป็นสาเหตุของโรคใบจุดแผลใหญ่(Target bloth)(อนุสรณ์ และวันทนีย์, 2528) นลินีและคณะ(2538) รายงานว่าเชื้อ *Bipolaris hawaiiensis* ทำให้เกิดโรคใบไหม้บนทานตะวัน เชื้อราสามารถเลี้ยงได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อและสามารถสร้างสปอร์ได้มากมายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ สปอร์มีขนาดความยาว 15.3-30.6 ไมครอน ความกว้าง 10.2 ไมครอน มีผนังกั้นตามขวาง 1-4 septate สปอร์สามารถแพร่กระจายทำให้เกิดโรคได้ จากการพิสูจน์โรคพบว่าสปอร์ของเชื้อรานี้สามารถทำให้เกิดโรคได้ภายใน 4 วัน โดยทำให้เกิดอาการใบไหม้เป็นสีน้ำตาลดำจากขอบใบเข้าไปเป็นรูป V shape หรือทำให้ใบไหม้รูปร่างไม่แน่นอนตามแต่ส่วนของเชื้อที่เข้าทำลาย และมีรายงานเชื้อ *Bipolaris oryzae* สาเหตุโรคเมล็ดด่างของข้าว เชื้อ *Bipolaris sorokiniana* สาเหตุโรคใบจุดของข้าวสาลี (พัฒนาและคณะ, 2537) เป็นต้น การศึกษาอนุกรมวิธานของเชื้อจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาด้านต่างๆต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ใช้ในการเก็บเชื้อในแปลงและเครื่องมือเครื่งใช้ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคมาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี Tissue transplanting method และศึกษาเชื้อที่ได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคใบไหม้สาเหตุจากเชื้อราสกุล *Bipolaris* มาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์และศึกษาเชื้อที่ได้ จำนวน 23 isolate เป็นเชื้อราสาเหตุโรคข้าวโพดจำนวน 16 isolate คือ โรคใบไหม้แผลใหญ่ เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris turcica* จำนวน 9 isolate จากการศึกษาสปอร์ที่ได้พบว่าสปอร์มีสีเขียวอมเทาขนาดยาวค่อนข้างตรงส่วนกลางกว้างมีผนังกั้น 3-8 septate เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDAใช้เวลาประมาณ 25-30 วัน จึงสร้างสปอร์ และโรคใบไหม้แผลเล็กเกิดจากเชื้อรา *Bipolaris maydis* จำนวน 7 isolate จากการศึกษาสปอร์ที่ได้พบว่าสปอร์มีสีเขียวเข้มส่วนใหญ่ที่พบมีรูปร่างโค้งคล้ายเสี้ยวพระจันทร์หัวท้ายเรียวมีผนังกั้น 3-13 septate โรคใบไหม้ของข้าวฟ่าง เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris turcica* จำนวน 2 isolate จากการศึกษาสปอร์ที่ได้พบว่าสปอร์มีสีเขียวอมเทาขนาดยาวค่อนข้างตรงส่วนกลางกว้างมีผนังกั้น 3-8 septate สร้างสปอร์เพียงเล็กน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อPDA โรคเมล็ดด่าง(Dirty panicle) ของข้าวจำนวน 1 isolate เกิดจากเชื้อ *Bipolaris oryzae* โรคใบจุดสีน้ำตาลของข้าวจำนวน 1 isolate เกิดจากเชื้อ *Bipolaris oryzae* จากการศึกษาสปอร์ที่ได้พบว่าสปอร์มีสีน้ำตาลส่วนใหญ่ที่พบค่อนข้างโค้งมีผนังกั้น 6-14 septate โรคใบจุดของหมากจำนวน 1 isolate โรคใบจุดของพืชตระกูลปาล์มจำนวน 1 isolate เกิดจากเชื้อ *Bipolaris sp*. จากการศึกษาสปอร์ที่ได้พบว่าสปอร์มีสีเข้มสปอร์ตรงหรือโค้งเล็กน้อยมีผนังกั้น 5-10 septate เชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคใบไหม้สาเหตุจากเชื้อราสกุล *Bipolaris* มาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์และศึกษาเชื้อที่ได้ จำนวน 23 isolate จากข้าวโพดจำนวน 16 isolate ข้าวจำนวน 2 isolate ข้าวฟ่างจำนวน 2 isolate และ โรคใบจุดของหมากจำนวน 1 isolate โรคใบจุดของพืชตระกูลปาล์มจำนวน 1 isolate นำเชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช

เอกสารอ้างอิง

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และเตือนใจ บุญ-หลง. 2545. โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.69 หน้า

นลินี ศิวากรณ์ ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา เพลินพิศ สงสังข์ และปรีชา สุรินทร์. 2538. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งแห่งชาติ ครั้งที่ 2 ณ โรงแรมโรสการ์เดนท์ จังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 9-11 ตุลาคม 2538.

พัฒนา สนธิรัตน์ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.285 หน้า

สำอางค์ วงศ์แก้ว ดิลก อัญชลิสังกาศ ประดิษฐ์ โกวิทเทวาวงศ์ และเตือนใจ บุญ-หลง.2540. เชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการและการแพร่ระบาดของโรคใบจุดข้าวโพดที่พบใหม่ในประเทศไทย. ข่าวสารโรคพืช และจุลชีววิทยา 7(2): 42-45.

อนุสรณ์ กุศลวงศ์ และวันทนีย์ อู่วาณิชย์. 2528. โรคอ้อย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 96 หน้า

Donald G. W. 2000. Compendium of Corn Disease. APS Press. The American Phytopathological Society. 78p.

อนุกรมวิธานราสาเหตุโรคพืช Class Ascomycetes
Taxonomy on Plant Pathogenic Ascomycetes

พรพิมล อธิปัญญาคม ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างโรคพืชสาเหตุเกิดจากรา Class Ascomycetes 63 ตัวอย่าง จากพืชทั้งหมด 22 ชนิด ในจังหวัดต่าง ๆ ศึกษาชนิดของเชื้อโดยศึกษาชนิดของเชื้อโดยตรงและการแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplant และศึกษาการจัดจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโดยการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของราบนเนื้อเยื่อพืช ลักษณะโคโลนีบนอาหาร ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อ โดยจำแนกได้ราทั้งหมด 16 ชนิด โดยจำแนกได้ 10 genera 17 species ได้แก่ *Ceratocystis fimbriata* (โรคเหี่ยวของทับทิม), *Glomerella cingulata* (โรคผลเน่าฝรั่ง โรคใบจุดส้มเขียวหวาน โรคใบจุดว่านเพชรหึง โรคใบจุดเอื้องดินใบหมาก), *Glomerella* sp. (โรคใบจุดส้มโชกุน) *Guignardia psidii* (โรคผลเน่าฝรั่ง) ,*Leptosphaeria* sp. (พบบนใบมันสำปะหลัง), *Meliola butleri* (ราดำบนใบมะกรูด), *Meliola tamarindi* (ราดำบนใบมะขาม), *Meliola dimorcarpi* (ราดำบนใบลำไย), *Mycosphaerella musicola* (โรคใบจุดกล้วยน้ำว้า), *Mycosphaerella* sp. 1 (โรคใบจุดลิ้นจี่), *Mycosphaerella* sp. 2 (โรคใบจุดบวบ), *Nectria* sp. (โรคโคนเน่ากล้วยไม้), *Phragmocapnias betle* (ราดำบนใบกาแฟ), *Phyllachora cynodontis* (Tar spot บนใบหญ้า *Cynodon dactylon*), *Phyllachora repens* (Tar spot บนใบโพธิ์), *Phyllachora platyelliptica* (Tar spot บนใบหญ้าแฝก), *Phyllachora bambusae* (Tar spot บนใบไผ่เลี้ยง), *Phyllachora digitariae* (Tar spot บนหญ้า *Digitaria adscendens*) *Phyllachora* sp. (Tar spot บนหญ้า *Chloris barbata*),

พบการระบาดของโรคเหี่ยวของทับทิม ที่ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ทำการแยกเชื้อสาเหตุโดยวิธี Tissue transplanting บนอาหาร PDA จากส่วนของราก ลำต้นและกิ่งที่แสดงอาการโรค ผลการแยกเชื้อได้ราบริสุทธิ์ และศึกษาลักษณะของ perithecia, ascospores,

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

conidiophore, conidia และ chlamydospores จำแนกชนิดสาเหตุเป็นรา *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst และได้ทำการพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธีของ Koch's postulates พบว่ารา ทำให้เกิดโรคที่ใบและลำต้นของทับทิมหลังจากปลูกเชื้อภายใน 14 วัน และต้นตายหลังจากนั้น 7 วัน และเมื่อแยกเชื้อกลับบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สามารถตรวจพบราชนิดเดิมซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของทับทิม

คำนำ

ราใน Class Ascomycetes มีจำนวนประมาณ 32,276 ชนิด เป็นราชั้นสูง (Higher Fungi) และมีวิวัฒนาการสูงมีการสืบพันธุ์ทั้ง 2 แบบ คือ การสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศ (asexual หรือ anamorph) ราสร้าง conidium ซึ่งอาจเกิดโดยตรงบน conidiophore หรือเกิดภายใน fruiting body แบบต่าง ๆ ส่วนการสืบพันธุ์แบบมีเพศ (sexual หรือ teleomorph) เกิดโดยการสร้าง ascospores ภายในโครงสร้างลักษณะคล้ายถุง เรียกว่า asci ซึ่งจะเกิดในหรือบน fruiting body แบบต่าง ๆ ราใน Class Ascomycetes ก่อให้เกิดโรคสำคัญกับพืชหลายชนิด ได้แก่ ราสกุล *Erysiphe* และ ราสกุล *Uncinula* เป็นสาเหตุโรคราแป้ง ราสกุล *Mycosphaerella* เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพืชหลายชนิดซึ่งมี anamorphic state เป็นพวกรา *Cercospora* เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพืชหลายชนิด ราสกุล *Meliola* เป็นราดำ (black mildew หรือ sooty molds) เป็นสาเหตุกับพืชหลายชนิด ราสกุล *Glomerella cingulata* ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์แบบมีเพศ (teleomorphic state) ของรา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด (Sharma, 1998; Shivas and Beasley, 2003)

การจำแนกชนิดราในกลุ่ม Ascomycetes จำแนกโดยใช้ลักษณะรูปร่างของ fruiting body (ascomata) และการเรียงตัวของ ascus เช่น Hemiascomycetes ไม่มี ascomata โดยไม่มีการสร้าง asci ใน ascomata; Plectomycetes สร้าง asci ภายในโครงสร้างที่เรียกว่า cleistothecium; Pyrenomycetes สร้าง asci ภายในโครงสร้างที่เรียกว่า perithecium และ Discomycetes สร้าง asci ภายในโครงสร้างที่เรียกว่า apothecium ในปัจจุบันนี้การศึกษาทางด้านอนูชีวโมเลกุล molecular sequence data (โดยเฉพาะทางด้าน 18rDNA gene) มีการพัฒนามากขึ้นเพื่อใช้ในการจัดจำแนกราในกลุ่มนี้แต่ก็ยังมีราในอีกหลาย orders และ หลาย families ของรา Ascomycetes ที่ยังไม่มีการศึกษาทางด้านนี้ (Shivas and Beasley, 2003)

ดังนั้นการศึกษาอนุกรมวิธานและความหลากหลายของราในกลุ่ม Ascomycetes นี้ทำให้ทราบชนิดของราสาเหตุโรค โดยเฉพาะเป็นประโยชน์มากสำหรับการทราบชนิดของราสาเหตุโรคพืชในระดับ species ที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าและการส่งออกเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการจัดทำบัญชีรายชื่อ รวมทั้งเป็นการพัฒนานักอนุกรมวิธานด้านราในการจำแนกชนิดของเชื้อ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ พลั่ว กรรไกรตัดแต่งกิ่ง กระดาษ ถุงพลาสติก ปากกาเคมี หนังยาง แผ่นไม้อัดตัวอย่างแห้ง
2. ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่เป็นโรค ได้แก่ ใบ ดอก ผล กิ่ง ลำต้น ราก
3. สารเคมีฆ่าเชื้อได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75% สารปฏิชีวนะ streptomycin
4. สีย้อม ได้แก่ shear's solution, Acid fuschin, cotton blue lactophenol, KOH,
   Formaline และ glycerol
5. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), half strength Potato Dextrose Agar (1/2 PDA), corn meal agar (CMA), V8 juice agar PDA, malt extract agar และ water agar (WA) เป็นต้น
6. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
7. ใบมีดผ่าตัด ใบมีดสำหรับตัดขวางชิ้นส่วนพืช เข็มเขี่ยปลายแหลม คีมคีบปลายแหลม สไลด์ cover slip และ oil immersion เป็นต้น
8. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน
9. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และ stereo พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ camera lucida กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน (SEM) และฟิล์มถ่ายภาพเพื่อบันทึกภาพการทดลอง

วิธีการ

1. สำรวจรวบรวมโรคพืชที่เกิดจากรา Class Ascomycetes

สำรวจเก็บตัวอย่างโรคพืชจากส่วนของใบ ดอก ผล กิ่ง ลำต้น และราก ทั้งหมด 18 ตัวอย่าง จากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ ระยอง จันทบุรี นครปฐม ราชบุรีและสมุทรสาคร (ตารางที่ 1) บันทึกรายละเอียด ชนิดพืช แหล่งที่เก็บ วันที่เก็บ และลักษณะอาการของโรค ห่อตัวอย่างพืชด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุห่อตัวอย่างลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาทำศึกษาชนิดและแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ

2. การศึกษารา Class Ascomycetes จากส่วนที่เป็นโรค

2.1 การศึกษาราโดยตรงจากเนื้อเยื่อพืช (Direct observation)

ศึกษาลักษณะอาการของโรคและสังเกตลักษณะของ fruiting body ของราที่เกิดบนใบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo บันทึกลักษณะต่าง ๆ ใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยส่วนของรา ได้แก่ สปอร์ หรือส่วนขยายพันธุ์ของรา มาวางบนสไลด์ หรือใช้ใบมีดตัดขวางชิ้นส่วนพืชให้บาง ๆ หยดน้ำหรือสีย้อม และปิดทับด้วย cover slip และตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound

2.2 การทำ moist chamber

ถ้าไม่พบสปอร์ของราบนชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรคหลังจากตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และเมื่อเขี่ยเชื้อดูแล้ว ไม่พบราบนชิ้นส่วนพืชให้ทำ moist chamber โดยนำตัวอย่างพืชมาทำ moist chamber บ่มที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส นาน 3-7 วัน ใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยราที่เจริญอยู่บนชิ้นส่วนพืชมาตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound บันทึกลักษณะต่าง ๆ วัดขนาดส่วนต่าง ๆ ของราและถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์

2.3 การแยกราโดยวิธี Tissue transplanting

ตัดตัวอย่างโรคพืชบริเวณที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืช โดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร half strength Potato Dextrose Agar (1/2 PDA) และ Malt Extract Agar (MEA) ต้องทำภายใต้ aseptic condition บ่มไว้ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ตัด hyphal tip ของราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องอุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส จนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปศึกษารายละเอียดของราเพื่อการจำแนกชนิดของราต่อไป เก็บรักษาสายพันธุ์ราไว้ในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เก็บรักษา culture (culture preservation) และเก็บตัวอย่างโรคพืชแห้งไว้ในพิพิธภัณฑ์

2.4 การจำแนกรา Class Ascomycetes

2.4.1 ศึกษาลักษณะบนอาหารสังเคราะห์ ลักษณะและสีของโคโลนี การสร้าง fruiting body บันทึกลักษณะต่าง ๆ และถ่ายภาพ

2.4.2 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อได้แก่ ลักษณะของเส้นใย ขนาด สี ลักษณะของสปอร์ สี ขนาด ชนิดของ fruiting body และถ่ายภาพราจาก

กล้องจุลทรรศน์

2.4.3 นำลักษณะของราดังกล่าวเปรียบเทียบกับคู่มือการจัดจำแนกชนิดราใน Class Ascomycetes ที่ใช้กันทั่วไปได้แก่ Sivanesan (1984) สำหรับราที่เป็น Bitunicate ascomycetes; Barr (1990) สำหรับราที่เป็น Unitunicate ascomycetes; Hanlin (1992, 1998); Hyde และคณะ (2000) สำหรับรา ascomycetes ทั่วไป; และสำหรับราระยะสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศของรา Ascomycetes ใช้เอกสารของ Sutton (1980), Ellis (1971, 1976) และ Carmichael และคณะ (1980)

เวลาและสถานที่

สถานที่ แปลงเกษตรกร
ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา 2 ปี เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2546
สิ้นสุด เดือนกันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจรวบรวมโรคพืชที่เกิดจากรา Class Ascomycetes

ผลการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างโรคพืชสาเหตุที่เกิดจากรา Class Ascomycetes ได้ตัวอย่างทั้งหมด 18 ตัวอย่าง จากจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ ระยอง จันทบุรี นครปฐม ราชบุรีและสมุทรสาคร ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 - เดือนกันยายน 2547 (ตารางที่ 1) นำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยการแยกราโดยตรงจากเนื้อเยื่อพืช การทำ moist chamber และการแยกราโดยวิธี Tissue transplanting (ตารางที่ 2)

2. การศึกษารา Class Ascomycetes จากส่วนที่เป็นโรค

2.1 การศึกษาราโดยตรงจากเนื้อเยื่อพืช (Direct Isolation)

ผลการศึกษาราโดยตรงของฝรั่งผลเน่าพบสปอร์ของรา 2 ชนิดบนผลฝรั่งเน่า 2 อาการ ได้แก่โรคแอนแทรคโนสและโรคผลจุดดำ ใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยสปอร์ของรามาตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ สำหรับโรคแอนแทรคโนสของฝรั่งพบส่วนขยายพันธุ์ของรา perithecium รูปร่างคล้าย flask ฝังอยู่ในเนื้อผลฝรั่ง สร้าง ascospore ใส เซลล์เดียวไม่มีผนังกั้น มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย

อยู่ภายใน ascus ส่วนโรคผลจุดดำของฝรั่งพบส่วนขยายพันธุ์ของรา ascocarp (pseudothecium) สีดำ รูปร่างกลม สร้าง ascospore ใส เซลล์เดียวไม่มีผนังกั้น รูปไข่ และนำไปแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

ผลการศึกษาราโดยตรงจากราดำบนใบมะกรูด มะขามและลำไย พบลักษณะเส้นใยสีดำเกิดกระจัดกระจายบนผิวด้านใต้ใบและเจริญเชื่อมกันเป็นแผ่นใหญ่ และตรวจดูตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอพบส่วนขยายพันธ์ของราเรียกว่า Perithecium มีสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างกลม ผิวขรุขระ มีขนรอบ พบกระจายอยู่ทั่วไปบนโคโลนีของเชื้อและชูขึ้นมาบนใบพืช ศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของส่วนขยายพันธุ์ของรา สปอร์ ลักษณะของเส้นใย

ผลการศึกษาราโดยตรงจากโรค Tar spot ของใบโพธิ์ และต้นหญ้า 3 ชนิด พบส่วนขยายพันธุ์ของราสีดำบนใบพืชและใช้ใบมีดตัดขวางชิ้นส่วนพืชให้บาง ๆ หยดน้ำหรือสีย้อม และปิดทับด้วย cover slip และตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound พบส่วนขยายพันธุ์ของราเรียกว่า perithcium ฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อบนผิวใบพืช ภายใน perithecium พบ paraphyses เป็นจำนวนมาก สร้าง ascospore ใส รูปไข่ปลายมน เซลล์เดียวไม่มีผนังกั้น เกิดภายใน ascus และนำตัวอย่างโรคมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

ผลการศึกษาโรครากเน่าของกล้วยไม้ *Dendrobium* พบส่วนขยายพันธุ์ของราสีน้ำตาลอมส้ม รูปร่างค่อนข้างกลม บนส่วนของโคนต้นและราก มีรูปร่างกลม สีส้ม เมื่อนำมาตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์พบส่วนขยายพันธุ์ของราเรียกว่า perithecium รูปร่างค่อนข้างกลม สร้าง ascospores มี 2 เซลล์ สีน้ำตาล รูปไข่ ตรงกลางเว้า มีรอยขีดเป็นแนวยาว และนำตัวอย่างโรคมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

ผลการศึกษาโรคใบจุดของเอื้องดินใบหมากภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบส่วนขยายพันธุ์ของราสีดำบนแผล เมื่อใช้ใบมีดตัดขวางบนเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรคให้ได้ชิ้นที่บาง ๆ พบส่วนขยายพันธุ์ของราเรียกว่า perithecium ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อพืช ราสร้าง ascospores ใส ไม่มีผนังกั้น เกิดภายใน ascusและนำตัวอย่างโรคมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

ผลการศึกษาโรคใบจุดของว่านเพชรหึงภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบส่วนขยายพันธุ์ของราสีดำบนแผล เมื่อใช้ใบมีดตัดขวางบนเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรคให้ได้ชิ้นที่บาง ๆ พบส่วนขยายพันธุ์ของราเรียกว่า perithecium ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อพืช ราสร้าง ascospores ใส ไม่มีผนังกั้น เกิดภายใน ascus และนำตัวอย่างโรคมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting

2.2 การทำ moist chamber

ผลการศึกษาราสาเหตุบนใบจุดมันสำปะหลัง จากการตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไม่พบสปอร์หรือส่วนขยายพันธุ์ของราบนใบ จึงทำ moist chamber บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน ตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound พบราสร้างส่วนขยายพันธุ์เรียกว่า pseudothecium สีน้ำตาลดำ ราสร้าง asocspores เกิดภายใน ascus เป็น bitunicate รูปร่างคล้ายกระบอง ascospores เป็น phragmosporous สีเหลืองอมน้ำตาล รูปร่างทรงกระบอกปลายแหลม เซลล์ตรงกลางมีความกว้างมากกว่าเซลล์อื่น

2.3 การแยกราโดยวิธี Tissue transplanting

ผลการแยกราโดยวิธี Tissue transplanting จากโรคผลเน่าของฝรั่ง 2 อาการ คืออาการผลจุดดำ และแอนแทคโนส โรคใบจุดของลิ้นจี่ โรคใบจุดของเอื้องดินใบหมาก โรคใบจุดของว่านเพชรหึง อาการผลจุดส้มโอ โรค Tar spot ของหญ้า 3 ชนิด โรคโคนเน่ารากเน่าของกล้วยไม้ *Dendrobium* (ตารางที่ 2) ลักษณะของโคโลนีราที่แยกได้โดยวิธี Tissue transplanting มีดังนี้

โรคแอนแทรคโนสของฝรั่ง โคโลนีบนอาหาร PDA สีเทาดำ ราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน พบกลุ่มของสปอร์เป็นเมือกสีส้ม กระจายอยู่ทั่วไป

โรคผลจุดดำของฝรั่ง โคโลนีบนอาหาร PDA มีดำอมเขียว สร้างกลุ่มเส้นใยหนาแน่น และเจริญช้า ขอบโคโลนีหยัก

โรคใบจุดของลิ้นจี่ โคโลนีบนอาหาร PDA มีเทาดำ ราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน

โรคใบจุดของเอื้องดินใบหมาก โคโลนีบนอาหาร PDA สีเทาดำ ราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน พบกลุ่มของสปอร์เป็นเมือกสีส้ม

โรคใบจุดของว่านเพชรหึง โคโลนีบนอาหาร PDA สีเทาดำ ราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน พบกลุ่มของสปอร์เป็นเมือกสีส้ม

อาการผลจุดส้มโอ โคโลนีบนอาหาร PDA สีน้ำตาลดำ สร้างส่วนขยายพันธุ์ของราเรียกว่า pseudothecium ผนังชั้นนอกหนา สีน้ำตาล สร้าง ascus อยู่ภายใน เป็น bitunicate ผนัง ascus หนา มี ascospores 8 อัน เกิดอยู่ภายใน ascus ascospores ใส รูปร่างคล้ายกระบองสั้น มีลักษณะเป็น dictyospore มี 5 เซลล์ และมีผนังกั้นเซลล์ตามยาว กั้นเซลล์ตรงกลาง1-2 เซลล์

โรค Tar spot ของใบโพธิ์ และ โรค Tar spot ของใบหญ้า โคโลนีบนอาหาร PDA สีเทาดำ แต่ไม่พบการสร้างสปอร์บนอาหาร PDA กำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการชักนำให้สร้างสปอร์

โรคโคนเน่ารากเน่าของกล้วยไม้ *Dendrobium* โคโลนีบนอาหาร PDA สีชมพูอมแดง เจริญใต้อาหารเลี้ยงเชื้อ

2.4 การจำแนกรา Class Ascomycetes

ผลการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของราและส่วนขยายพันธุ์ของราโดยการศึกษาราโดยตรงจากเนื้อเยื่อพืช การทำ moist chamber การแยกราโดยวิธี Tissue transplanting และจากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพบราทั้งหมด 18 สายพันธุ์ (isolate) โดยจำแนกได้ 8 genera 11 species จัดอยู่ใน 4 order (ตารางที่ 2) ดังนี้

Ceratocystis fimbriata Ell. & Halst., N,J. Agr. Expt. Sta. Bull., 17 : 14, 1890

Anamorph: *Chalara* (*Chalaropsis*) sp

ทับทิม: โรคเหี่ยว พบการระบาดของโรคที่บ้านกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ราสร้าง perithecia สีน้ำตาลถึงดำ ที่ฐานมีรูปร่างกลม มีขนาด 103 -340 ไมครอน ฝังตัวอยู่ใต้อาหาร ส่วนคอของ ostiole ยาวกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ peritheicia หลายเท่า เกิดอยู่เหนืออาหาร สีดำ และที่ปลายสีค่อนข้างใส มีความยาว 330 – 876 ไมครอน

ascospores สีใส ไม่มีสี รูปร่างคล้ายหมวก (hat – shaped) ไม่มีผนังกั้น ผนังเรียบ มี เกิดออกมาจากส่วนปลายของคอ perithecia มีขนาด 5-6 x 4-6 ไมครอน ascospores เกิดภายใน ascus รูปร่างกลม เมื่อแก่ผนังสลายตัวได้เอง (deliquescent)

conidiophore สีใสถึงสีน้ำตาลอ่อนอมเขียว รูปร่างยาวเรียว แตกออกทางด้านข้างของเส้นใย มีผนังกั้น มีความยาวมากกว่า 150 ไมครอน

conidia สีใส รูปร่างทรงกระบอก ผนังหนา มีขนาด 7.5 – 35 x 2.5 – 5 ไมครอน ที่ปลายตัด (truncate) conidia เกิดจากภายใน conidiophore เกิดต่อกันเป็นโซ่ ประมาณ 10 หรือมากกว่า

chlamydospores สีเขียวอมน้ำตาล รูปร่างกลมถึงรูปไข่ ผนังหนา มีขนาด 10 – 17.5 x 8.75 – 13.75 ไมครอน ส่วนใหญ่ chlamydospores เกิดที่ปลายเส้นใย (terminal)

Somasekhara (1999) พบการระบาดของโรคเหี่ยวทับทิมครั้งแรกในประเทศอินเดียปี 1990 ที่ Bijapur district และได้จำแนกชนิดของราสาเหตุเป็นรา *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst โดยส่งตัวอย่างไปจำแนกที่ International Mycological Institute (IMI) ในปี 1997 ต่อมาในปี 1998 Harrington จาก Iowa State University ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวของทับทิม Specimen No w 5496, PBUR และได้จำแนก

ชนิดเป็นรา *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst โดยศึกษาลักษณะของ mycelium, conidia, conidiophore, chlamydospore, perithecia และ ascospore ว่ามีลักษณะคล้ายกับ CAB-CMI (1967) และมีลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้

นอกจากนั้นยังพบโรคนี้ในประเทศจีน ในปี 2002 Huang *et al*., (2003) รายงานพบการระบาดโรคเหี่ยวทับทิมที่จังหวัด Yunnan พบอาการเริ่มต้นใบเหลือง และใบเหี่ยวจากกิ่งหนึ่งและแพร่กระจายไปอีกหลายกิ่ง ต่อมาต้นทับทิมตายภายใน 3-4 อาทิตย์ ซึ่งลักษณะอาการของโรคนี้สอดคล้องกับอาการที่พบในการศึกษาครั้งนี้ และได้ศึกษาลักษณะของราสาเหตุพบว่าราสร้าง perithecia สีดำ ที่ฐานมีรูปร่างกลม มีขนาด 130 – 300 ไมครอน perithecia มีคอยาว ยาวประมาณ 450 – 800 ไมครอน ascospores สีใส รูปร่างคล้ายหมวก (hat-shape) มีขนาด 3.8 – 5 x 2.3 – 4 ไมครอน conidia สีใส มีขนาด 8 – 17 x 6 – 15 ไมครอน chlamydospores รูปร่างกลมถึงรูปไข่ ผนังหนา มีขนาด 8-20 ไมครอน ซึ่งลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้มีลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้ (Table 1) แต่ขนาดอาจจะไม่เท่ากันซึ่งขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเชื้อ สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ และชนิดของอาหารสังเคราะห์

Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schrenk.

Anamorph: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

พืช : ฝรั่ง ส้มขียวหวาน ว่านเพ็ชรหึง เอื้องดินใบหมาก

อาการ : โรคแอนแทรคโนบนผลฝรั่ง และโรคแอนแทรคโนสบนใบส้มขียวหวาน ว่านเพ็ชรหึง เอื้องดินใบหมาก

สถานที่ : ฝรั่ง: โรคแอนแทรคโนสที่ผล พบที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี และสระแก้ว ส้มเขียวหวาน: โรคแอนแทรคโนสที่ใบ พบที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ว่านเพชรหึง: โรคแอนแทรคโนสที่ใบ พบที่อำเภอ จังหวัดกระบี่ เอื้องดินใบหมาก: โรคแอนแทรคโนสที่ใบ พบที่อำเภอ จังหวัดกระบี่

ราสร้าง perithicium สีดำน้ำตาลถึงสีดำ รูปร่าง globose – obpyridorm ขนาด 95-320 ไมครอน รวมตัวกันเป็นกลุ่มหรือบางครั้งก็พบ perithecium อยู่อันเดียว ascus รูปร่าง clavate ส่วนบนของ ascus หนา มี ascospore 8 spores รูปร่าง oval – cylindrical มีลักษณะโค้งเล็กน้อย ไม่มีสี เซลล์เดียว

ราสร้าง conidia บน conidiophore สั้น ๆ ภายใน aservulus conidia ไม่มีสี รูปร่าง cylindrical หรือ ellipsoidal มีขาด 2.7-3.4 x 8-12 ไมครอน

โคโลนีบนอาหาร PDA สีเทาดำ สร้าง perithicium บนอาหาร รูปร่างคล้าย flask ส่วนของ ostiole มีทั้งสั้นและยาว และพบราในระยะ anamorph

Lim และ Khoo (1990) รายงานโรคแอนแทรคโนสบนผลฝรั่ง หลายพันธุ์ ได้แก่ Taiwan Pear, Kampuchae และกลมสาลี ในประเทศมาเลเซีย และในการศึกษาครั้งนี้พบโรคแอนแทรคโนสในจังหวัดจังหวัดนครปฐม ราชบุรี และสระแก้ว บนฝรั่งกลมสาลี่ เย็นสองและแป้นสีทอง

Guignardis psidii Ullasa & Rawal

Anamorph: *Phyllosticta psidiicola* (Petrak) Van der Aa จัดอยู่ใน Order Order Dothideales

พืช : ฝรั่ง

อาการ : ผลจุดดำ (Black spotX

สถานที่ : จังหวัดชลบุรี และสมุทรสาคร

ราสร้าง pycnodospores บน conidiophore เป็นกลุ่มอัดแน่นรวม อยู่ใน pycnidia สีเข้ม รูปร่างกลม คอยาว pycnospores ขนาดเล็ก ไม่มีสี เซลล์เดียวรูปร่างกลมรี และรูปไข่ มีขนาด 7.5-10 x 5-7 ไมครอน และบางครั้งพบรา *Guignardia psidii* เป็นระยะการสืบพันธุ์แบบมีเพศ บนอาหาร yeast extract medium โคโลนีของสีเขียวดำ สร้างกลุ่มเส้นใยหนาหนาแน่น เจริญช้า ราสร้าง ascospores 8 อัน ใน ascus ที่มีรูปร่างคล้ายกระบองและมีผนังหนา มีผนัง 2 ชั้น และ ascus เกิดอยู่ใน ascocarp (Pseudothecium) สีดำ รูปร่างกลม คอยาว ascospore ไม่มีสี เซลล์เดียว รูปไข่ ตรงกลางใหญ่และที่ปลายทั้ง 2 ด้านจะมน มีขนาด 13-17.5 x 4.5-7 ไมครอน

Lim และ Khoo (199 0) รายงานว่ารา *Guignardia psidii* (anamorph: *Phyllosticta psidiicola*) เป็นสาเหตุของโรค black spot ของฝรั่งในประเทศมาเลเซีย ในประเทศไต้หวัน Lin และคณะ (2003) ศึกษาโรค black spot และผลเน่าที่เกิดจากราชนิดอื่น ๆ ของฝรั่ง พบว่าผลเน่าอาการ black spot เกิดจากรา *Guignardia psidii* (anamorph: *Phyllosticta psidiicola*) และทำการดักสปอร์ในสวนฝรั่งพบรา *Guignardia psidii* ในเดือนสิงหาคม และในการสำรวจและดักสปอร์ครั้งนี้ไม่พบรา *Phyllosticta psidiicola* และตรงกับการศึกษาของ González และ RondÓn (2005) รายงานราชนิดนี้เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าในประเทศเวเนซุเอล่า และเป็นรายงานครั้งแรกในประเทศนี้

***Guignardis* sp.**

พืช : ส้มโชกุน

อาการ : ใบจุด

สถานที่ : สวนส้มพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย

ราสร้าง pycnodospores บน conidiophore เป็นกลุ่มอัดแน่นรวม อยู่ใน pycnidia สีเข้ม รูปร่างกลม คอยาว pycnospores ขนาดเล็ก ไม่มีสี เซลล์เดียวรูปร่างกลมรี และรูปไข่ มีขนาด 7.5-10 x 5-7 ไมครอน และบางครั้งพบรา *Guignardia psidii* เป็นระยะการสืบพันธุ์แบบมีเพศ

บนอาหาร yeast extract medium โคโลนีของสีเขียวดำ สร้างกลุ่มเส้นใยหนาหนาแน่น เจริญช้า ราสร้าง ascospores 8 อัน ใน ascus ที่มีรูปร่างคล้ายกระบองและมีผนังหนา มีผนัง 2 ชั้น และ ascus เกิดอยู่ใน ascocarp (Pseudothecium) สีดำ รูปร่างกลม คอยาว ascospore ไม่มีสี เซลล์เดียว รูปไข่ ตรงกลางใหญ่และที่ปลายทั้ง 2 ด้านจะมน มีขนาด 13-17.5 x 4.5-7 ไมครอน

Leptosphaeria **sp.**

พืช : มันสำปะหลัง

อาการ : ใบจุด

สถานที่ : สถานีพืชไร่ระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

จากการทำ moist chamber บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน และตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์ พบราสร้างส่วนขยายพันธุ์เรียกว่า pseudothecium สีน้ำตาลดำ ราสร้าง asocspores เกิดภายใน ascus เป็น bitunicate รูปร่างคล้ายกระบอง ascospores เป็น phragmosporous สีเหลืองอมน้ำตาล รูปร่างทรงกระบอกปลายแหลม เซลล์ตรงกลางมีความกว้างมากกว่าเซลล์อื่น ลักษณะของส่วนขยายพันธุ์ ascus ascospore ที่พบมีลักษณะเหมือนกับราสกุล *Leptosphaeria* ตามหนังสือการจำแนกรา Ascomycetes ของ Hanlin (1990) *Leptosphaeria* มักเจริญอยู่บนลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่ (Hanlin,1990) แต่ก็เป็นสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ได้แก่ *Leptosphaeria avenaria* f. sp. *avenaria* ทำให้เกิดโรค Speckle blotch ของต้นข้าวโอ๊ต (Sivanesan, 1971) *Leptosphaeria bicolor* ทำให้เกิดโรค Leaf-scorch ของอ้อย (Punithaligam, 1983) *Leptosphaeria coniothyrium* ทำให้เกิดโรค Cane blight ของ raspberry, boysenberry, blackberry และ graft canker ของกุหลาบ (Punithaligam, 1980) เป็นต้น

Leptosphaerulina พบบนอาการผลจุดของส้มโอ แยกได้โดยวิธี Tissue transplant ไม่พบเชื้อบนผลส้มโอ

Mycosphaerella musicola พบบนใบจุดกล้วยน้ำว้า จังหวัดเชียงใหม่

Mycosphaerella **sp.1** พบบนใบจุดของลิ้นจี่จากจังหวัดเชียงราย

Mycosphaerella **sp.2** พบบนใบจุดบวบจังหวัดเชียงใหม่

Nectria สาเหตุโรคโคนเน่ารากเน่าของกล้วยไม้ *Dendrobium* จากจังหวัดเชียงราย

Meliola butleri พบบนใบราดำมะกรูดจังหวัดเชียงใหม่

Meliola tamarindi พบบนใบราดำของมะขามจากจังหวัดเพชรบูรณ์

Meliola dimorcarpi พบบนใบโรคราดำของลำไยจากจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

Phragmocapnias betle พบบนใบราดำกาแฟ จังหวัดชุมพร

Phyllachora cynodontis Tar spot บนใบหญ้า

Phyllachora repens Tar spot บนใบโพธ์

Phyllachora platyelliptica Tar spot บนใบหญ้าแฝก

Phyllachora bambusae Tar spot บนใบไผ่เลี้ยง)

Phyllachora digitariae Tar spot บนหญ้าข้าวปล้องนก

***Phyllachora* sp.** Tar spot บนหญ้าขนนก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บตัวอย่างโรคพืชสาเหตุเกิดจากรา Class Ascomycetes 63 ตัวอย่าง จากพืชทั้งหมด 22 ชนิด ในจังหวัดต่าง ๆ ได้ราทั้งหมด 16 ชนิด โดยจำแนกได้ 10 genera 17 species ได้แก่ *Ceratocystis fimbriata* (โรคเหี่ยวของทับทิม), *Glomerella cingulata* (โรคผลเน่าฝรั่ง โรคใบจุดส้มเขียวหวาน โรคใบจุดว่านเพชรหึง โรคใบจุดเอื้องดินใบหมาก), *Glomerella* sp. (โรคใบจุดส้มโชกุน) *Guignardia psidii* (โรคผลเน่าฝรั่ง) ,*Leptosphaeria* sp. (พบบนใบมันสำปะหลัง), *Meliola butleri* (ราดำบนใบมะกรูด), *Meliola tamarindi* (ราดำบนใบมะขาม), *Meliola dimorcarpi* (ราดำบนใบลำไย), *Mycosphaerella musicola* (โรคใบจุดกล้วยน้ำว้า), *Mycosphaerella* sp. 1 (โรคใบจุดลิ้นจี่), *Mycosphaerella* sp. 2 (โรคใบจุดบวบ), *Nectria* sp. (โรคโคนเน่ากล้วยไม้), *Phragmocapnias betle* (ราดำบนใบกาแฟ), *Phyllachora cynodontis* (Tar spot บนใบหญ้า *Cynodon dactylon*), *Phyllachora repens* (Tar spot บนใบโพธ์), *Phyllachora platyelliptica* (Tar spot บนใบหญ้าแฝก), *Phyllachora bambusae* (Tar spot บนใบไผ่เลี้ยง), *Phyllachora digitariae* (Tar spot บนหญ้า *Digitaria adscendens*) *Phyllachora* sp. (Tar spot บนหญ้า *Chloris barbata*),

พบการระบาดของโรคเหี่ยวของทับทิม ที่ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ทำการแยกเชื้อสาเหตุโดยวิธี Tissue transplanting บนอาหาร PDA จากส่วนของราก ลำต้นและกิ่งที่แสดงอาการโรค ผลการแยกเชื้อได้ราบริสุทธิ์ และศึกษาลักษณะของ perithecia, ascospores, conidiophore, conidia และ chlamydospores จำแนกชนิดสาเหตุเป็นรา *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst และได้ทำการพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธีของ Koch's postulates พบว่าราทำให้เกิดโรคที่ใบและลำต้นของทับทิม

เก็บรักษาสายพันธุ์ราที่แยกได้ไว้ในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และเก็บตัวอย่างโรคพืชแห้งไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นหลักฐานในการตรวจสอบและเพื่อการศึกษาและเปรียบเทียบชนิดของโรคและเชื้อสาเหตุ

เอกสารอ้างอิง

Crous, P.W. 1998. Mycosphaerella spp. And Their Anamorphs Associated with Leaf Spot Diseases of Eucalyptus. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 170 pp.

Hanlin, R.T. 1992. Illustrated Genera of Ascomycetes. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 263 pp.

Hanlin, R.T. 1998. Illustrated Genera of Ascomycetes Volume II. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 258 pp.

Hyde, K.D., J.E. Taylor and J. Fröhlich. 2000. Genera of Ascomycetes from Palms. Fungal Diversity Press, Hong Kong, 247 pp.

Punithaligam, E. 1980. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 663. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surry, England.

Punithaligam, E. 1983. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 771. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surry, England.

Sharma, O.P. 1998. Textbook of Fungi. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 365 pp.

Shivas, R., D. Beasley. 2003. Workshop Manual & Reference: Plant Pathogenic Ascomycetes, pp. 305. *In* Plant Pathogenic Ascomycetes Workshop, 7-9 May 2003, Dunwish, North Strabroke Island.

Sivanesan, A. 1971. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 312. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surry, England.

ตารางที่ 1 วิธีการแยกเชื้อสาเหตุ และชนิดของรา Class Ascomycetes จากตัวอย่างโรคพืช 18 ตัวอย่างจากแหล่งต่าง ๆ

ลำดับ	พืชอาศัย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนของพืชที่เก็บ	สถานที่เก็บ (จังหวัด)	จำนวนตัวอย่าง	วิธีการ
1	กาแฟ	*Coffae arabica*	ใบ	ชุมพร	1	Direct Observation
2	กล้วยน้ำว้า	*Musa sapientum* L.	ใบ	บ้านหนองจ๋อม อ.สันทราย จ. เชียงใหม่	1	Direct Observation
3	กล้วยไม้ (หวาย)	*Dendrobium* sp.	ราก	เชียงราย	1	Direct Observation Tissue Transplant
4	ทับทิม	*Punica granatun* L. var. *granatum*	ลำต้น	อ. กลางดง จ. นครราชสีมา	4	Direct Observation Tissue Transplant
5	บวบ	*Luffa acutangula* (L.) Roxb.	ใบ	บ้านน้ำริน อ.สะเมิงใต้ จ.เชียงใหม่	1	Direct Observation
6	ไผ่	*Bambusa bambos*	ใบ	เพชรบูรณ์	1	Direct Observation
7	ฝรั่ง	*Psidium guajava* L.	ผล	นครปฐม	3	Direct Observation Tissue Transplant
8	ฝรั่ง	*Psidium guajava* L.	ผล	ราชบุรี	1	
9	ฝรั่ง	*Psidium guajava* L.	ผล	สระแก้ว	1	
10	ฝรั่ง	*Psidium guajava* L.	ผล	สมุทรสาคร	2	
11	ฝรั่ง	*Psidium guajava* L.	ผล	ชลบุรี	1	
12	โพธิ์	*Ficus religiosa* L.	ใบ	ราชบุรี	1	Direct Observation
13	โพธิ์	*Ficus religiosa* L.	ใบ	อุบลราชธานี	1	Direct Observation
14	โพธิ์	*Ficus religiosa* L.	ใบ	วัดโคกขาม	1	Direct

				จ.ชัยนาท		Observation
15	มะกรูด	*Citrus hystrix* DC.	ใบ	เชียงใหม่	1	Direct Observation
16	มะขาม	*Tamarindus indica* L.	ใบ	เพชรบูรณ์	3	Direct Observation
17	มัน สำปะหลัง	*Manihot esculenta* Crantz	ใบ	ระยอง	1	Direct Observation
18	ลิ้นจี่	*Litchi chinensis* Sonn.	ใบ	เชียงราย	1	Direct Observation
19	ลำไย	*Dimocarpus longan* Lour. Subsp. Longan var. longan	ใบ	เชียงใหม่	5	Direct Observation
20	ลำไย	*Dimocarpus longan* Lour. Subsp. Longan var. longan	ใบ	เชียงราย	3	
21	ลำไย	*Dimocarpus longan* Lour. Subsp. Longan var. longan	ใบ	จันทบุรี	2	
22	ลำไย	*Dimocarpus longan* Lour. Subsp. Longan var. longan	ใบ	ศูนย์บริการวิชาการ เขาค้อ เพชรบูรณ์	4	
23	ว่าน เพชรหึง	*Grammatophyllum speciosum* Blume	ใบ	กระบี่	1	Direct Observation Tissue Transplant
24	ส้มเขียว หวาน	*Citrus reticulate* Blanco	ใบ	ราชบุรี	1	Direct Observation
25	ส้มโชกุน	*Citrus reticulate* Blanco	ใบ	พญาเม็งราย จ.เชียงราย	1	Direct Observation
26	ส้มโอ	*Citrus maxima* (Burm.f.) Merr.	ผล	กำแพงเพชร	1	Direct Observation Tissue Transplant
27	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เพชรบูรณ์	2	Direct Observation Tissue

						Transplant
28	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เชียงใหม่	3	Direct Observation Tissue Transplant
29	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เชียงราย	1	Direct Observation Tissue Transplant
30	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เพชรบุรี	1	Direct Observation Tissue Transplant
31	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เพชรบูรณ์	1	Direct Observation Tissue Transplant
32	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เพชรบูรณ์	1	Direct Observation Tissue Transplant
33	หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	ใบ	เพชรบูรณ์	1	Direct Observation Tissue Transplant
34	หญ้าแฝก	*Vetiveria zizanioides.*	ใบ	เพชรบุรี	1	Direct Observation Tissue Transplant
35	หญ้าปล้องข้าวนก	*Digitaria adscendes*	ใบ	โป่งแยง จ.เชียงใหม่	1	Direct Observation
36	หญ้ารังนก	*Chloris barbata*	ใบ	โป่งแยง จ.เชียงใหม่	1	Direct Observation Tissue Transplant

37	หญ้าปล้องข้าวนก	*Digitaria adscendes*	ใบ	บ้านน้ำริน อ. สะเมิง ใต้ จ.เชียงใหม่	1	Direct Observation Tissue Transplant
38	หญ้าปล้องข้าวนก	*Digitaria adscendes*	ใบ	ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง จ.เชียงใหม่	3	Direct Observation Tissue Transplant
39	หญ้ารังนก	*Chloris barbata*	ใบ	สถานีทดลองโครงการหลวงปางดะ จ.เชียงใหม่	3	Direct Observation Tissue Transplant
40	เอื้องดินใบหมาก	*Spathoglottis plicata* Blume	ใบ	กระบี่	1	Direct Observation Tissue Transplant

ตารางที่ 2 เชื้อสาเหตุบนพืชอาศัย ในแหล่งต่าง ๆ

เชื้อสาเหตุ	พืชอาศัย	สถานที่เก็บ(จังหวัด)
Ceratocystis fimbriata	ทับทิม	นครราชสีมา
Glomerella cingulata	ฝรั่ง	นครปฐม ราชบุรี สระแก้ว
	ส้มเขียวหวาน	ราชบุรี
	ว่านเพชรหึง	กระบี่
	เอื้องดินใบหมาก	กระบี่
Guignardia sp.	ส้มโชกุน	เชียงราย
Guignardia psidii	ฝรั่ง	ชลบุรี สมุทรสาคร
Leptosphaeria	มันสำปะหลัง	ระยอง
Leptosphaerulina	ส้มโอ	กำแพงเพชร
Meliola butleri	มะกรูด	เชียงใหม่
Meliola tamarindi	มะขาม	เพชรบูรณ์
Meliola dimorcarpi	ลำไย	จันทบุรี เพชรบูรณ์
		เชียงใหม่ เชียงราย
Mycosphaerella musicola	กล้วยน้ำว้า	เพชรบูรณ์
Mycosphaerella sp. 1	บวบ	เชียงใหม่
Mycosphaerella sp. 2	ลิ้นจี่	เชียงราย
Nectria sp.	กล้วยไม้	เชียงราย
Phragmocapnias betle	กาแฟ	สุราษฎร์ธานี
Chatothyrium		
Phyllachora cynodontis	หญ้าแพรก	เพชรบุรี เพชรบูรณ์
		เชียงใหม่ เชียงราย
Phyllachora repens	โพธิ์	ราชบุรี อุบลราชธานี
		ชัยนาท
Phyllachora vetiveriicola	หญ้าแฝก	เพชรบุรี
Phyllachora digitariae	digitaria	เชียงใหม่
Phyllachora. bambusae	ไผ่	เพชรบูรณ์
Phyllachora sp.	chloris	เชียงใหม่

อนุกรมวิธานและเก็บรักษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชชั้น Hyphomycetes สกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora*

Taxonomy and preservation Plant diseases fungi Class Hyphomycetes Genus *Cercospora* and *Pseudocercospora*

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจ เก็บรวบรวมตัวอย่างพืชต่างๆ ที่แสดงอาการใบจุด ใบไหม้ ระหว่าง ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จำนวน 92 ตัวอย่าง สามารถจำแนกเชื้อราชั้น Hyphomycetes สกุล *Cercospora* ได้ 5 ชนิด 17 ไอโซเลท ได้แก่ *Cercospora apii* Fre., *Cercospora asparagi* Sacc., *Cercospora citrullina* Cooke, *Cercospora oryzae* Miyake และ *Cercospora zinniae* Ell. & Mart. สกุล *Pseudocercospora* ได้ 5 ชนิด 9 ไอโซเลท ได้แก่ *Pseudocercospora abelmoschi* (Ell. & Everh.) Deighton, *Pseudocercospora cruenta* (Sacc.) Deighton., *Pseudocercospora dendrobii* (Burnette) Deighton, *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton. และ *Pseudocercospora nymphaeacea* Cooke & Ellis

---

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งในพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ปัจจัยที่ทำให้สิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงได้แก่ปัจจัยภายในคือตัวสิ่งมีชีวิตเอง และปัจจัยภายนอกเช่น สิ่งแวดล้อม มนุษย์และสัตว์ จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชก็มีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ดังนั้นความเสียหายของผลผลิตเนื่องจากจุลินทรีย์โรคพืชจึงเกิดเป็นประจำทุกปี ได้มีรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ว่าการสูญเสียเฉพาะเมล็ดธัญพืชหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศกำลังพัฒนาอยู่ระหว่าง 5-30 เปอร์เซ็นต์ โดยจัดเป็นการสูญเสีย เนื่องจากจุลินทรีย์ถึง 4 เปอร์เซ็นต์

การอนุกรมวิธานเชื้อจุลินทรีย์โรคพืชได้มีรายงานบ้างแล้ว แต่มิได้ทำการศึกษาครอบคลุมในทุกกลุ่มพืชและทุกสถานที่ที่มีการปลูกพืชที่สำคัญของประเทศ การที่พันธุกรรมจุลินทรีย์โรคพืชเปลี่ยนแปลงไป อาจทำให้เกิดชนิด (species) หรือ สายพันธุ์ (biovars) ใหม่ ในอดีตที่ผ่านมามิได้มีการศึกษารายละเอียดข้อมูลประจำสายพันธุ์อย่างสมบูรณ์ และเก็บรักษาสายพันธุ์อย่างถาวรและเป็นระบบ หากมีการเก็บรักษาได้มาตรฐานสากล จะสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยทางด้านอื่นอีกหลายด้าน บางสายพันธุ์อาจให้สารที่มีประโยชน์ และสร้างมูลค่าเพิ่มได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อให้ได้แหล่งของสายพันธุ์ และข้อมูลจุลินทรีย์โรคพืช เพื่อเข้าเก็บรวบรวมในหน่วยเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์โรคพืชของกลุ่มวิจัยโรคพืช เพื่อใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์อย่างยั่งยืน ต่อไป

เชื้อราสาเหตุโรคพืชชั้น Hyphomycetes สกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora* จัดเป็นเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดในพืชหลายชนิด เช่น โรคใบขีดสีน้ำตาลของข้าว เกิดจากเชื้อรา *Cercospora oryzae* I. Miyake แผลสีน้ำตาลเป็นขีดๆขนานไปกับเส้นใบข้าว ในปี 2537 พัฒนา และคณะ ได้รายงานเชื้อราทั้ง 2 สกุลดังกล่าว เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด เช่น โรคใบจุดของถั่วเขียว เกิดจากเชื้อรา *Cercospora canescens* โรคใบจุดของคื่นฉ่าย เกิดจากเชื้อรา *Cercospora apii* เป็นต้น โรคใบเทียมร่วงของหน่อไม้ฝรั่ง เกิดจากเชื้อรา *Cercospora asparagi* Sacc. (http://www.doa.go.th/data-agri/02_LOCAL/oard5/asparagus/body.html#cercos) นอกจากนี้ยังมีทั้งไม้ดอกไม้ประดับ ผักไม้ผล พืชไร่ต่างๆ ที่ถูกเชื้อราทั้ง 2 สกุล ดังกล่าวเข้าทำลาย จึงควรที่จะได้ทำการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานต่อการนำไปศึกษาด้านอื่นต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

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 ฯ
2. อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ
    - 1.1.1 กล้องจุลทรรศน์ Stereoscopic Microscope
    - 1.1.2 กล้องจุลทรรศน์ Compound Microscope
    - 1.1.3 อาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA, WA
    - 1.1.4 จานเลี้ยงเชื้อ
    - 1.1.5 เข็มเขี่ยเชื้อ
    - 1.1.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์
    - 1.1.7 Slide และ cover slip
    - 1.1.8 ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ
    - 1.1.9 เครื่อง Freeze – Dryer และตู้เย็นอุณหภูมิต่ำ
    - 1.1.10 ฯ

1. แบบและวิธีการทดลอง

1.1. แบบการทดลอง

-

1.2. กรรมวิธี

- 1.2.1. สำรวจรวบรวมตัวอย่างโรคบนใบพืชชนิดต่างๆ
- 1.2.2. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของเชื้อสาเหตุโรคพืช
- 1.2.3. จัดจำแนกชนิดสายพันธุ์ ของเชื้อสาเหตุโรคพืช

1.2.4. จัดเก็บตัวอย่างอาการของโรคในพิพิธภัณฑ์

1.2.5. จัดเก็บเชื้อราสกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora* spp. เข้า Culture Collection

1.3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.3.1. เก็บตัวอย่างใบพืชชนิดต่างๆ ที่แสดงอาการใบจุด ใบไหม้ และอาการที่คาดว่าจะเกิดจากเชื้อราสกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora* spp. โดยนำตัวอย่างที่ตัดมาได้แบ่งส่วนหนึ่งมาทำการอัดตัวอย่างแห้งด้วยการจัดเรียงชิ้นส่วนใบพืชที่แสดงอาการของโรคบนกระดาษฟางและปิดทับด้วยกระดาษฟางอีกชั้นหนึ่ง นำไปอัดเก็บไว้ด้วยแผงอัดตัวอย่าง ตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งเก็บห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วเก็บลงถุงพลาสติกมัดปากถุง นำไปเก็บในถังเก็บความเย็นเพื่อนำไปแยกเชื้อศึกษาในห้องปฏิบัติการต่อไป

1.3.2. นำมาแยกเชื้อโดยนำใบพืชที่แสดงอาการดังกล่าวมาส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ Stereoscopic microscope ทำการเขี่ยเชื้อจากแผลบนใบพืชดังกล่าวนั้นมาทำสไลด์

1.3.3. นำสไลด์ที่ได้มาทำการส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope ศึกษาลักษณะของเชื้อราดังกล่าว เพื่อการจัดจำแนกชนิดของเชื้อรา เปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการในการจัดจำแนกชนิดของเชื้อราสกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora*

1.3.4. เมื่อทำการจัดจำแนกเชื้อราสาเหตุได้แล้ว นำตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและอัดเก็บเป็นตัวอย่างแห้ง เก็บเข้าสู่พิพิธภัณฑ์โรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการ

1.3.5. 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 ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างพืชในพื้นที่ปลูกพืชเกษตรกร และทำการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บรวบรวมตัวอย่าง และบันทึกข้อมูลโรคพืช ระหว่าง ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 โดยทำการเก็บตัวอย่างพืชต่างๆ ที่แสดงอาการใบจุด ใบไหม้ จำนวน 92 ตัวอย่าง นำมาทำการจัดจำแนกเชื้อราสาเหตุโรคพืช สามารถจัดจำแนกโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora, Pseudocercospora* โดยใช้เอกสารการจัดจำแนกของ Chupp (1953) ได้ *Cercospora* 5 ชนิด 17 ไอโซเลท และ *Pseudocercospora* 5 ชนิด 9 ไอโซเลท ได้แก่

ตารางที่ 1 แสดงเชื้อราสกุล *Cercospora* ชนิดต่างๆ ที่จำแนกจากพืช

ไอโซเลท	ชื่อพืช	ชื่อโรค	ส่วนที่เกิดโรค	ชื่อเชื้อสาเหตุ	สถานที่เก็บ
1.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	ต. แพงพวย อ. ดำเนิน-สะดวก จ. ราชบุรี
2.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	ต. ท่านัด อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี
3.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
4.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	ต. หนองกร่าง อ. บ่อพลอย จ. กาญจนบุรี
5.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	ต. สระพังลาง อ. อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี

ไอโซเลท	ชื่อพืช	ชื่อโรค	ส่วนที่เกิดโรค	ชื่อเชื้อสาเหตุ	สถานที่เก็บ
6.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	ต. สระยายโสม อ.อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี
7.	หน่อไม้ฝรั่ง	ใบเทียมร่วง	ก้าน	*Cercospora asparagi* Sacc.	อ. ด่านมะขามเตี้ย จ. กาญจนบุรี
8.	คื่นฉ่าย	ใบจุด	ใบ	*Cercospora apii* Fre.	ต. บางช้าง อ.สามพราน จ. นครปฐม
9.	คื่นฉ่าย	ใบจุด	ใบ	*Cercospora apii* Fre.	ต. วังขนาย อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี
10.	คื่นฉ่าย	ใบจุด	ใบ	*Cercospora apii* Fre.	ต. ทุ่งทอง อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี
11.	บานชื่น	ใบจุด	ใบ	*Cercospora zinniae* Ell. & Mart.	รังสิต คลอง 3 จ. ปทุมธานี
12.	ข้าว	ใบขีดสี - น้ำตาล	ใบ	*Cercospora oryzae* I. Miyake	อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี
13.	ข้าว	ใบขีดสี - น้ำตาล	ใบ	*Cercospora oryzae* I. Miyake	อ. สามชุก จ. สุพรรณบุรี
14.	ข้าว	ใบขีดสี - น้ำตาล	ใบ	*Cercospora oryzae* I. Miyake	อ. เดิมบางนางบวช จ. สุพรรณบุรี
15.	ข้าว	ใบขีดสี - น้ำตาล	ใบ	*Cercospora oryzae* I. Miyake	อ. หนองฉาง จ. อุทัยธานี
16.	ข้าว	ใบขีดสี - น้ำตาล	ใบ	*Cercospora oryzae* I. Miyake	อ. ลานสัก จ. อุทัยธานี
17.	มะระ	ใบจุด	ใบ	*Cercospora citrullina* Cooke.	อ. บางเลน จ. นครปฐม

<u>ตารางที่ 2</u> แสดงเชื้อราสกุล *Pseudocercospora* ชนิดต่างๆ ที่จำแนกจากพืช

ไอโซเลท	ชื่อพืช	ชื่อโรค	ส่วนที่เกิดโรค	ชื่อเชื้อสาเหตุ	สถานที่เก็บ
1.	กล้วยไม้	ใบปื้นเหลือง	ใบ	*Pseudocercospora dendrobii* (Burnette) Deighton	ต. สวนหลวง อ. กระทุ่มแบน จ. สมุทรสาคร
2.	กล้วยไม้	ใบปื้นเหลือง	ใบ	*Pseudocercospora dendrobii* (Burnette) Deighton	คลองทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร
3.	กระเจี๊ยบเขียว	ใบจุด	ใบ	*Pseudocercospora abelmoschi* (Ell. & Ev.) Deighton	จ. นครสวรรค์
4.	ถั่วฝักยาว	ใบจุด	ใบ	*Pseudocercospora cruenta* (Sacc.) Deigh.	อ. บางเลน จ. นครปฐม
5.	มะเขือเทศ	ใบจุด	ใบ	*Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deigh.	อ. วังน้ำเขียว จ. นครราชสีมา
6.	มะเขือเทศ	ใบจุด	ใบ	*Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deigh.	เขตหนองจอก จ. กรุงเทพมหานคร
7.	บัว	ใบจุด	ใบ	*Cercospora nymphaeacea* Cooke & Ellis	อ. ธนบุรี จ. กรุงเทพมหานคร
8.	บัว	ใบจุด	ใบ	*Cercospora nymphaeacea* Cooke & Ellis	อ. เมือง จ. นนทบุรี
9.	บัว	ใบจุด	ใบ	*Cercospora nymphaeacea* Cooke & Ellis	อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี

เชื้อราสกุล *Cercospora*

เชื้อราในสกุล *Cercospora* เมื่อเข้าทำลายใบพืชมักทำให้เกิดแผลที่มีขอบแผลให้เห็นอย่างชัดเจน บริเวณแผลเชื้อราจะสร้างสปอร์จำนวนมากในสภาพธรรมชาติ ถ้าสภาพอากาศมีความชื้นสูง กลุ่มสปอร์และเส้นใยหนาแน่นโดยเฉพาะทางด้านท้องใบ

โรคใบจุดบานชื่น

เชื้อสาเหตุ Cercospora zinniae *Ell. & Mart.*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดด้านหน้าของใบมากกว่าหลังใบ conidiophore เกิดเป็นกลุ่มบน stromata มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลอมเขียวมะกอก รูปร่างทรงกระบอกเรียวไปทางปลาย บางครั้งพบ conidiophore ค่อนข้างสั้น conidiophore มีลักษณะเป็นข้อหัก ปลายสุดมี scar เห็นได้ชัด ขนาด 50 – 120 X 4 – 5 ไมครอน conidium รูปร่างแบบ acicular ปลายเรียวแหลม ไม่มีสี มี scar ที่ฐาน มีผนังกั้น 5 – 18 ผนัง ขนาด 2-4 x 20-140 ไมครอน

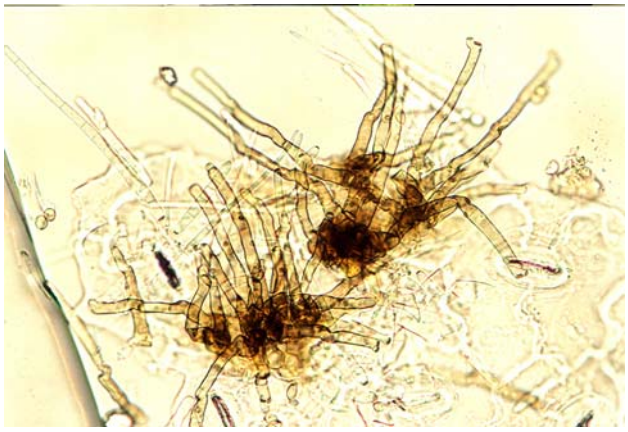
ลักษณะอาการ

เริ่มแรกแผลบนใบมีขนาดเล็ก 1 มม. ลักษณะกลม แผลสีน้ำตาล กลางแผลสีซีดขาวหรือเทา เมื่อแผลขยายใหญ่ขึ้น แผลมีรูปร่างไม่แน่นอน ขนาด 8 – 10 มม. ตรงกลางแผลสีน้ำตาลเหลือง ขอบแผลสีน้ำตาล บางแผลมีสีน้ำตาลแดงจนถึงสีน้ำตาลเข้ม มักพบโคโลนีของเชื้อด้านบนใบมากกว่าด้านใต้ใบ เมื่อเป็นมากอาจจะขยายติดต่อกันเป็นแผลขนาดใหญ่ได้

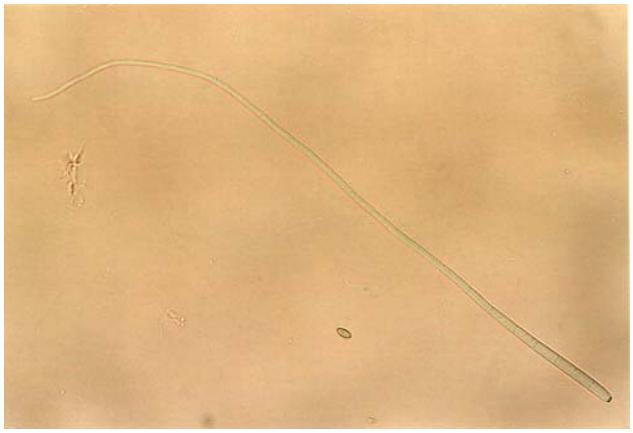
พืชอาศัย บานชื่น (*Zinnia elegans*)
วงศ์ Compositae

ชื่อโรค โรคใบจุด (Leaf spot)

แหล่งที่พบ รังสิต จ.ปทุมธานี



stromata และ conidiophores (400X)



conidia (400X)

แผลบนใบคล้ายตากบ

โรคใบจุดมะระ

เชื้อสาเหตุ Cercospora citrullina *Cooke*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดด้านหลังใบ (epiphyllous) conidiophores เกิดเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม (fascicle) 2-30 ก้าน ปกติพบ 2-5 ก้าน ไม่พบ stromata ส่วนปลายสีอ่อนกว่า conidiophore มีลักษณะตรงถึงเป็นข้อหัก มีผนังกั้นหลายผนัง ไม่แตกกิ่งก้านปลายสุดมี scar เห็นได้ชัด มีขนาดใหญ่ ขนาด 4.5-5 x 50-300 ไมครอน conidium สีค่อนข้างใส รูปร่างแบบ acicular ปลายเรียวแหลม ไม่มีสี มี scar ที่ฐาน conidia ขนาด 2-4 x 50-220 ไมครอน

ลักษณะอาการ

เริ่มแรกแผลบนใบมีลักษณะกลม หรือไม่แน่นอน ขนาดแผล 0.5-7 มิลลิเมตร แผลสีน้ำตาล กลางแผลสีซีดขาวหรือเทา ขอบแผลสีออกม่วงถึงน้ำตาลเข้ม มักพบโคโลนีของเชื้อด้านหลังใบ

พืชอาศัย มะระ (*Momordica charantia* L.)

ชื่อโรค โรคใบจุด (Leaf spot)

แหล่งที่พบ อ.บางเลน จ.นครปฐม

ลักษณะแผลกลม

ลักษณะแผลที่ขอบแผลไม่แน่นอน

โรคใบเทียมร่วงของหน่อไม้ฝรั่ง

เชื้อสาเหตุ *Cercospora asparagi* Sacc

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

ก้านสปอร์สีน้ำตาลปลายมนเกิดเป็นกลุ่มไม่แตกกิ่งก้าน สปอร์สีใสขนาด 2.5-5 x 35-130 ไมครอน เหยียดตรงหรือโค้งเล็กน้อย ส่วนโคน truncate แล้วเรียวไปทางปลาย สปอร์ของเชื้อสามารถแพร่ระบาดไปกับลมหรือละอองน้ำที่ใช้รด ถ้าสภาพอากาศมีความชื้นสูงเชื้อจะระบาดมากขึ้น

ลักษณะอาการ แผลที่ก้านจะเป็นสีม่วงอมน้ำตาลเข้มหรือสีม่วงแดง จุดแผลค่อนข้างกลมตรงกลางมีสีเทาขอบแผลไม่สม่ำเสมอ ขนาดของแผลเป็นจุดไม่แน่นอน บางครั้งแผลขยายรวมกับแผลใกล้เคียงเป็นสีน้ำตาล พบตามปลายกิ่งหรือยอดทำให้ใบแห้งร่วงกิ่งแห้งตาย การเกิดโรคสามารถเกิดได้ตั้งแต่ระยะกล้า

พืชอาศัย หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus oficinalis L.*)

ชื่อโรค โรคใบเทียมร่วง, โรคลำต้นและกิ่งไหม้ (Cercospora blight)

แหล่งที่พบ จ. ราชบุรี จ.กาญจนบุรี จ.สุพรรณบุรี

โรคใบจุดคื่นฉ่าย (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ *Cercospora apii Fre.*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนี เกิดทั้ง 2 ด้านของใบ โดยจะพบด้านหลังใบมากกว่าด้านหน้าใบ ไม่พบ stroma Conidiophores เกิดเป็นกลุ่ม (fasicles) สีน้ำตาลอมเขียวปลายก้านสีอ่อนลง ก้านเหยียดตรงไม่แตกกิ่งก้าน (geniculate) ส่วนปลายตัดตรง (truncate) มี scar ขนาดกลางและลักษณะแบนราบ จำนวนผนังกั้น 5-12 ขนาด 144-294 x 4-6 ไมครอน Conidia มีตั้งแต่สั้นถึงยาวมากตรงหรือโค้งเล็กน้อย ส่วนโคน truncate ปลายโค้งมนจนถึงเรียวแหลมสีใส scar ขนาดปานกลางถึงเล็ก แบนราบ จำนวนผนังกั้นมีมาก ขนาด 3-4 x 44-230 ไมครอน

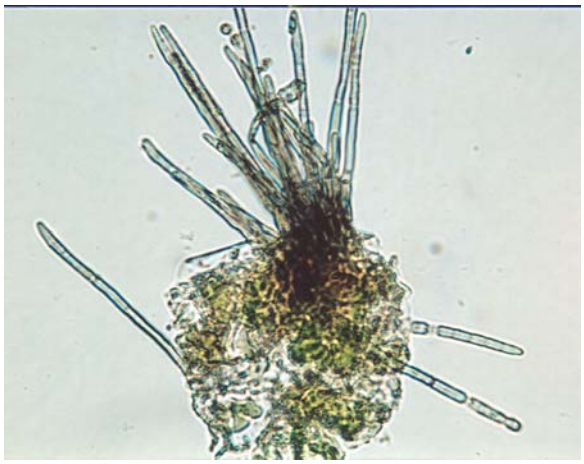
ลักษณะอาการ

จุดแผลจะมีสีน้ำตาลกลางแผลสีอ่อนกว่าขอบแผล รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลประมาณ 0.5 – 5 มิลลิเมตร แผลอาจถูกจำกัดขนาดโดยเส้นใบ แต่อาจใหญ่กว่าก็ได้เนื่องจากการเชื่อมติดกันของแผลที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้เกิดเป็นแผลขนาดใหญ่ทั่วทั้งใบ

พืชอาศัย คื่นฉ่าย (*Apium graveolens* L.)

โรค โรคใบจุด (Leaf spot)

แหล่งที่พบ จ. นครปฐม จ.กาญจนบุรี



fasicle, conidiophores และ conidium (400X)

อาการใบจุดคื่นฉ่าย

โรคใบขีดสีน้ำตาล (Brown Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ *Cercospora oryzae* Miyake.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดทั้งสองด้านของใบ ไม่มี stroma หรือมีขนาดเล็กประกอบด้วย 2-3 เซล conidiophores เกิดเป็นกระจุกหนามี 7-9 ก้านต่อกลุ่ม ก้านสปอร์สีน้ำตาลอ่อนเมื่อแก่จะมีสีเข้มขึ้นตามอายุ ขนาดค่อยๆ เรียวไปทางปลาย มีผนังกั้นตามขวาง 2-5 ส่วนปลายโค้งมน หรือเป็นรูปโคนหัวคว่ำ scar ขนาดเล็กถึงปานกลาง ขนาดก้านสปอร์ 3-4 x 29-125 ไมครอน conidia รูปร่างแบบทรงกระบอกถึงรูปกระบอง ตรงถึงโค้งเล็กน้อย เกิดต่อเนื่องเป็นลูกโซ่สั้น ส่วนโคนเป็นรูปโคนค่อนข้างยาว อาจโค้งมนหรือเป็นแบบ truncate ส่วนปลายโค้งมน สีใส มีผนังกั้นตามขวาง 1-6 scar มีขนาดเล็กมาก ขนาดสปอร์ 3-4 x 21-69 ไมครอน

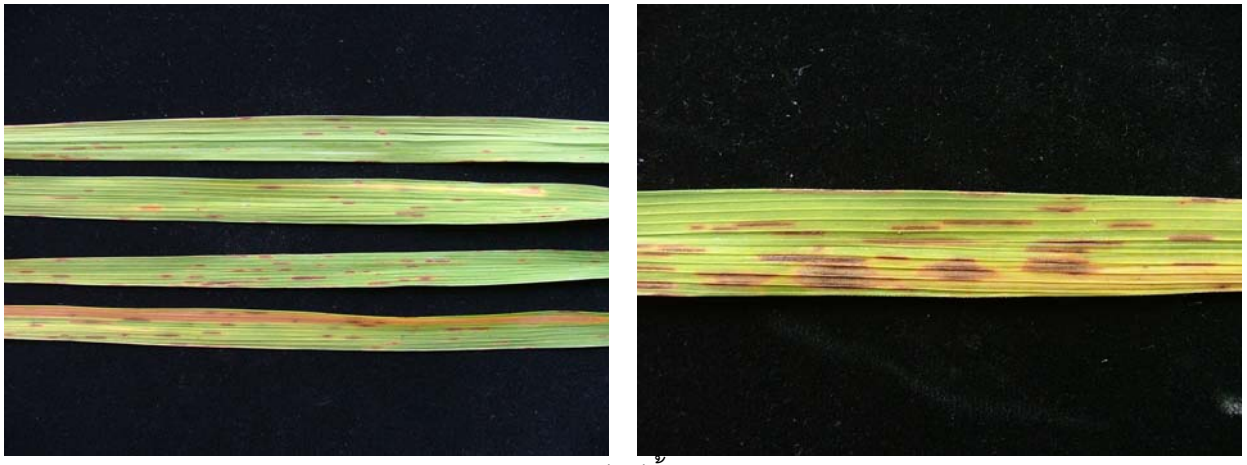
ลักษณะอาการ

ใบข้าวจะเกิดจุดแผลเป็นลักษณะขีดยาวไปตามความยาวของใบ ความกว้างของแผลถูกจำกัดโดยเส้นใบ แผลสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม กลางแผลมีสีอ่อนกว่า บริเวณรอบแผลมีสีเหลือง ขนาดแผล 1 x 2-10 มิลลิเมตร แผลอาจลามติดต่อกันทำให้ใบไหม้ โดยเฉพาะที่ส่วนปลายใบ

พืชอาศัย ข้าว (*Oryza sativa* L.)

โรค โรคใบขีดสีน้ำตาล (Brown Leaf spot)

แหล่งที่พบ จ. สุพรรณบุรี จ.อุทัยธานี



ลักษณะอาการใบขีดสีน้ำตาลของใบข้าว

เชื้อราสกุล *Pseudocercospora*

เชื้อราในสกุล *Pseudocercospora* เมื่อเข้าทำลายใบพืชมักทำให้เกิดแผลที่มีลักษณะเป็นปื้น (patch) ไม่มีขอบแผลให้เห็นอย่างชัดเจน บริเวณแผลเชื้อราจะสร้างสปอร์จำนวนมากในสภาพธรรมชาติ ถ้าสภาพอากาศมีความชื้นสูง กลุ่มสปอร์และเส้นใยหนาแน่นโดยเฉพาะทางด้านท้อง

ของใบ เห็นเป็นกลุ่มสีเทา จนถึงเทาดำ ในกรณีที่อากาศค่อนข้างแห้งแล้ง ในบางพืชมีขอบแผลเกิดขึ้นด้านบนของใบ ส่วนด้านล่างคงเป็นปื้น เช่นโรคใบจุดของถั่วฝักยาว เกิดจาก *Pseudocercospora cruenta* ขอบแผลมีสีน้ำตาลแดง พืชอื่นที่พบอาการในลักษณะนี้ ได้แก่ มะเขือเทศ ถั่วฝักยาว กระเจี๊ยบเขียว บัว เป็นต้น

โรคใบจุดกระเจี๊ยบเขียว (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ *Pseudocercospora abelmoschi* (Ellis & Everh.) Deighton

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีสีน้ำตาลเกิดมากทางด้านท้องใบ Conidiophores เกิดเป็นกลุ่มเรียกว่า fasicle มีก้านสปอร์จำนวนมาก เกิดหนาแน่น ก้านสปอร์ตรงหรือโค้งไปมา บางครั้งแตกกิ่งก้านสีน้ำตาลอ่อนถึงปานกลาง ตรงรอยให้กำเนิดสปอร์จะไม่มี scar ก้านสปอร์มีขนาด 4-7 x 17-85 ไมครอน Conidia รูปร่างแบบ obclavate ส่วนโคนเป็นรูปโคน รอยต่อกับก้านสปอร์เป็นแบบ truncate ไม่มี scar ปรากฏให้เห็น Conidia เรียวจากโคนสู่ปลาย ปลายสุดโค้งมน สีน้ำตานอ่อนซีด มีผนังกั้น 3-8 ขนาดConidia 4-8 x 24-92 ไมครอน

ลักษณะอาการ

แผลเริ่มแรกมีขนาดเล็กสีน้ำตาล ต่อมาขยขยเป็นรูปเหลี่ยมเพราะถูกจำกัดโดยเส้นใบ ถ้ากลุ่มเส้นใยและสปอร์ขึ้นฟูเต็มแผลจะเห็นเป็นสีเทาดำ ด้านหน้าใบอาการไม่ชัดเท่าด้านท้องใบ แผลบางครั้งเชื่อมติดต่อกันทำให้เกิดเป็นแผลใหญ่ เมื่อเป็นรุนแรงใบจะร่วง

พืชอาศัย กระเจี๊ยบเขียว (*Abelmoschus esculentus*)

ชื่อโรค โรคใบจุด (leaf spot)

แหล่งที่พบ จ.นครสวรรค์

conidiophores และ conidium (100X)

conidium (400X)

อาการใบจุดกระเจี๊ยบเขียวด้านท้องใบ

อาการใบจุดกระเจี๊ยบเขียวด้านหลังใบ

โรคใบจุดผักกาด (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ *Pseudocercospora cruenta* Deighton

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดทั้งสองด้านของใบ (amphigenous) ด้านท้องใบหนาแน่นกว่าด้านหลังใบ conidiophore เกิดเป็นกลุ่มเรียกว่า fasicle หนาแน่นมากบน stroma ขนาดเล็กถึงปานกลาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20-25 ไมครอน ก้านสปอร์ตรงหรือคดไปมา (sinuous) ไม่แตกกิ่งก้าน (geniculate)ขนาดความกว้างไม่เท่ากันตลอดก้าน ส่วนมากค่อยๆ เรียวไปทางปลาย รูปร่างแบบโคนคว่ำ (obconic) ปลายสุดโค้งมน สีน้ำตาลอมเขียวมะกอกอ่อน ผนังกั้น 1-2 ผนัง ไม่มี scar ก้านสปอร์ขนาด 2.5-5 x 18-85 ไมครอน Conidia รูปร่างแบบ obclavato-cylindric ถึง obclavate ตรงหรือโค้งเล็กน้อย ส่วนโคนโดยมากมีรูปร่างแบบโคนยาว ส่วนปลายโค้งมน สีใสถึงน้ำตาลอมเขียวมะกอกซีด มีผนังกั้น 1-12 ผนัง ไม่มี scar ขนาด 2-6 x 18.5-102.5 ไมครอน

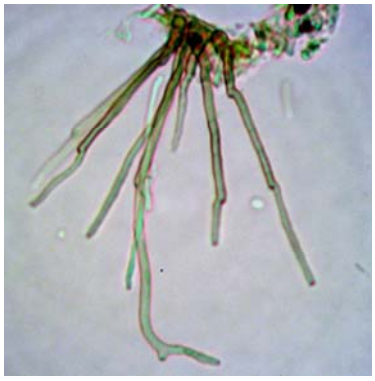
ลักษณะอาการ

แผลบนใบลักษณะเป็นจุดแผลรูปร่างไม่แน่นอน แผลถูกจำกัดโดยเส้นใบ ขนาด 5-10 มิลลิเมตร สีน้ำตาลอ่อนปนกับสีน้ำตาลคล้ายสีสนิม หรือสีน้ำตาลแดงบริเวณขอบ ถ้าความชื้นสูงขอบแผลไม่เด่นชัดมีลักษณะเป็นปื้น บางครั้งตรงกลางแผลมีสีเทาดำ

พืชอาศัย ผักกาด (ผักสลัด)

ชื่อโรค โรคใบจุด (leaf spot)

แหล่งที่พบ จ. เชียงใหม่ จ.จันทบุรี



Conidiophores และ conidia ที่เริ่มเกิดบนปลาย conidiophore(100X)

Conidia (100X)

อาการใบจุดด้านท้องใบ

โรคใบจุดมะเขือเทศ (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดด้านท้องใบ ลักษณะฟู สีน้ำตาลเข้ม ไม่มี stroma ถ้ามีจะมีขนาดเล็กมาก conidiophores เกิดเป็นกลุ่มเรียกว่า fascicle บน stroma มีก้านสปอร์จำนวน 9-12 ก้านต่อกลุ่ม บางกลุ่มหนาแน่นมาก ก้านสปอร์ตรงหรือคดไปมา (sinuous) ไม่แตกกิ่ง (geniculate) ส่วนปลายมีลักษณะแบบโคนยาวหัวคว่ำ (long obconic) ที่ปลายสุดไม่มี scar ปรากฏให้เห็น สีน้ำตาลอ่อนซีด มีผนังกั้น 1-4 ผนัง ขนาด 4-6 x 30-85 ไมครอน Conidia รูปร่างแบบกระบอง (cylindric) ถึงทรงกระบอกกึ่งกระบอง (cylindro – obclavate) ตรงหรือโค้งเล็กน้อย ส่วนโคนรูปร่างแบบโคนยาวและ truncate สีฟางข้าวค่อนข้างซีด (subhyaline) มีผนังกั้น 3-10 ผนัง ไม่มี scar ขนาด 3.5-5 x 25-160 ไมครอน

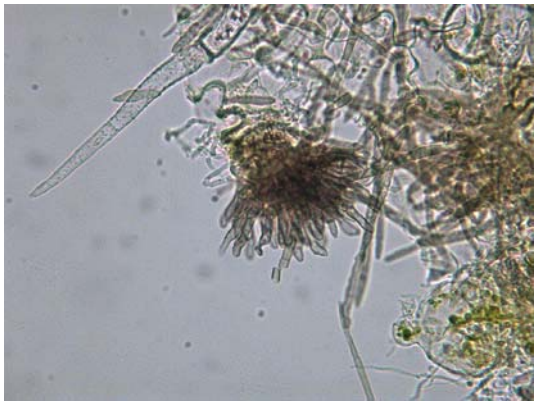
ลักษณะอาการ

แผลบนใบลักษณะเป็นจุดแผลรูปร่างไม่แน่นอน แผลถูกจำกัดโดยเส้นใบ ไม่มีขอบแผลเด่นชัด โดยมากที่ด้านท้องใบเห็นเป็นกลุ่มของเส้นใยและสปอร์กระจายทั่วไป บางกลุ่มหนาแน่นมาก

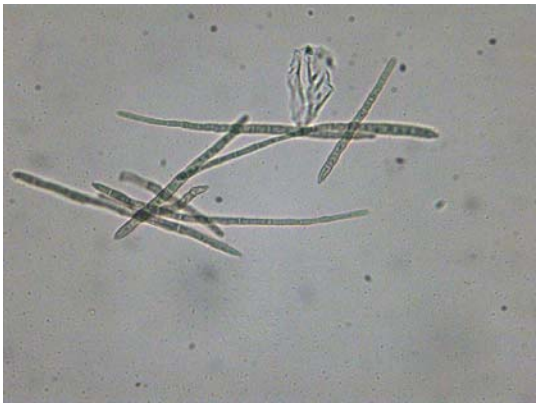
พืชอาศัย มะเขือเทศ

ชื่อโรค โรคใบจุด (leaf spot)

แหล่งที่พบ จ. กรุงเทพมหานคร จ.นครราชสีมา



กลุ่ม Conidiophores (400x)



Conidia (400x)

โรคใบปื้นเหลืองกล้วยไม้ (Yellow leaf spot)

เชื้อสาเหตุ Pseudocercospora dendrobii Deighton

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดทั้งสองด้านของใบ (amphigenous) conidiophore เกิดเป็นกลุ่มเรียกว่า fasicle บน stromata สีน้ำตาลเข้ม บางกลุ่มไม่มี stromata แต่ละ fasicle มี conidiophore จำนวนมาก

ตั้งแต่ 10 – 20 ก้าน conidiophore แตกกิ่งก้าน รูปร่าง filiform ตรงหรือโค้งเล็กน้อย สีน้ำตาล มีผนังกั้นภายใน ส่วนปลายรูปร่าง cone-shaped หัวคว่ำ conidium รูปร่าง subcylindrical จนถึง obclavate สีน้ำตาลอมเขียวมะกอกอ่อน เซลล์ที่โคนรูปร่าง obconic มองไม่เห็น scar เนื่องจากมีขนาดเท่ากับผนัง conidium ขนาด 55 – 230 X 4.5 – 5.5 ไมครอน

ลักษณะอาการ

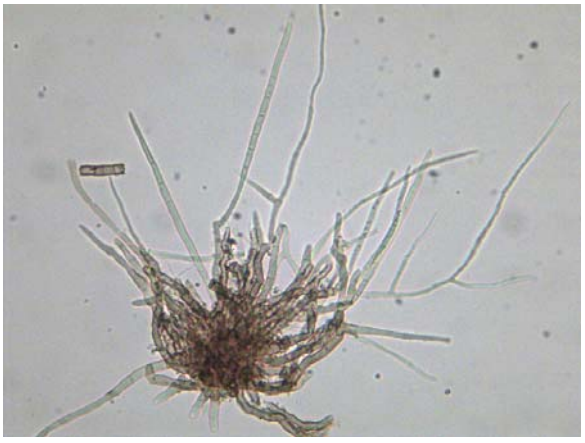
แผลบนใบกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* มีสีเหลือง ลักษณะเป็นปื้น หรือดวง (patch or blotch) ไม่มีขอบแผลชัดเจน เมื่อแผลขยาย แผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือเทาดำ อาการรุนแรงทำให้ใบร่วง บนใบสกุล *Rhynchostylis* เป็นรอยขีดสีน้ำตาลและดำ ขนาดเล็ก 0.5 – 1.0 มม. ต่อมาแผลขยายไปตามความยาวของใบ ขนาดกว้าง 3.0 – 5.0 มม. ยาว 2 – 3 ซม.

โรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ พบบนกล้วยไม้ลูกผสมหลายสกุลโดยเฉพาะสกุล *Dendrobium* เป็นปัญหาสำคัญในแหล่งปลูกกล้วยไม้ในภาคกลาง โดยเฉพาะช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว สามารถเข้าทำลายในระยะต้นเล็กที่ย้ายปลูกมาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จนถึงอายุ 4 – 5 ปี

พืชอาศัย กล้วยไม้ (Orchids)
วงศ์ Orchidaceae

ชื่อโรค โรคใบปื้นเหลือง (yellow leaf spot)

แหล่งที่พบ จ.สมุทรสาคร จ.กรุงเทพมหานคร



fasicle, conidiophores และ conidium (400X)

อาการใบปื้นเหลือง บนกล้วยไม้

โรคใบจุดของบัว (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ Pseudocercospora nymphaeacea Cooke & Ellis

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุ

โคโลนีเกิดทั้งสองด้านของใบ บัวพันธุ์ที่ใบลอยอยู่บนผิวน้ำ เชื้อราสร้างกลุ่มสปอร์ด้านหน้าใบมากกว่าด้านหลังใบ โคโลนีสีเทาอ่อนจนถึงสีเทาเข้ม conidiophore เกิดเป็นกลุ่ม (fasicle) จำนวนก้าน 7 – 8 ก้านต่อกลุ่ม บน stromata ที่มีขนาดเล็ก ประมาณ 24 ไมครอน สี

น้ำตาลอ่อน ก้าน conidiophore สีน้ำตาลอ่อนซีด รูปร่างทรงกระบอก ตรงหรือโค้งเล็กน้อย ขนาด เรียวไปทางส่วนปลาย ปลายโค้งมน ไม่มี scar ขนาด 2.5 – 3.5 X 12 – 50 ไมครอน conidium รูปร่าง obclavato-cylindrical ตรงหรือโค้ง ขนาดแคบลงทางส่วนโคน (obconic) ฐานตัดเกือบเป็นเส้นตรง (subtruncate) ปลายโค้งมน (obtuse) ไม่มี scar ไม่มีสี ขนาด 2 – 3 X 39 – 104 ไมครอน

ลักษณะอาการ

ด้านหน้าของใบ แผลมีลักษณะกลม สีน้ำตาล มี halo สีเหลืองส้ม เมื่อแผลขยายกว้างออก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 – 2 ซม. สีน้ำตาลเข้ม เนื้อเยื่อตรงกลางแผลมักขาดหลุด (shot hole) แผลที่ยังสมบูรณ์ พบกลุ่มราสีเทาถึงเทาแก่เป็นกระจุก เจริญปกคลุมอยู่ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

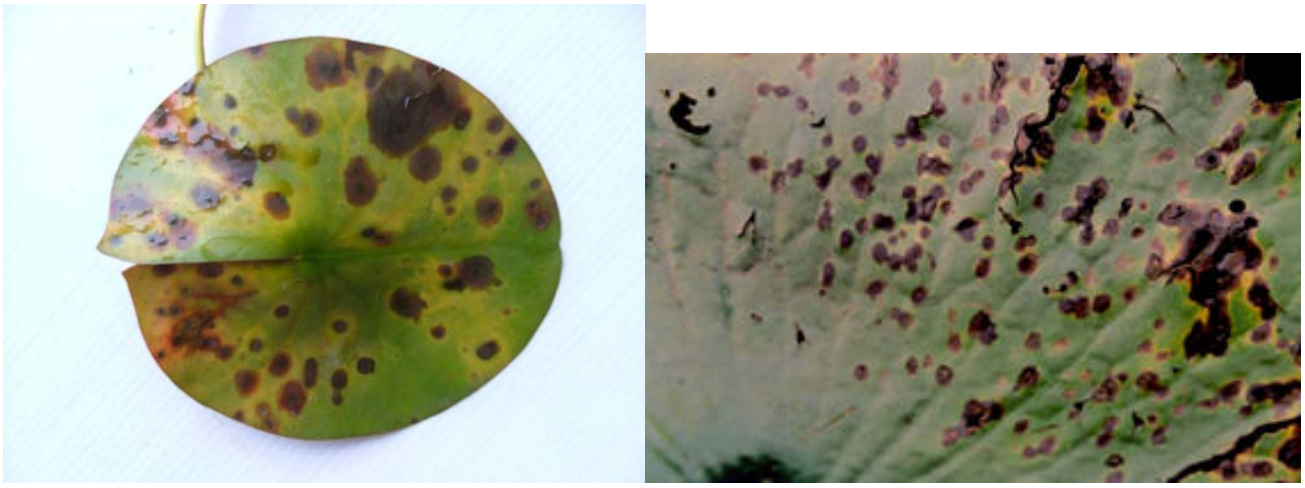
พืชอาศัย บัว (lotus) *(Nelumbo nucifera)*
บัว (water lily) (*Nymphaea lolus)*
วงศ์ Nymphaeaceae

ชื่อโรค โรคใบจุด (Leaf spot)

แหล่งที่พบ จ.กรุงเทพมหานคร จ.นนทบุรี จ.ปทุมธานี

stroma, fasicle และ conidiophore (200X)

conidia (400X)



โรคใบจุดของบัว

ปัจจุบันการค้าขายสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ มีการใช้มาตรการด้านสุขอนามัยพืชเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาถึงเชื้อสาเหตุโรคพืชสกุลและชนิดต่างๆ ว่าสามารถทำให้เกิดโรคกับพืชใดได้บ้าง ไม่เพียงแต่เฉพาะสกุล *Cercospora* และ *Pseudocercospora* เท่านั้น แต่ยังควรที่จะมีการศึกษาในทุกสกุลของเชื้อราสาเหตุโรคพืช เพื่อให้ได้แหล่งของสายพันธุ์ และข้อมูลของจุลินทรีย์โรคพืช เพื่อเข้าเก็บรวบรวมในหน่วยเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์โรคพืชของกลุ่มวิจัยโรคพืช และเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคนั้น เพื่อเป็นหลักฐานในการยืนยันและอ้างอิง หากมีการร้องขอข้อมูล หากไม่มีการศึกษาวิจัยดังกล่าวนี้ อาจมีผลต่อการเจรจาการค้าสินค้าเกษตรในอนาคตได้ อีกทั้งการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์โรคพืชนั้น ยังสามารถนำไปศึกษาวิจัยด้านอื่นๆ เช่น การสกัดสารที่เป็นประโยชน์ การป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์อย่างยั่งยืน ต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บรวบรวมตัวอย่างพืชต่างๆ ที่แสดงอาการใบจุด ใบไหม้ จำนวน 32 ตัวอย่าง สามารถจำแนกเชื้อราชั้น Hyphomycetes สกุล *Cercospora* ได้ 5 ชนิด 17 ไอโซเลท ได้แก่ *Cercospora apii* Fre., *Cercospora asparagi* Sacc., *Cercospora citrullina* Cooke, *Cercospora oryzae* Miyake และ *Cercospora zinniae* Ell. & Mart. สกุล *Pseudocercospora* ได้ 5 ชนิด 9 ไอโซเลท ได้แก่ *Pseudocercospora abelmoschi* (Ell. & Everh.) Deighton, *Pseudocercospora cruenta* (Sacc.) Deighton., *Pseudocercospora dendrobii* (Burnette) Deighton, *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton. และ *Pseudocercospora nymphaeacea* Cooke & Ellis

เอกสารอ้างอิง

Chupp, C. 1953. A Monograph of the Fungus Genus Cercospora. Cornell University. Published by the author: Ithaca, N.Y. 667 pp.

Ellis, M.B. 1971. Dermatiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 608 pp.

พัฒนา สนธิรัตน และคณะ. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 น.

http://www.doa.go.th/data-agri/02_LOCAL/oard5/asparagus/body.html#cercos

อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางพันธุกรรมแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* สาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียมะเขือเทศ

Genetic variation of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* the causal agent of bacterial spot on tomato

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ รุ่งนภา คงสุวรรณ์
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วงศ์ บุญสืบสกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria* (Xcv.) แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียของมะเขือเทศ เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ต้องการอากาศในการเจริญ โคโลนีกลมสีเหลือง บนอาหาร NA และ YDC ส่วนใหญ่สามารถย่อยเจลาติน และแป้ง มีปฏิกิริยาคะตาเลสบวก ไม่รีดิวซ์ ไนเตรท สร้างกรดจากน้ำตาลอะราบิโนส กาแลคโตส ทรีฮาโลส ฟรุคโตส มอลโตส ไซโลส ไรโบส ราฟฟิโนส และแมนโนส ไม่สร้างกรดจากน้ำตาลแมนนิทอล ทดสอบการเกิดโรคโดยบนใบมะเขือเทศโดยเชื้อ 27 สายพันธุ์ พบคุณสมบัติการก่อให้เกิดโรคต่างกัน พืชแสดงอาการใบจุดตั้งแต่ 0-50 เปอร์เซ็นต์ ความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ Xcv. ด้วย ERIC และ BOX-PCR แบ่งเชื้อออกเป็น 4 กลุ่ม โดยเชื้อ Xcv. สาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ที่ค่า similarity 50 % ความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism โดยไพรเมอร์ 3 คู่ ได้แก่ Eco-0/ Ms-G, Eco-C/MsG และ Eco-A/ Ms-C จากรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน (polymorphic band) 140, 93 และ 72 แถบตามลำดับ การจัดกลุ่มเชื้อโดยข้อมูลแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างของคู่ไพรเมอร์ Eco-0/ Ms-G เชื้อ Xcv. 39 สายพันธุ์ มีลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายกัน จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันที่ค่า similarity สูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ มีเพียงสายพันธุ์ 691 ที่มีความสัมพันธ์ร่วมที่ 57 เปอร์เซ็นต์ เชื้อ Xcv. มีความสัมพันธ์ของรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอกับเชื้อ Xanthomonads สาเหตุโรคจากพืชอาศัยอื่น ที่ค่า similarity 15 เปอร์เซ็นต์ โดยรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ Xcv. แตกต่างจากเชื้อ Xanthomonads pathovars อื่นอย่างชัดเจน จากการจัดกลุ่มตามลักษณะทางพันธุกรรมพบความสัมพันธ์ของเชื้อที่มีพืชอาศัยชนิดเดียวกัน โดยไม่มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงในการเกิดโรค หรือลักษณะทางชีววิทยาอื่น

รหัสการทดลอง 05-02-47-0802

คำนำ

Xanthomonas campestris pv.*vesicatoria* (Doidge) Dye เป็นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด (Bacterial spot) ของมะเขือเทศ มีชื่อเรียกอื่นตามลักษณะอาการ เช่น โรคแผลสะเก็ด หรือโรคสะเด็ดดำ พบระบาดทำความเสียหายมากในฤดูฝนหรือช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง ทำให้ผลผลิตมะเขือเทศลดลงมากถึง 53 เปอร์เซ็นต์ (ศุภลักษณ์, 2536) เชื้อสาเหตุโรคสามารถเข้าทำลายมะเขือเทศได้ทุกระยะการเจริญเติบโต และทุกส่วนของต้นที่อยู่เหนือดิน อาการเริ่มแรกใบจะมีอาการจุดฉ่ำน้ำเล็กๆ ต่อมาแผลจะขยายใหญ่เป็นสีเทาดำ ขอบแผลอาจมีวงสีเหลืองล้อมรอบ ถ้าอาการรุนแรงแผลจะลามใหญ่ ทำให้ใบแห้งตาย อาการบนลำต้น กิ่ง และก้านใบ เป็นแผลตกสะเก็ดสีเทา แผลยาวไปตามความยาวของลำต้น อาการบนผลอ่อน เริ่มเป็นแผลจุดช้ำสีดำ ขยายเป็นแผลกลมมีขอบนูนหนาสีเข้ม เนื้อเยื่อกลางแผลยุบตัวลง ถ้าระบาดรุนแรงดอกและผลจะร่วง

ลักษณะโดยทั่วไปเชื้อแบคทีเรียรูปร่างเป็นแท่ง แกรมลบ ต้องการอากาศในการเจริญเคลื่อนที่ได้ ด้วยหางหนึ่งเส้นที่ขั้ว ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ YDC และ NA สีเหลืองกลมผิวมัน ขอบเรียบ พืชอาศัยที่สำคัญได้แก่ มะเขือเทศ พริก และพืชที่อยู่ในตระกูลมะเขือ รวมถึงวัชพืช เชื้อแบคทีเรียมีวงจรการเข้าทำลายพืช โดยอาศัยอยู่ในเมล็ดพันธุ์ เศษซากพืช ดิน และบริเวณรากของพืชที่ไม่เป็นพืชอาศัย (Bashan และคณะ, 1982) จำแนกเชื้อออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะการเข้าทำลายพืชอาศัย คือ XCV-T สายพันธุ์ที่ทำลายมะเขือเทศ XCV-P เข้าทำลายพริก และ XCV-PT เข้าทำลายทั้งพริกและมะเขือเทศ และจำแนกออกเป็น race 0 1 2 และ 3 ตามปฏิกิริยาการตายเฉียบพลัน (HR) บนพริก 4 พันธุ์ ทั้งนี้พบว่าเชื้อมีอัตราการกลายพันธุ์หรือการเปลี่ยนแปลง race สูง และมีความสามารถในการปรับตัวให้ต้านทานต่อสารปฏิชีวนะสเตรปโตมัยซิน และสารประกอบทองแดง (Cook และ Stall, 1982)

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *X. campestris* โดยเทคนิคอณูชีววิทยาต่าง ๆ เช่น ลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อ *X. campestris* pathovars โดย rRNA gene restriction patterns (Berthier และคณะ, 1993) การจำแนกความแตกต่างทาง pathovars ของเชื้อ *X. campestris* โดยเทคนิค RFLP (Lazo และคณะ, 1987) และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างสายพันธุ์ ของเชื้อ *X. fragariae* โดยเทคนิค RAPD (Pooler และคณะ, 1996) วัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาชีววิทยาและความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ในประเทศไทย สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานติดตามการแพร่ระบาดของเชื้อ การวางแผนป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืชต้านทานโรคต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สัณฐานวิทยา และคุณสมบัติชีวเคมีของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

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 NA และขอความอนุเคราะห์เชื้อแบคทีเรียจากกลุ่มบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช โดยเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศและพริก เชื้อ *X. campestris* pv. *campestris* สาเหตุโรคเน่าดำของคะน้า เชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* สาเหตุโรคใบไหม้หน้าวัว เชื้อ *X. campestris* สาเหตุโรคใบแห้งหอมหัวใหญ่ ที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 37 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1)

ทำการเก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์ โดยเลี้ยงเชื้อบนอาหาร NA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง 24-48 ชั่วโมง เขี่ยเชื้อ 1 ลูปเต็มละลายในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง หรือผสมเชื้อในกลีเซอรอล 50 เปอร์เซ็นต์ เก็บที่ –20 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ศึกษาในขั้นต่อไป

ศึกษาลักษณะโคโลนี และการเจริญของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ ได้แก่ YDC, Nutrient agar (NA), SX agar (Shaad และ White, 1974) และ Tween medium (Mc Guire และคณะ, 1986) โดยเลี้ยงเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* บริสุทธิ์บนอาหาร YDC ใช้ลูปฆ่าเชื้อแตะโคโลนีเดี่ยวละลายในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วนำไปลากบนอาหาร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 36-72 ชั่วโมง บันทึกลักษณะโคโลนี และการเจริญของเชื้อ

ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี ได้แก่ การย่อยเจลาติน และย่อยแป้ง ปฏิกิริยาคะตาเลส การรีดิวซ์ไนเตรท การสร้างกรดจากน้ำตาลอะราบิโนส กาแลคโตส ทรีฮาโลส ฟรุคโตส มอลโตส ไซโลส ไรโบส ราฟฟิโนส แมนโนส และแมนนิทอล (Krieg และ Holt, 1984; Schaad และคณะ, 2001)

2. ปฏิกิริยาการเกิดโรค และความรุนแรงบนพืชอาศัย

<u>การเตรียมต้นมะเขือเทศ</u> โดยการเพาะเมล็ดมะเขือเทศพันธุ์สีดา อายุ 20-30 วัน เมื่อต้นกล้าสูงประมาณ 3-4 นิ้ว ย้ายปลูกลงดินผสมในกระถางอิฐขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ทำการปลูกเชื้อทดสอบ เมื่อพืชอาศัยอายุ 45-60 วัน

การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย โดยเลี้ยงเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* บริสุทธิ์ จำนวน 27 สายพันธุ์ บนอาหาร NA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 36 ชั่วโมง นำมาเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อด้วยน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้เซลล์แขวนลอยเชื้อมีความขุ่น 0.1 OD ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ซึ่งจะมีเชื้อแบคทีเรียประมาณ $2x10^8$ cfu/ml

การปลูกเชื้อ โดยการทำแผลบนใบพืชด้วยผงคาร์บอแรนดัม (ซิลิคอน คาร์ไบด์) ขนาด 600 mesh จากนั้นนำเซลล์แขวนลอยเชื้อแต่ละสายพันธุ์ ทาบนใบทุกใบ โดยมีใบมะเขือเทศเฉลี่ยประมาณ 10-15 ใบต่อต้น ใช้พืช 1 ต้นต่อสายพันธุ์ คลุมด้วยถุงพลาสติก พ่นละอองน้ำ ให้ความชื้น ทิ้งไว้ข้ามคืน เปิดถุงพลาสติกออก เก็บต้นพืชที่ปลูกเชื้อไว้ในโรงเรือนบันทึกข้อมูลการเกิดโรคหลังปลูกเชื้อ 3, 5, 7 และ 14 วัน ให้ระดับความรุนแรงการเกิดโรคโดยประเมินอาการทั้งต้น ดังนี้

ระดับ 0 พืชไม่แสดงอาการโรค
ระดับ 1 พืชแสดงอาการใบจุด 1-10%
ระดับ 2 พืชแสดงอาการใบจุด 11-25%
ระดับ 3 พืชแสดงอาการใบจุด 26-50%
ระดับ 4 พืชแสดงอาการใบจุด 51-75%

3. การสกัดดีเอ็นเอของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

ทำการสกัดดีเอ็นเอ โดยเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์แบคทีเรีย บนอาหาร YDC ใช้ลูปลนไฟฆ่าเชื้อแตะโคโลนีเดี่ยว ปลูกเชื้อลงในอาหารเหลว modified YP (3 กรัม yeast extract และ 5 กรัม peptone ในน้ำกลั่น 1 ลิตร) ในหลอดทดลองปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อหลอด บ่มเชื้อไว้ข้ามคืนบนเครื่องเขย่า (Orbit shaker : LAB-Line Instruments Inc. , ILL) ความเร็ว 125 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ดูดเซลล์แขวนลอยเชื้อในอาหารเหลว ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ใน eppendorf tube ขนาด 2 มิลลิลิตร นำไปปั่นตกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich (Universal 32, Gemnany) ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที ทิ้งส่วนใส ล้างตะกอนเซลล์ เพื่อกำจัดโพลีแซคคาไรด์ ด้วยน้ำเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 0.85 เปอร์เซ็นต์ ดูดขึ้นลงให้เชื้อกระจายด้วยไปเปต ปั่นอย่างเร็วด้วยเครื่องผสมสาร 5 วินาที ปั่นตกตะกอนทิ้งส่วนใส ล้างเซลล์เช่นเดิม 3 รอบ เก็บตะกอนเซลล์ นำไปสกัดดีเอนเอ ด้วย ชุดสกัด Puregene kit (Invitrogen Inc., Minneapolis, MN) ตามวิธีของชุดสกัด และปรับขั้นตอนบางส่วน ดังนี้ เติมสารละลายเซลล์ (cell lysis solution) ปริมาณ 300 ไมโครลิตร ดูดขึ้นลงด้วยไปเปตให้ตะกอนเซลล์กระจาย นำไปบ่มที่ 80 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เพื่อให้ผนังเซลล์ของแบคทีเรียสลาย ทิ้งให้เย็น แล้วเติม 1.5 ไมโครลิตร Rnase A เพื่อกำจัด RNA บ่มหลอดไว้ในน้ำอุ่น 37 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ทิ้งให้เย็นลง ตกตะกอนโปรตีน โดยเติม

สารละลาย 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 อบที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เพื่อระเหยแอลกอฮอล์ ละลายตะกอนดีเอ็นเอ ด้วยบัฟเฟอร์ Tris-EDTA (TE : 10 mM Tris-HCl, pH 7.0, 1 mM EDTA) ปริมาณ 30 ไมโครลิตร วัดปริมาณความเข้มข้น และคุณภาพของดีเอ็นเอ ที่ช่วงคลื่น A260/A280 ด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์ (U 2001 UV/Vis, Hitachi Instruments, Inc., USA)

4. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ โดย BOX และ ERIC PCR

จัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอใช้ไพรเมอร์ 2 ชนิด คือไพรเมอร์ BOX จากส่วน interspersed repetitive Box sequence และไพรเมอร์ ERIC จากส่วน enterobacteria repetitive intergenic consensus (Louws และคณะ, 1994) สังเคราะห์จากบริษัท QIAGEN Operon (QIAGEN, Cologne, Germany) มีลำดับเบสดังนี้

Box	(BOXA1R)	5’-CTACGGCAAGGCGACGCTGACG-3’
Eric	(ERIC1R)	5’-ATGTAAGCTCCTGGGGATTCAC-3’
	(ERIC2)	5’-AAGTAAGTGACTGGGGTGAGCG-3’

ทำปฏิกิริยาพีซีอาร์เพื่อเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอ ด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ PE 2400 thermal cycler (Applied Biosystems, Foster City, CA) ปริมาตรรวมของปฏิกิริยา 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 5x Gitschier Buffer[1] 5 ไมโครลิตร, 20 mg/ml BSA0.2 ไมโครลิตร, 100%DMSO 2.5 ไมโครลิตร, 25mM dNTP’s 1.25 ไมโครลิตร, ไพรเมอร์ BOXA1R (25pM) 1 ไมโครลิตร (*เฉพาะ ERIC-PCR ไพรเมอร์ ERIC1R และ ERIC2 ชนิดละ 1 ไมโครลิตร) Taq DNA polymerase (5 U/ ul) 0.4 ไมโครลิตร ดีเอ็นเอต้นแบบของเชื้อ (50 นาโนกรัม) 0.5 ไมโครลิตร และ น้ำ เติมให้ครบ 25 ไมโครลิตร

([1]5xGitshier Buffer (Kogan et al. 1987) ประกอบด้วย 1 M $(NH_4)_2So_4$, 1 M Tris-HCl (pH 8.8), 1 M $MgCl_2$ และ 0.5 M EDTA (pH 8.8))

ผสมสารประกอบในปฏิกิริยาดังกล่าวข้างต้นให้เข้ากัน แล้วบ่มหลอดปฏิกิริยาในเครื่องควบคุมอุณหภูมิ PE 2400 thermal cycler (Applied Biosystems, Foster City, CA) โดยใช้อุณหภูมิ และเวลาในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอดังนี้

ปฏิกิริยา	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (นาที)	
1.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบเริ่มต้น (initial denaturation)	95	7	
2.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (denaturation)	94	1	30 รอบ
3.เริ่มต้นจับคู่ไพเมอร์กับดีเอ็นเอต้นแบบ (annealing)	53	1	
4.สังเคราะห์สายดีเอ็นเอต่อจากดีเอ็นเอแม่แบบ(extension)	65	8	
5.สังเคราะหดีเอ็นเอรอบสุดท้าย (final extension)	65	15	

ทำปฏิกิริยาซ้ำในขั้นตอนที่ 2-4 เป็นวงจรลูกโซ่ 30 รอบ และหยุดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ โดยนำดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยาพีซีอาร์ 10 ไมโครลิตร ผสมกับ loading dye (Promega, Madison, WI) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร แยกขนาดของสายดีเอ็นเอ ด้วยอะกาโรสเจลอิเลคโตรโฟริซิส ใช้ 1.5% อะกาโรส ในบัฟเฟอร์ 1X Tris-borate EDTA (TBE)ใช้กระแสไฟฟ้าที่ค่าความต่างศักดิ์ 70 โวลต์ นาน 4 ชั่วโมง ย้อมด้วยเอทธิเดียมโบรไมด์ 5 นาที ตรวจดูแถบดีเอ็นเอภายใต้แสงยูวี และถ่ายภาพ ด้วย ultraviolet transiluminator โมเดล GDS 7500 (UVP, Upland, CA)

บันทึกข้อมูลโดย และตรวจสอบแถบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อแต่ละสายพันธุ์ ให้คะแนนแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏ เป็น 1 และไม่ปรากฏแถบดีเอ็นเอ เป็น 0 นำผลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Numerical Taxonomy and Multivariation Analysis System (NYSYS, version 2.01d) (Rohlf, 1994) วิเคราะห์ dendrogram จัดกลุ่มเชื้อ เปรียบเทียบความสัมพันธ์และความหลากหลายทางพันธุกรรม ระหว่างสายพันธุ์ species แหล่งที่มาของเชื้อ และความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรค

4. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* โดยเทคนิค AFLP

นำดีเอ็นเอของเชื้อแต่ละสายพันธุ์ ที่ความเข้มข้น 500 นาโนกรัมละลายในน้ำ 5.5 ไมโครลิตร เติม restriction buffer ประกอบด้วย เอ็นไซม์ EcoRI (NEB) 5 units, MseI (NEB)1 units , 10X Ligase buffer with ATP 1.1 ไมโครลิตร, 0.5 M NaCl 1.1 ไมโครลิตร, 1 mg/ml BSA 0.55 ไมโคลิตร และน้ำ ปริมาตรรวม 9 ไมโครลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง และหยุดปฏิกิริยาที่ 70 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จากนั้นทำการต่อ adaptor โดยเติม ligation buffer ประกอบด้วย 10X Ligase buffer 0.1 ไมโครลิตร, 0.5 M NaCl 0.1 ไมโครลิตร, 1 mg/ml BSA 0.05 ไมโครลิตร เอ็นไซม์ T4DNA ligase (regular conc.) 0.165 ไมโครลิตร 5 uM

EcoRI adapter pair 1 ไมโครลิตร 50 uM MseI adapter pair 1 ไมโครลิตร และปรับปริมาตรรวมสุดท้ายเท่ากับ 12 ไมโครลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

EcoRI adapter 5’ –CTCGTAGACTGCGTACC

CATCTGACGCATGGTTAA-5’

MseI adapter 5’ –GACGATGAGTCCTGAG

TACTCAGGACTCAT -5’

จากนั้นใช้ตัวอย่างดีเอ็นเอที่ได้เป็นต้นแบบ เพื่อสังเคราะห์สายดีเอ็นเอโดยสุ่มในปฏิกิริยาพีซีอาร์ ประกอบด้วย 10X PcR buffer with 15 mM $MgCl_2$ 2 ไมโครลิตร, 1.25 mM dNTPs 1.6 ไมโครลิตร 5 u/ul Taq DNA polymerase 0.125 ไมโครลิตร ไพรเมอร์ Eco (+0, A, G, C, T) (5 uM) 1 ไมโครลิตร, ไพรเมอร์ Ms (+A, G, C, T) (5 uM) 1 ไมโครลิตร และน้ำ ให้มีปริมาตรสุดท้ายผสมสารประกอบในปฏิกิริยาดังกล่าวข้างต้นให้เข้ากัน แล้วบ่มหลอดปฏิกิริยาในเครื่องควบคุมอุณหภูมิ PE 9700 thermal cycler (Applied Biosystems, Foster City, CA) โดยใช้อุณหภูมิ และเวลาในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอดังนี้

ปฏิกิริยา	**อุณหภูมิ** (°C)	**เวลา**
1.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบเริ่มต้น (initial denaturation)	95	2 นาที
2.แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (denaturation)	94	20 วินาที
3.เริ่มต้นจับคู่ไพเมอร์กับดีเอ็นเอต้นแบบ (annealing)	66	30 วินาที
4.สังเคราะห์สายดีเอ็นเอต่อจากดีเอ็นเอแม่แบบ(extension)	72	1 นาที
5.สังเคราะห์ดีเอ็นเอรอบสุดท้าย (final extension)	72	5 นาที

ทำปฏิกิริยาซ้ำในขั้นตอนที่ 2-4 เป็นวงจรลูกโซ่ โดยปรับลดอุณหภูมิ annealing 1 องศาเซลเซียส ในทุกๆ รอบ จนอุณหภูมิลดลงเหลือ 56 องศาเซลเซียส แล้วสังเคราะห์ต่ออีก 19 รอบ สังเคราะห์ดีเอ็นเอรอบสุดท้าย นาน 5 นาที และหยุดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตรวจวิเคราะห์ขนาดของสายดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ โดยนำดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยาพีซีอาร์ 20 ไมโครลิตร ผสมกับ loading dye (Promega, Madison, WI) ปริมาตร 2 ไมโครลิตร แยกขนาดของสายดีเอ็นเอ ด้วย 5% polyacrylamide gel โดยใช้ sequencing apparatus ในบัฟเฟอร์ 1X Tris-borate EDTA (TBE)ใช้กระแสไฟฟ้าที่ค่าความต่างศักดิ์ 65 วัตต์ นาน 2.5 ชั่วโมง แล้วตรวจดูแถบและรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดย silver staining

สังเคราะห์สายดีเอ็นเอเพื่อจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โดยคัดเลือกคู่ไพรเมอร์ จำนวน 20 คู่ ระหว่าง (Eco+0, A, G, C, T) และ (Ms+A, G, C, T) โดยใช้ตัวอย่างดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* และเชื้อ Xanthomonads pathovars อื่นๆ รวม 20 สายพันธุ์ คัดเลือกคู่ไพรเมอร์ที่สังเคราะห์แถบดีเอ็นเอได้ชัดเจน และมีแถบดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างกันมาก (polymorphic band)

จากนั้นจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* จำนวน 42 สายพันธุ์ จากมะเขือเทศ 40 สายพันธุ์ และพริก 2 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับเชื้อ Xanthomonads pathovars จาก หอมหัวใหญ่ พริกไทย หน้าวัว มะนาว คะน้า และกะหล่ำดอก จำนวน 9 สายพันธุ์ โดยไพรเมอร์ 3 คู่ ได้แก่ Eco-0/ Ms-G, Eco-C/MsG และ Eco-A/ Ms-C

การบันทำข้อมูลรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โดยตรวจสอบแถบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อแต่ละสายพันธุ์ ให้คะแนนแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏ เป็น 1 และไม่ปรากฏแถบดีเอ็นเอ เป็น 0 นำผลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป NTSYS เช่นเดียวกับข้างต้น วิเคราะห์ dendrogram จัดกลุ่มเชื้อเปรียบเทียบความสัมพันธ์และความหลากหลายทางพันธุกรรม ระหว่างสายพันธุ์ species แหล่งที่มาของเชื้อ และความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรค

เวลาและสถานที่ 2 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548
ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนปลูกพืชทดลอง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ตารางที่ 1 สายพันธุ์เชื้อ และแหล่งที่มาของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* และ *Xanthomonas campestris* pathovars ที่ใช้ในการศึกษา

เชื้อ/ สายพันธุ์	พืชอาศัย	สถานที่ปลูก (จังหวัด)	แหล่งที่มาของเชื้อ[1]
X. campestris pv. *vesicatoria*			
Xcv1	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	1
Xcv2	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	1
Xcv3	มะเขือเทศ	กาญจนบุรี	1
Xcv5	มะเขือเทศ	เชียงใหม่	1
Xcv7	มะเขือเทศ	สระบุรี	1
Xcv8	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	1
Xcv691	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1643	มะเขือเทศ	สระบุรี	2
Xcv1644	มะเขือเทศ	สระบุรี	2
Xcv1646	มะเขือเทศ	สระบุรี	2
Xcv1662	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	2
Xcv1663	มะเขือเทศ	สระบุรี	2
Xcv1664	มะเขือเทศ	สระบุรี	2
Xcv1665	มะเขือเทศ	นครราชสีมา	2
Xcv1691	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1696	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1697	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1698	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1699	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1700	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1702	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1703	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1704	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1705	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1706	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1707	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1709	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1710	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1711	มะเขือเทศ	สกลนคร	2

เชื้อ/ สายพันธุ์	พืชอาศัย	สถานที่ปลูก (จังหวัด)	แหล่งที่มาของเชื้อ
Xcv1712	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1713	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1714	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv1715	มะเขือเทศ	สกลนคร	2
Xcv10	พริก	สุพรรณบุรี	1
Xcv11	พริก	สุพรรณบุรี	1
X. campestris pv. campestris			
Xcc12	คะน้า	กาญจนบุรี	1
Xcc1675	คะน้า	กาญจนบุรี	1
X.campestris pv. *dieffenbachiae*			
Xcd14	หน้าวัว	นครราชสีมา	1
Xcd28	หน้าวัว	นครปฐม	1
X. campestris pv. *Citri*			
Xci	มะนาว	เพชรบุรี	1

[1/] 1= เชื้อที่รวบรวมในการศึกษานี้ 2= กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

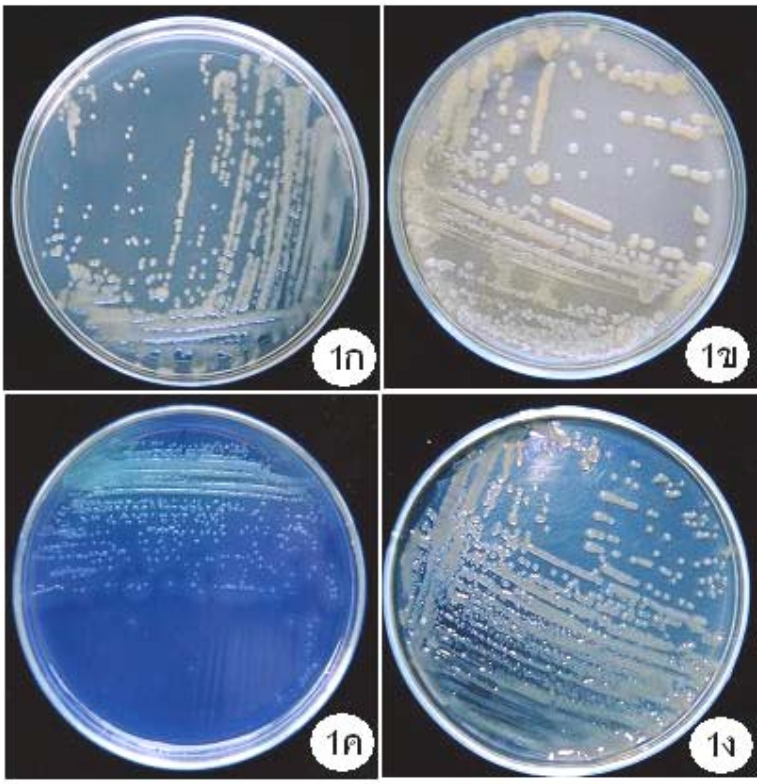
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สัณฐานวิทยา และคุณสมบัติชีวเคมีของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*

ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศและพริก เชื้อ *X. campestris* pv. *campestris* สาเหตุโรคเน่าดำของคะน้า เชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* สาเหตุโรคใบไหม้หน้าวัว เชื้อ *X. campestris* สาเหตุโรคใบแห้งหอมหัวใหญ่ แต่ละสายพันธุ์ที่เลี้ยงบนอาหารชนิดเดียวกันไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ ลักษณะโคโลนีของทุกเชื้อบนอาหารที่ต่างกันแสดงความแตกต่างของลักษณะโคโลนี (ภาพที่ 1) ดังนี้

อาหารแข็ง	ลักษณะโคโลนี	ขนาด (มม.)	ระยะเวลาในการเจริญ
YDC	สีเหลือง รูปร่างกลมนูน ผิวเป็นมัน	2-4	24-48 ชั่วโมง
NA	สีเหลืองอ่อน รูปร่างกลมนูน ผิวเป็นมัน	2-4	24-48 ชั่วโมง
Tween 80	สีขาวขุ่น รูปร่างกลม	2-3	24-48 ชั่วโมง
SX	สีเหลืองอมเขียวอ่อน ย่อยแป้งเห็นเป็นรอยใสรอบโคโลนี	1-2	48-70 ชั่วโมง

ผลการทดสอบคุณสมบัติชีวเคมีเชื้อ *X. Campestris* pv. *vesicatoria* และเชื้อ *X. campestris* pathovar ส่วนใหญ่สามารถย่อยเจลาตินและย่อยแป้ง มีปฏิกิริยาคะตาเลสบวก ไม่รีดิวซ์ไนเตรท สามารถสร้างกรดจากน้ำตาลอะราบิโนส กาแลคโตส ทรีฮาโลส ฟรุคโตส มอลโตส ไซโลส ไรโบส ราฟฟิโนส และแมนโนส โดยเชื้อทุกสายพันธุ์ไม่สร้างกรดจากน้ำตาลแมนนิทอล (ตารางที่ 2) ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวตรงกับคุณลักษณะทางชีวเคมีของเชื้อ *X. campestris* (Krieg และ Holt, 1984) สำหรับคุณสมบัติการสร้างกรดจากน้ำตาลชนิดต่างๆ พบว่า 11-89 % ของเชื้อ *X. campestris* ให้ปฏิกิริยาเป็นบวก ความผันแปรดังกล่าวอาจเนื่องจากคุณสมบัติการเข้าทำลายพืชอาศัยที่ต่างกันซึ่งมีการจัดจำแนกเป็น parthovar ซึ่งมีมากกว่า 30 parthovars ทั่วโลก (Schaad และคณะ, 2001) โดยพบในประเทศไทยมากกว่า 10 parthovars (วิชัย, 2531) ทั้งนี้คุณสมบัติทางชีวเคมีไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่าง parthovars ของเชื้อ *X. campestris* ได้



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

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบคุณสมบัติชีวเคมีของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria*, *X. campestris*, *X. campestris* pv.*campestris* และ *X. campestris* pv.*dieffenbachiae*

คุณสมบัติชีวเคมี	เชื้อ/สายพันธุ์เชื้อ[a]					
	XC	Xcv7	Xcv691	Xcv10	Xcc12	Xad14
Mucoid grouth on nutrient agar + 5% glucose	+	+	+	+	+	+
Xanthomonadins produced	+	nd	nd	nd	nd	nd
Hydrolysis of:						
Gelatin	d	+	+	+	+	+
Esculin	+	nd	nd	nd	nd	nd
Starch	D	+	+	-	-	+
Milk protolysis	+	nd	nd	nd	nd	nd
H_2S from peptone	+	nd	nd	nd	nd	nd
Urease activity	-	nd	nd	nd	nd	nd
Maximum growth temperature (^{o}C)	35-39	nd	nd	nd	Nd	nd
Maximum NaCl tolerance, %	2.0-5.0	nd	nd	nd	nd	nd
Growth on nutrient agar:						
Good	+	+	+	+	+	+
Poor to very poor	-	-	-	-	-	-
No growth	-	-	-	-	-	-
Growth rate in culture:						
Moderate	+	+	+	+	+	+
Slow to very slow	-	-	-	-	-	-
Catalase	+	+	+	+	+	+
Nitrate reductase	-	-	-	-	-	-
Utilization of:						
Acetate	+	+	+	+	+	+
Citrate	+	+	+	+	+	+
Succinate	+	+	+	+	+	+
Benzoate	-	-	-	-	-	-
Arabinose	+	+	+	+	+	+
Galactose	+	+	+	+	+	+
Trehalose	+	+	+	+	+	+

คุณสมบัติชีวเคมี	เชื้อ/ สายพันธุ์เชื้อ[a]					
	XC	Xcv7	Xcv691	Xcv10	Xcc12	Xad14
Acid production within 21 days on Dye's medium C from:						
Fructose	+	nd	nd	nd	nd	nd
Maltose	d	+	+	+	+	+
Xylose	d	+	+	+	+	+
Ribose	d	+	+	+	+	+
Raffinose	d	+	+	+	+	+
Melezitose	d	+	+	+	+	+
Dextrin	d	+	+	+	+	+
Glycerol	d	+	+	+	+	+
Mannitol	-	-	-	-	-	-
Rhamnose	-	+	+	+	+	+
Adonitol	-	nd	nd	nd	nd	nd
Lactose	d	nd	nd	nd	nd	nd
Cellobiose	+	nd	nd	nd	nd	nd
Sorbitol	-	nd	nd	nd	nd	nd

[a]สายพันธุ์เชื้อ XC= *Xanthomonas campestris* จาก Bergey's manual of systematic bacteriology (Krieg และ Holt, 1984), Xcv7 และ Xcv691 เป็นข้อมูลแทนเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จากมะเขือเทศ 37สายพันธุ์, Xcv10 เชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* สายพันธุ์จากพริก, Xcc12 เชื้อ *X. campestris* pv.*campestris* จากคะน้า 2 สายพันธุ์ และ Xcd14 เชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* จากหน้าวัว 2 สายพันธุ์

d= 11-89% ผลการทดสอบเป็นบวก, nd= ไม่ได้ทดสอบ

2. ปฏิกิริยาการเกิดโรค และความรุนแรงบนพืชอาศัย

ผลการปลูกเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* จำนวน 27 สายพันธุ์ เพื่อทดสอบปฏิกิริยาการก่อให้เกิดโรค พบว่าเชื้อแต่ละสายพันธุ์ สามารถเข้าทำลายพืช แสดงอาการใบจุด หลังจากปลูกเชื้อ 5-7 วัน โดยอาการเริ่มแรกใบจะแสดงจุดฉ่ำน้ำเล็กๆ ต่อมาจะขยายใหญ่ขึ้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร แผลเป็นสีน้ำตาลดำ ตรงกลางแผลอาจมีลักษณะ

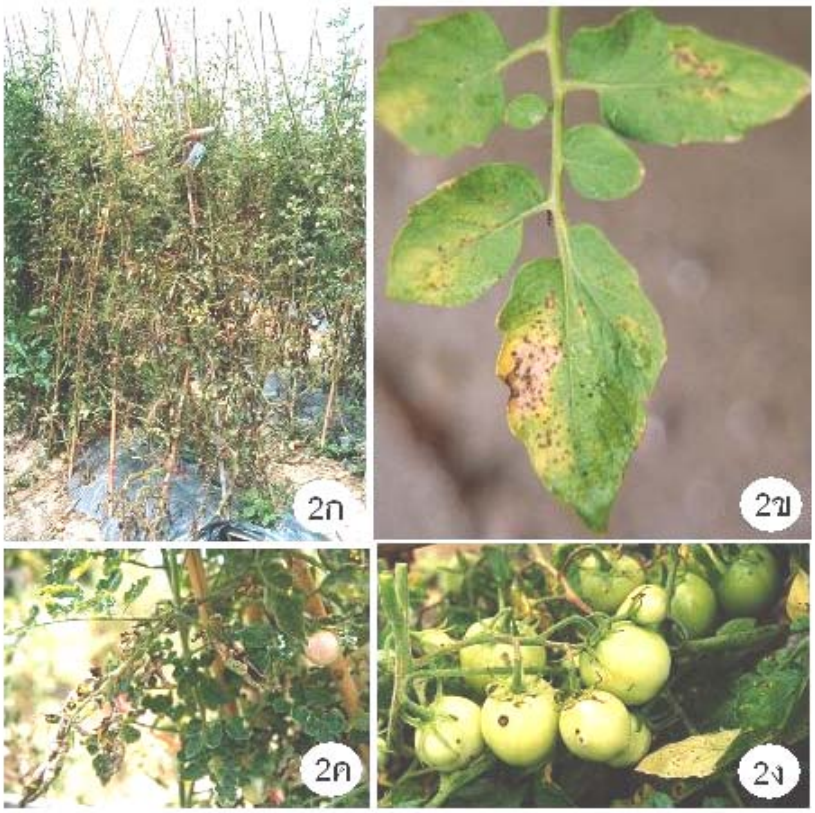
การยุบตัวสีเข้ม ขอบแผลมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ ถ้าอาการรุนแรงขึ้นแผลจะลามถึงกันทำให้ใบเหลืองแห้งตาย (ภาพที่ 2)

เชื้อแต่ละสายพันธุ์แสดงความรุนแรงในการเกิดโรคบนมะเขือเทศได้ต่างกัน โดยพบความรุนแรงเฉลี่ยของอาการใบจุด ตั้งแต่ 0-50 เปอร์เซ็นต์ จัดแบ่งกลุ่มความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคได้ 5 กลุ่ม (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ความรุนแรงในการเกิดโรคของเชื้อแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความสัมพันธ์กับแหล่งที่มาของเชื้อ การจัดกลุ่มเชื้อตามการเข้าทำลายพืชอาศัยโดย Cook และ Stall (1982) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Tomato strain (XCV T) เข้าทำลายมะเขือเทศ กลุ่ม Pepper strain (XCV P) เข้าทำลายพริก และกลุ่ม Pepper-tomato strain (XCV PT) เข้าทำลายทั้งพริกและมะเขือเทศ ทั้งนี้เชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* pv. *vesicatoria* สามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะการเจริญ และทุกส่วนที่อยู่เหนือดินได้แก่ ใบ กิ่ง ก้านใบ ลำต้น และผล (ศุภลักษณ์, 2536; Jone และคณะ, 1991; CPC, 2003)

ตารางที่ 3 แสดงการจัดกลุ่มความรุนแรงในการเกิดโรคของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* (XCV) จากการปลูกเชื้อบนต้นมะเขือเทศ พันธุ์สีดา อายุ 45 วัน

กลุ่มที่	เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค[a]	สายพันธุ์ของเชื้อ XCV
1	ไม่ก่อให้เกิดโรค 0%	691, 1665, 1675, 1702
2	พืชเกิดโรค 1-10%	1642, 1645, 1768, 1699, 1696, 1698, 1708
3	พืชเกิดโรค 11- 25%	3, 1643, 1662, 1664, 1673, 1699, 1700, 1703
4	พืชเกิดโรค 26-50%	6, 1644, 1646, 1691, 1704, 1706, 1710
5	พืชเกิดโรคมากกว่า 50%	1713, 12, 1709

[a]เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยจากการประเมินพื้นที่ใบที่แสดงอาการโรคใบจุดของใบมะเขือเทศทั้งต้น (ประมาณ 10-15 ใบ)



ภาพที่ 2 ลักษณะอาการโรคใบจุด (Bacterial spot) และผลจุดของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*

2ก, ลักษณะการเข้าทำลายมะเขือเทศอย่างรุนแรงใบจะมีแผลจุด และแผลจะลามติดกันใบแห้งเหลืองทั้งต้น

2ข, อาการแผลจุดจากการปลูกเชื้อ ใบเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มถึงดำ กลางแผลยุบตัว

2ค, อาการแผลจุดลามเข้าหากัน ทำให้ใบแห้ง

2ง, อาการผลจุดเป็นวง ช้ำฉ่ำน้ำ

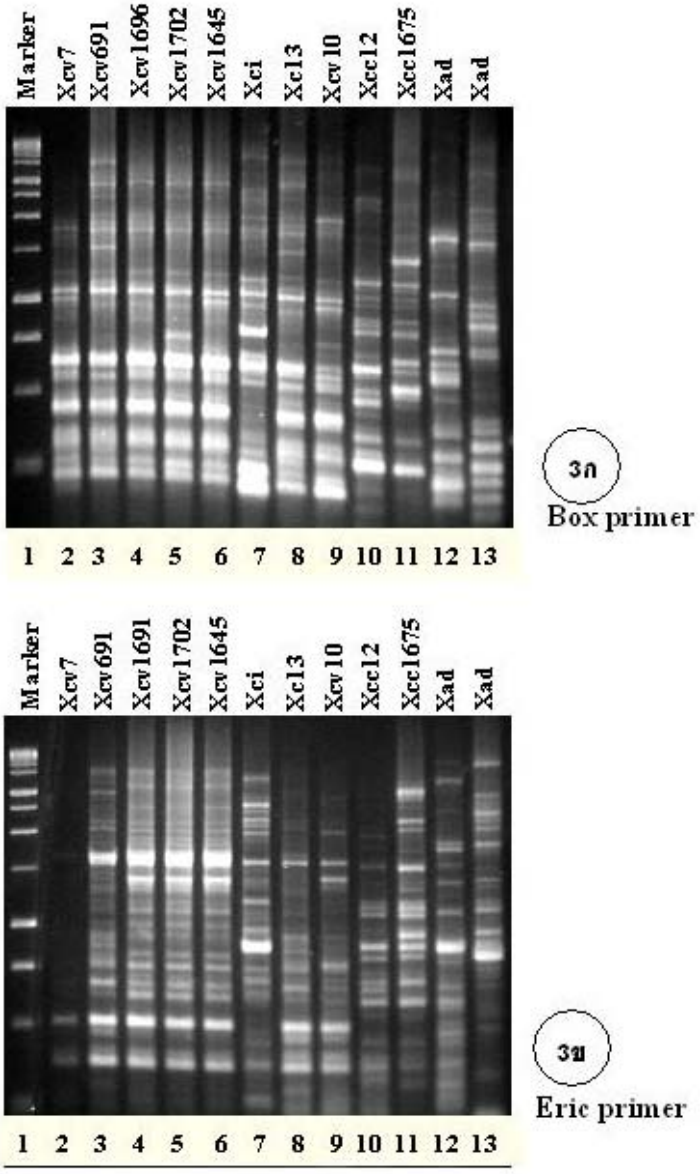
3. **ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ โดย** BOX **และ** ERIC PCR

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยไพรเมอร์ BOX ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* จำนวน 37 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pathovars สาเหตุโรคแคงเคอร์มะนาว 1 สายพันธุ์ โรคใบแห้งคะน้า 2 สายพันธุ์ โรคใบไหม้ของหน้าวัว 2 สายพันธุ์ พบว่าเชื้อแต่ละสายพันธุ์แสดงแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดตั้งแต่ 200-3000 bp จำนวน 6-11 แถบ มีรูปแบบแตกต่างกัน 12 รูปแบบ (ภาพที่ 3ก) พบแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏแตกต่างกัน (polymorphic band) จำนวน 29 แถบ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปแบบแถบดีเอนเอ สามารถแบ่งกลุ่มเชื้อออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ (ภาพที่ 4) กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ทั้งหมด 37 สายพันธุ์ มีค่า similarity coefficient 73% โดยมีเชื้อ *X. campestris* ที่เป็นสาเหตุโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่อยู่รวมด้วย 1 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 2 มีค่า similarity coefficient 64% เป็นกลุ่มของเชื้อโรคใบแห้งคะน้า 2 สายพันธุ์ (similarity coefficient 75%) และโรคแคงเคอร์มะนาว 1 สายพันธุ์ ส่วนอีก 2 สายพันธุ์ เป็นเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* สาเหตุโรคใบไหม้หน้าวัว ที่มีความสัมพันธ์กันที่ค่า similarity coefficient น้อยกว่า 50%

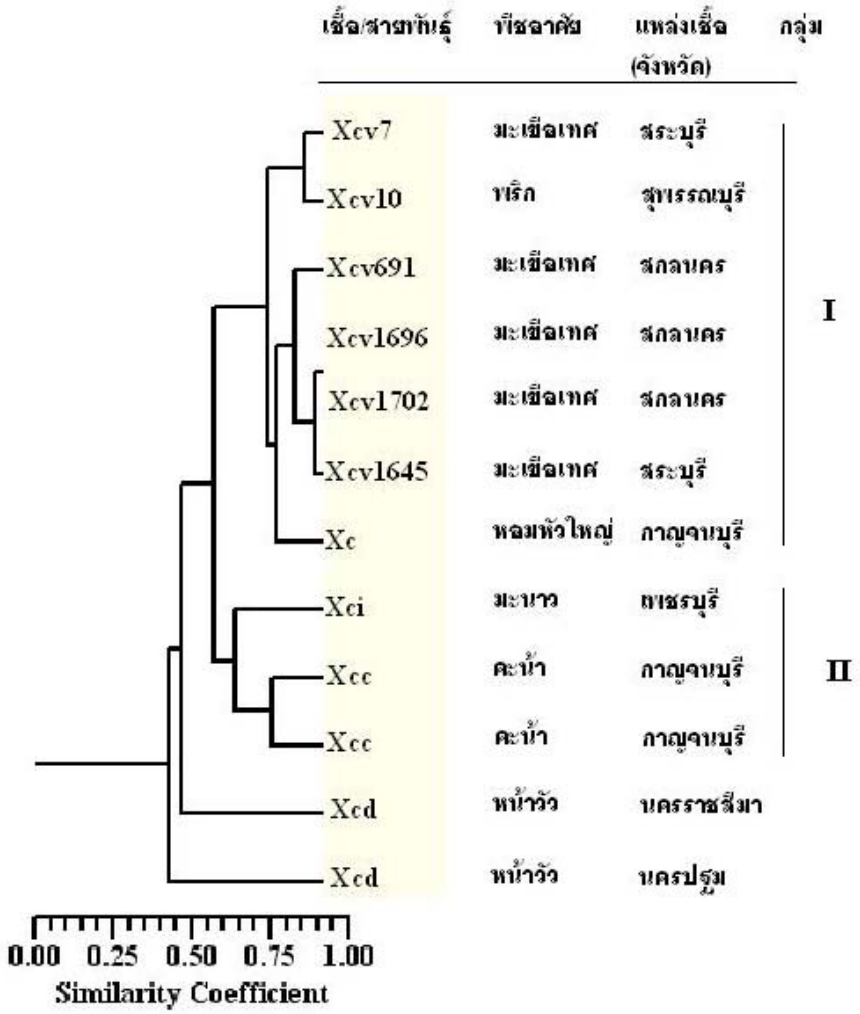
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โดย ERIC primer พบแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดตั้งแต่ 200-3000 bp จำนวน 4-16 แถบ เมื่อนำตัวอย่างสายพันธุ์เชื้อที่เป็นตัวแทนที่มีรูปแบบแตกต่างกัน 12 รูปแบบ (ภาพที่ 3ข) มีแถบดีเอนเอที่ปรากฏแตกต่างกัน (polymorphic band) จำนวน 29 แถบ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปแบบแถบดีเอ็นเอ แบ่งกลุ่มเชื้อออกเป็น 3 กลุ่ม (ภาพที่ 5) กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสายพันธุ์ของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* จำนวน 35 สายพันธุ์ มีค่า similarity coefficient 65% กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สายพันธุ์จากพริก และ *X. campestris* ที่เป็นสาเหตุโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่ 2 สายพันธุ์ มีค่า similarity coefficient 70% กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเชื้อ *X. campestris* pv. *campestris* สาเหตุโรคใบแห้งคะน้า มีค่า similarity coefficient 72%

การวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ โดยข้อมูลจาก BOX และ ERIC primer มีแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน 58 แถบ จัดแบ่งเชื้อออกได้เป็น 4 กลุ่ม (ภาพที่ 6) กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* 34 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สายพันธุ์จากพริก 1 สายพันธุ์ และ *X. campestris* ที่เป็นสาเหตุโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่ 1 สายพันธุ์ โดยทั้งสองกลุ่มมีค่า similarity coefficient เท่ากันคือ 68% กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเชื้อ *X. campestris* pv. *campestris* สาเหตุโรคใบแห้งคะน้า 2 สายพันธุ์ มีค่า similarity coefficient 72% และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* 2 สายพันธุ์ ในการศึกษาขั้นต่อไปควรเพิ่มจำนวนสายพันธุ์เชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* ที่เป็นสาเหตุโรคในพริก และรวมถึงเชื้อใน pathovars อื่นๆ

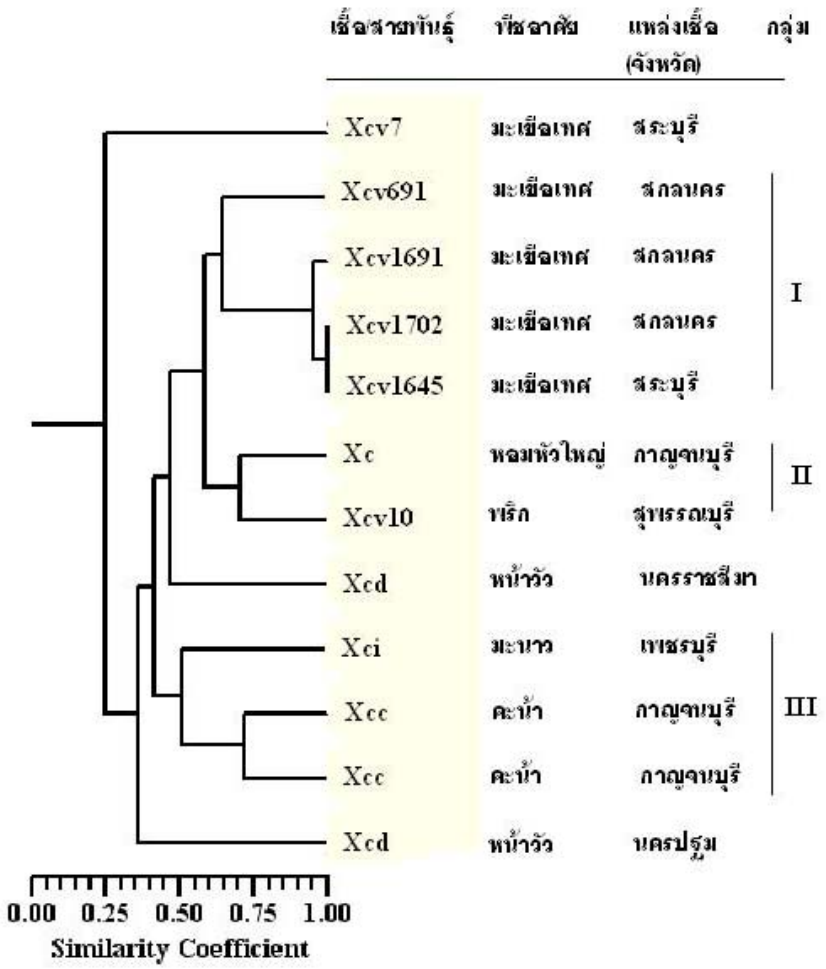
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลายพิมพ์ดีเอ็นเอพบว่ามีแนวโน้มการรวมกลุ่มกันของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศ ภายในกลุ่มเชื้อยังพบความหลากหลายทางสายพันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งที่มาของเชื้อ และความรุนแรงในการเกิดโรค ไม่พบความสัมพันธ์ ซึ่งให้ผลการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการศึกษาของศุทธนา(2542) ในการจำแนกเชื้อ *Ralstonia solanacearum* พบว่าการจัดกลุ่มระดับพันธุกรรมด้วยเทคนิค Rep-PCR ไม่มีความสัมพันธ์กับแหล่งที่มาของเชื้อ แต่ต่างจากการศึกษาของ กุลชนา (2544) ซึ่งพบว่าเทคนิคดังกล่าวสามารถจำแนกสายพันธุ์เชื้อ *X. campestris* pv.*glycines* ที่มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติการก่อให้เกิดโรค คือสามารถแบ่งกลุ่มเชื้อที่เป็นสายพันธุ์อ่อนแอและสายพันธุ์ที่รุนแรงได้ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแหล่งที่ มาของเชื้อ หรือพันธุ์ของถั่วเหลือง



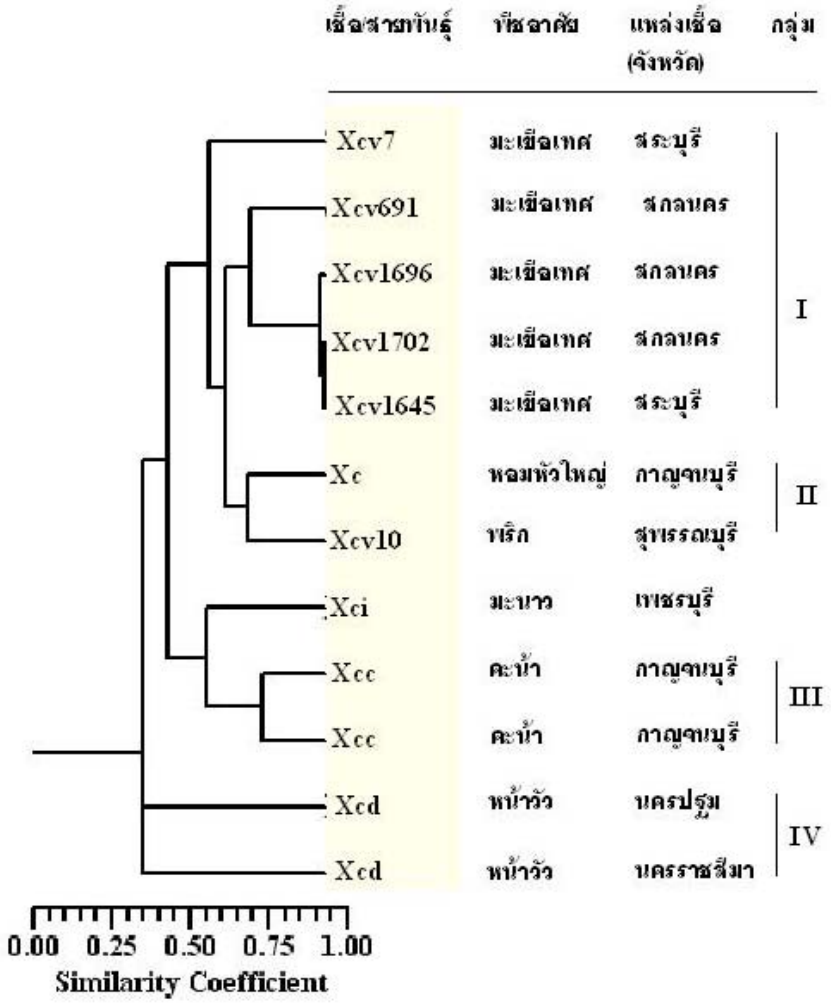
ภาพที่ 3 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ โดย BOX-PCR 3ก และ ERIC-PCR 3ข, เลนที่ 1 ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp ladder, เลนที่ 2-6 และ 9 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, เลนที่ 7 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pv. *citri*, เลนที่ 8 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris*, เลนที่ 10-11 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pv. *campestris*, เลนที่ 12 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae*



ภาพที่ 4 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) จากมะเขือเทศ และพริก กับเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* (Xci.) จากมะนาว, *X. campestris* (Xc.) จากหอมหัวใหญ่ และพริกไทย, *X.campestris* pv. *campestris* (Xcc.) จากคะน้า และกะหล่ำดอก, และเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* (Xcd.) จากหน้าวัว ใช้ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอนเอของ Rep-PCR ด้วยไพรเมอร์ BOX วิเคราะห์ด้วย NTSYS-pc,version 2.01



ภาพที่ 5 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) จากมะเขือเทศ และพริก กับเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* (Xci.) จากมะนาว, *X. campestris* (Xc.) จากหอมหัวใหญ่ และพริกไทย, *X. campestris* pv. *campestris* (Xcc.) จากคะน้า และกะหล่ำดอก, และเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* (Xcd.) จากหน้าวัว ใช้ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอนเอของ Rep-PCR ด้วยไพรเมอร์ ERIC วิเคราะห์ด้วย NTSYS-pc,version 2.01



ภาพที่ 6 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) จากมะเขือเทศ และพริก กับเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* (Xci.) จากมะนาว, *X. campestris* (Xc.) จากหอมหัวใหญ่ และพริกไทย, *X. campestris* pv. *campestris* (Xcc.) จากคะน้า และกะหล่ำดอก, และเชื้อ *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* (Xcd.) จากหน้าวัว ใช้ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอนเอของ Rep-PCR ด้วยไพรเมอร์ BOX และ ERIC วิเคราะห์ด้วย NTSYS-pc,version 2.01

4. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ โดย AFLP

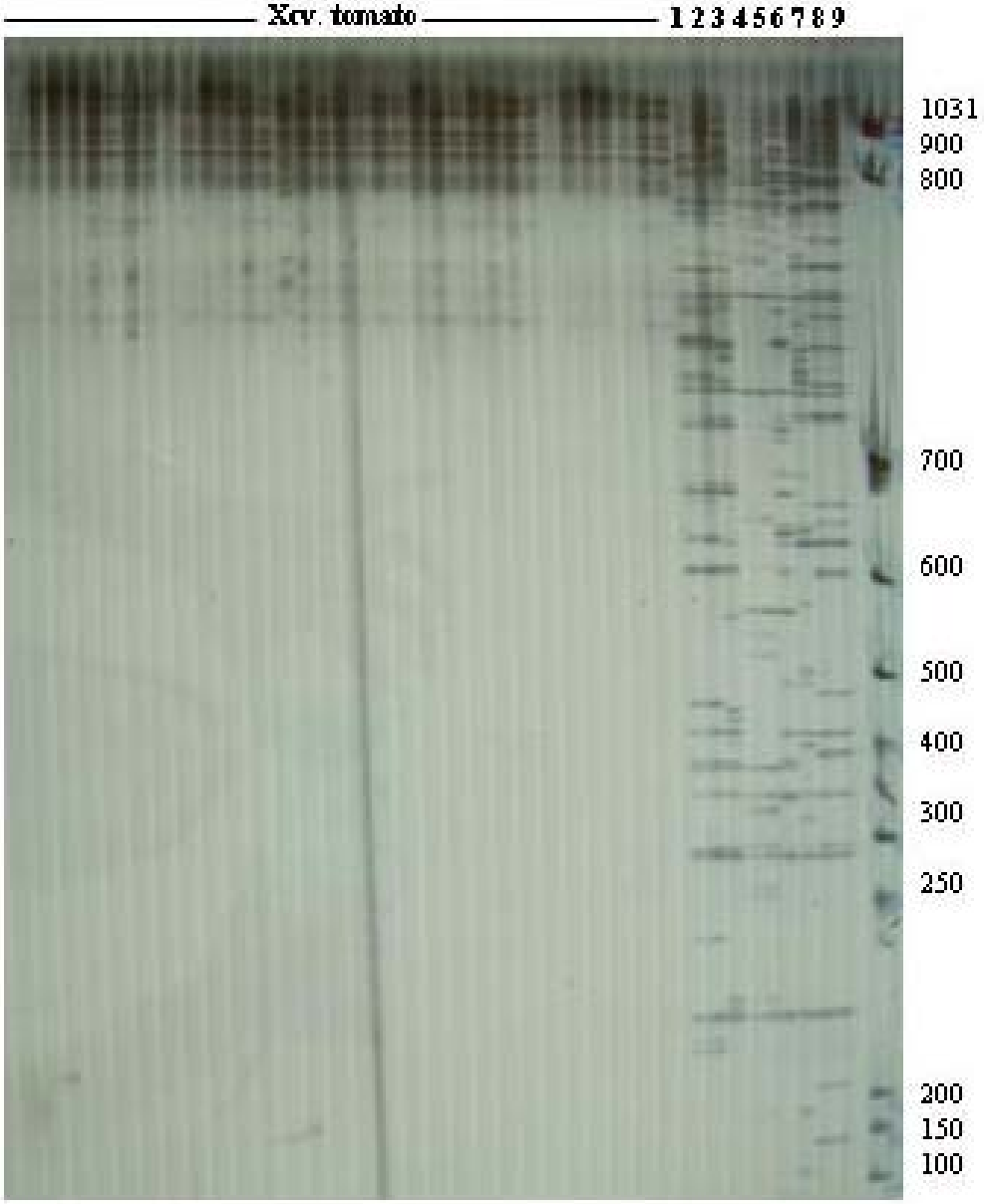
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยคู่ไพรเมอร์ Eco+0 และ Mse+G แถบดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pathovars จำนวน 49 สายพันธุ์ ที่สังเคราะห์ได้มีขนาดตั้งแต่ 100-1,000 bp (ภาพที่ 7) แถบดีเอ็นเอที่แสดงความแตกต่างกัน 140 แถบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม NTsys จัดแบ่งเชื้อออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ (ภาพที่ 8) คือกลุ่ม I เชื้อ Xcv. สาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศ 40 สายพันธุ์ โดย 39 สายพันธุ์มีความเหมือนกันมากที่ค่า similarity 90 เปอร์เซ็นต์ และมีเชื้อเพียงหนึ่งสายพันธุ์ที่สัมพันธ์กันที่ similarity 55 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ II เป็นเชื้อ *X. campestris* สาเหตุโรคในพริก หอมหัวใหญ่ พริกไทย หน้าวัว มะนาว คะน้า และกะหล่ำดอก ซึ่งมีความสัมพันธ์กันที่ similarity 38 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มความสัมพันธ์ของลักษณะรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่จำเพาะต่อชนิดของพืชอาศัย โดยเชื้อสาเหตุโรคของพริกมีรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่เหมือนกัน (100 เปอร์เซ็นต์) เช่นเดียวกับเชื้อจากหน้าวัว (97 เปอร์เซ็นต์) และเชื้อจากคะน้าและกะหล่ำดอก (97 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้เชื้อ Xcv. สาเหตุโรคใบจุดพริก มีความสัมพันธ์กับเชื้อ Xcv. จากมะเขือเทศเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ อาจเนื่องจากเป็นเชื้อที่จัดอยู่ใน race ที่ต่างกัน ซึ่งการจำแนกเชื้อ Xcv. จัดออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะการเข้าทำลายพืชอาศัย คือ XCV-T สายพันธุ์ที่ทำลายมะเขือเทศ XCV-P เข้าทำลายพริก และ XCV-PT เข้าทำลายทั้งพริกและมะเขือเทศ และจำแนกออกเป็น race 0 1 2 และ 3 ตามปฏิกิริยาการตายเฉียบพลัน (HR) บนพริก 4 พันธุ์ ทั้งนี้พบว่าเชื้อมีอัตราการกลายพันธุ์หรือการเปลี่ยนแปลง race สูง (Cook และ Stall, 1982)

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยคู่ไพรเมอร์ Eco+C และ Mse+G แถบดีเอ็นเอของเชื้อ ที่สังเคราะห์ได้มีขนาดตั้งแต่ 200-1,000 bp แถบดีเอ็นเอที่แสดงความแตกต่างกัน 93 แถบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม NTsys จัดแบ่งเชื้อออกได้ 3 กลุ่ม กลุ่ม I เชื้อ Xcv. จากมะเขือเทศจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันที่ค่า similarity 85 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นสายพันธุ์ 691 มีความสัมพันธ์กับเชื้ออื่นๆ ที่ similarity 62 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ II เป็นกลุ่มเชื้อสาเหตุโรคจากพริก คะน้า กะหล่ำดอก มะนาว และพริกไทย มีความสัมพันธ์กันที่ similarity 44 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม III เป็นเชื้อจากหน้าวัว และเชื้อจากหอมหัวใหญ่ที่มีความสัมพันธ์กับเชื้ออื่นๆ น้อยที่สุด (ภาพที่ 9) มีแนวโน้มความสัมพันธ์ของลักษณะรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่จำเพาะต่อชนิดของพืชอาศัย

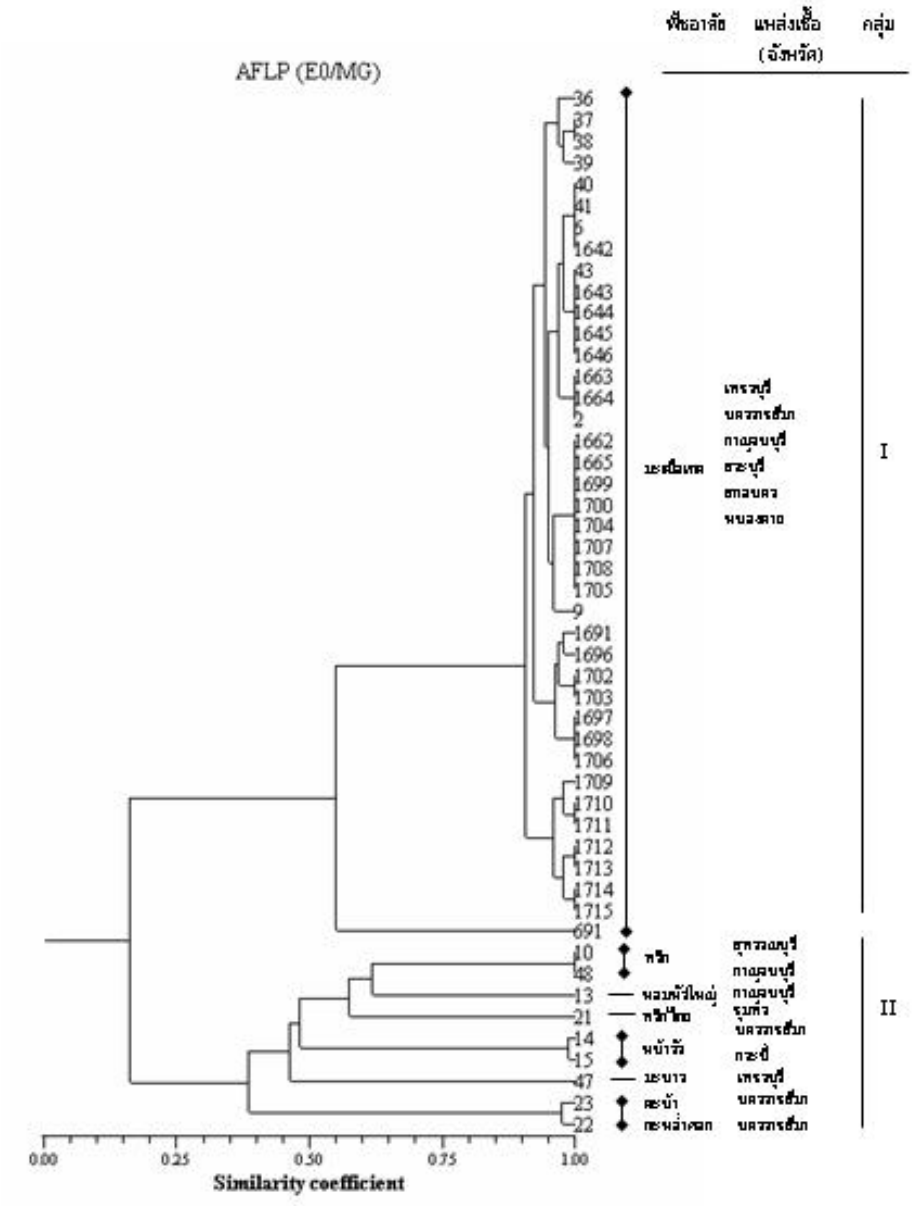
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยคู่ไพรเมอร์ Eco+A และ Mse+C แถบดีเอ็นเอของเชื้อ ที่สังเคราะห์ได้มีขนาดตั้งแต่ 100-1,000 bp แถบดีเอ็นเอที่แสดงความแตกต่างกัน 72 แถบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม NTsys จัดแบ่งเชื้อออกได้ 4 กลุ่ม เชื้อ Xcv. จากมะเขือเทศจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันที่ค่า similarity 80 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นสายพันธุ์ 691 มีความสัมพันธ์กับเชื้ออื่นๆ ที่ similarity 40 เปอร์เซ็นต์ โดยกลุ่มของเชื้อ Xcv. จากมะเขือเทศมีความสัมพันธ์ใกล้กับเชื้อ *X. campestris* pv.*campestris* จากคะน้าและกะหล่ำดอกมากกว่าเชื้ออื่นๆ (ภาพที่ 10) มีแนวโน้มความสัมพันธ์

ของลักษณะรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่จำเพาะต่อชนิดของพืชอาศัย และเชื้อ Xcv. จากพริกมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับเชื้อจากหอมหัวใหญ่ พริกไทย และมะนาว มากกว่าเชื้อชนิดอื่น

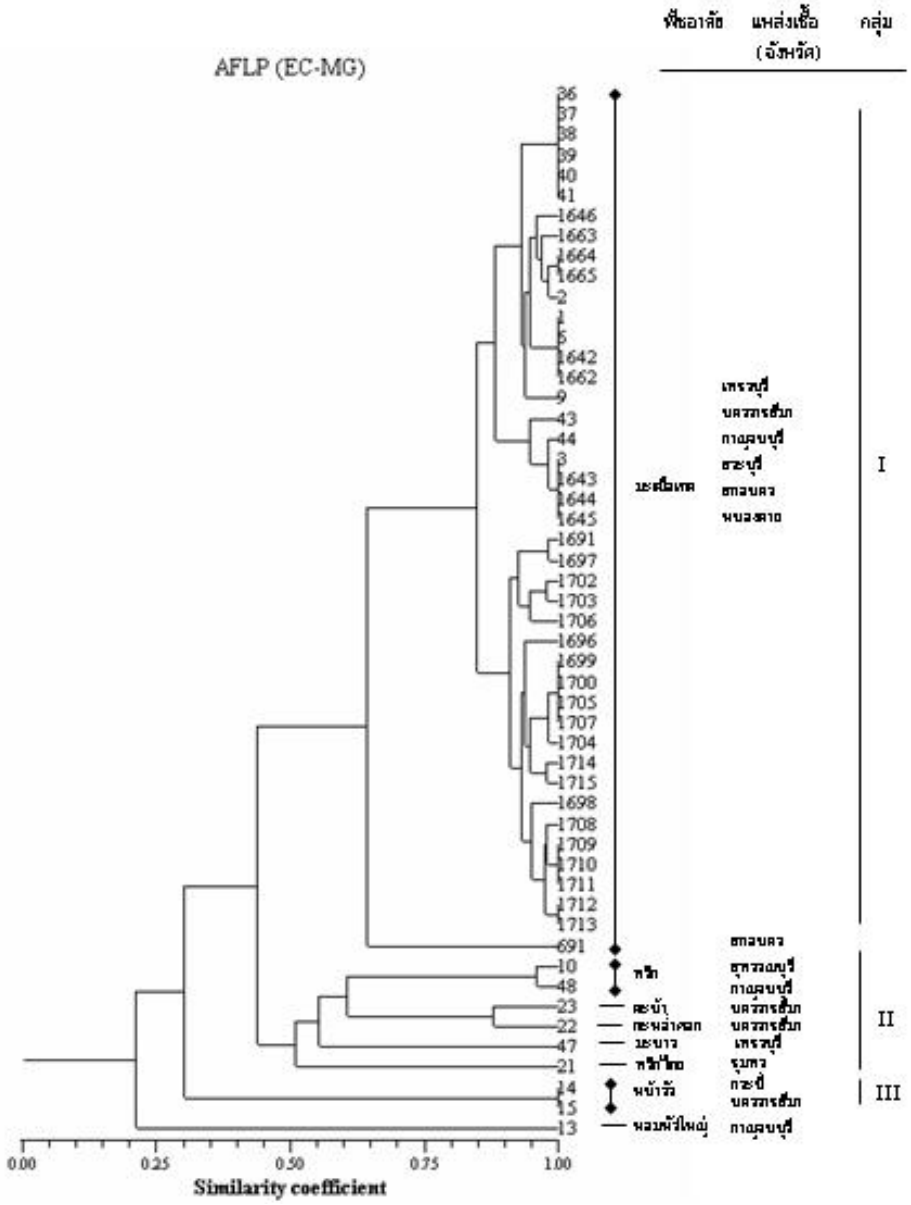
จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มเชื้อตามลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยเทคนิค Rep-PCR และ AFLP พบว่ามีความใกล้เคียงกัน กล่าวคือเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สาเหตุโรคของมะเขือเทศมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน และต่างจากเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สาเหตุโรใบจุดของพริก ทั้งนี้อาจเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียที่เข้าทำลายมะเขือเทศ ต่าง race กับสายพันธุ์ที่เข้าทำลายพริก นอกจากนี้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอจากทั้งสองเทคนิค ยังแสดงความสัมพันธ์ของลักษณะทางพันธุกรรมกับพืชอาศัย คือพืชอาศัยชนิดเดียวกันจะมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอคล้ายกัน แต่การใช้เทคนิค AFLP สามารถให้ข้อมูลที่แสดงถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในของกลุ่มเชื้อชนิดเดียวกัน ทั้งนี้เทคนิค AFLP นับว่าเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ สามารถใช้ในการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม ให้ข้อมูลความหลากหลายทางพันธุกรรม ทั้งในการศึกษาเพื่อการจำแนกชนิดเชื้อรา แบคทีเรีย และพืช



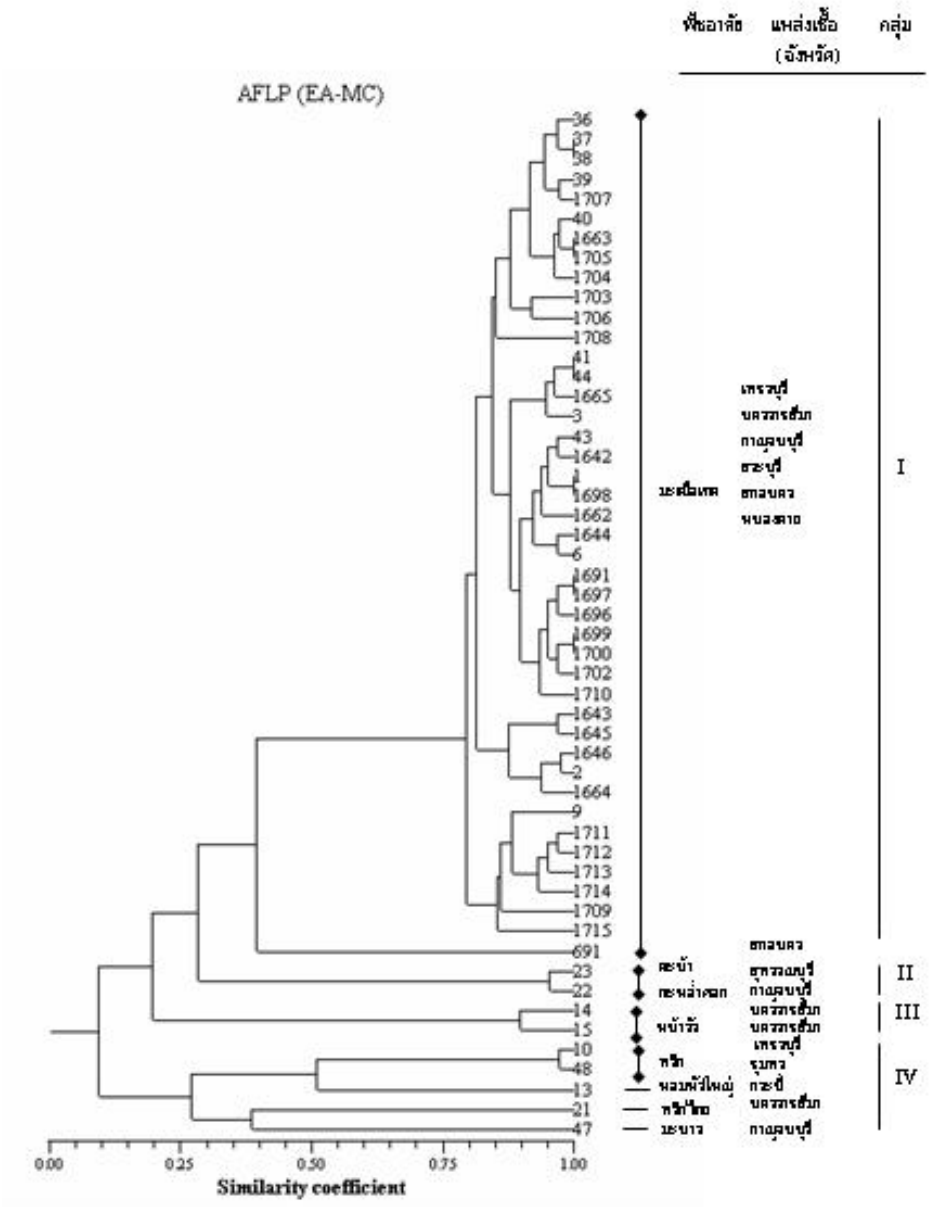
ภาพที่ 7 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โดยเทคนิค AFLP ไพรเมอร์ Eco+0 และ Mse+G **Xcv. tomato,** *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* **จากมะเขือเทศ**; 1 -2, *X. campestris* pv. *vesicatoria* จากพริก; 3, *X. campestris* จากหอมหัวใหญ่; 4-5, *X. campestris* pv. *campestris* จากคะน้า และกะหล่ำดอก; 6, *X. campestris* จากพริกไทย; 7, *X. campestris* pv. *citri* ; 8-9 *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* และ แถบดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp



ภาพที่ 8 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) จากมะเขือเทศ และพริก กับเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* (Xci.) จากมะนาว, *X. campestris* (Xc.) จากหอมหัวใหญ่ และพริกไทย, *X. campestris* pv. *campestris* (Xcc.) จากคะน้า และกะหล่ำดอก, และเชื้อ *X. campestris* pv.*dieffenbachiae* (Xcd.) จากหน้าวัว ใช้ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอนเอของ AFLPด้วยไพรเมอร์ Eco+0 และ Mse+G วิเคราะห์ด้วย NTSYS-pc,version 2.01



ภาพที่ 9 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) จากมะเขือเทศ และพริก กับเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* (Xci.) จากมะนาว, *X. campestris* (Xc.) จากหอมหัวใหญ่ และพริกไทย, *X. campestris* pv. *campestris* (Xcc.) จากคะน้า และกะหล่ำดอก, และเชื้อ *X. campestris* pv.*dieffenbachiae* (Xcd.) จากหน้าวัว ใช้ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอนเอของ AFLPด้วยไพรเมอร์ Eco+C และ Mse+G วิเคราะห์ด้วย NTSYS-pc,version 2.01



ภาพที่ 10 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv.) จากมะเขือเทศ และพริก กับเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* (Xci.) จากมะนาว, *X. campestris* (Xc.) จากหอมหัวใหญ่ และพริกไทย, *X. campestris* pv. *campestris* (Xcc.) จากคะน้า และกะหล่ำดอก, และเชื้อ *X. campestris* pv.*dieffenbachiae* (Xcd.) จากหน้าวัว ใช้ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอนเอของ AFLPด้วยไพรเมอร์ Eco+A และ Mse+C วิเคราะห์ด้วย NTSYS-pc,version 2.01

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pathovars ต่างๆ บนอาหารชนิดเดียวกันไม่สามารถแยกความแตกต่างของสายพันธุ์เชื้อได้ บนอาหาร YDC, NA และ Tween medium เชื้อเจริญภายใน 24-48 ชั่วโมง และบนอาหาร SX เชื้อเจริญภายใน 48-72 ชั่วโมง

2. คุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อ *X. Campestris* pv. *vesicatoria* และเชื้อ *X. campestris* pathovar ส่วนใหญ่สามารถย่อยเจลาติน และย่อยแป้ง มีปฏิกิริยาคะตาเลสบวก ไมรีดิวซ์ไนเตรท สามารถสร้างกรดจากน้ำตาลอะราบิโนส กาแลคโตส ทรีฮาโลส ฟรุคโตส มอลโตส ไซโลส ไรโบส ราฟฟิโนส และแมนโนส โดยเชื้อทุกสายพันธุ์ไม่สร้างกรดจากน้ำตาลแมนนิทอล

3. เชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* แต่ละสายพันธุ์ สามารถเข้าทำลายพืช แสดงอาการใบจุดหลังจากปลูกเชื้อ 5-7 วัน โดยอาการเริ่มแรกใบจะแสดงจุดฉ่ำน้ำเล็กๆ ต่อมาจะขยายใหญ่ขึ้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร แผลเป็นสีน้ำตาลดำ ตรงกลางแผลอาจมีลักษณะการยุบตัวสีเข้ม ขอบแผลอาจมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ ถ้าอาการรุนแรงขึ้นแผลจะลามถึงกันทำให้ใบเหลืองแห้งตาย

4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โดยเทคนิค rep-PCR ด้วยไพรเมอร์ BOX และ Eric พบแนวโน้มการรวมกลุ่มกันของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* สาเหตุโรคใบจุดมะเขือเทศ โดยภายในกลุ่มเชื้อมีความหลากหลายทางสายพันธุ์ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของกลุ่มเชื้อกับแหล่งที่มา และความรุนแรงในการเกิดโรค

5. ในการศึกษาชีววิทยา และความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *X. campestris* pv. *vesicatoria* เปรียบเทียบ 3 วิธีการ วิธีที่ 1 ศึกษาสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติชีวเคมี พบว่าไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่าง pathovars ของเชื้อได้ วิธีที่ 2 ศึกษาปฏิกิริยาการเกิดโรคและความรุนแรงบนพืชอาศัย สามารถจัดกลุ่มเชื้อได้เป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม ตามความรุนแรงของการเข้าทำลายต้นมะเขือเทศ ซึ่งอาจมีความผันแปรตามสภาพแวดล้อมและพันธุ์พืช จึงยังไม่มีความละเอียดและแน่นอนในการจำแนก การใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ มาใช้จำแนกพบว่าลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยไพรเมอร์ BOX และไพรเมอร์ ERIC ให้ความแตกต่างของลายพิมพ์ดีเอ็นเอ 12 รูปแบบ ที่มีแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน (polymorphic) 29 แถบ เช่นเดียวกัน โดยแบ่งเชื้อออกเป็น 2 และ 3 กลุ่มตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ร่วม โดยใช้ความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอจากทั้งสองไพรเมอร์ BOX และ ERIC มีแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 58 แถบ สามารถจัดจำแนกเชื้อออกได้เป็น 4 กลุ่ม ที่มีค่า similarity coefficient ที่แตกต่างกัน วิธีการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของสายพันธุ์เชื้อในระดับดีเอ็นเอ ไม่มีความผันแปรทาง

สภาพแวดล้อมมาเกี่ยวข้อง ชี้ให้เห็นความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อ *X. campestris* pathovars ที่เข้าทำลายมะเขือเทศ และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ

6. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pathovars โดยเทคนิค AFLP จัดกลุ่มความสัมพันธ์ของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* สาเหตุโรคของมะเขือเทศอยู่ในกลุ่มเดียวกันที่ค่า similarity 80-90 เปอร์เซ็นต์ คู่ไพรเมอร์ Eco+0 และ Mse+G ให้ dendrogram ที่แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อได้ชัดเจนกว่าคู่ไพรเมอร์อื่นๆ ทั้งนี้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อ *X. campestris* pv.*vesicatoria* มีรูปแบบที่แตกต่างอย่างชัดเจนจากเชื้อ *X. campestria* pathovars อื่นๆ และมีรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่แตกต่างอย่างชัดเจนกับเชื้อเดียวกันที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพริก การใช้เทคนิค AFLP ในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ สามารถจัดจำแนกเชื้อสาเหตุโรคตามกลุ่มพืชอาศัยได้

เอกสารอ้างอิง

กุลชนา เกศสุวรรณ์. 2544. การตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv.*glycines* ด้วยเทคนิค rep-PCR. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชัย โฆสิตรัตน. 2531. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 133 หน้า.

ศุทธนา คล้ายมลคล วิชัย โฆสิตรัตน และ นิพนธ์ ทวีชัย. 2543. การประเมินความผันแปรทางพันธุกรรมของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* จากพริกที่เป็นโรคเหี่ยว. เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2543.

ศุภลักษณ์ ฮอกะวัต. 2536. โรคผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 249 หน้า.

Bashan, Y., S. Diab and Y. Okon. 1982. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in pepper seeds and roots, in symptomless and dry leaves in non-host plants and in the soil. Plant and Soil 68: 161-170.

Berthier, Y., V. Verdier, J. L. Guesdon, D. Chevrier, J. B. Denis, G. Decoux, and M. Lemattre. 1993. Characterization of *Xanthomonas campestris* pathovars by rRNA gene restriction patterns. Appl. Environ. Microbiol. 59: 851-859

Cook, A. A. and R. E. Stall. 1982. Distribution of races of *Xanthomonas vesicatoria* pathogenic on pepper. Plant Disease 66:388-389.

CPC. 2003. Crop Protection Compendium, data sheet on quarantine pests *Xanthomonas Vesicatoria*. CAB International, Wallingford, UK.

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.

Krieg, N. R. and Holt, J. G. 1984. Bergey's manual of systematic bacteriology. William and Wikins Company, Baltimore. 1599 p.

Lazo, G. R., R. Roffey and D.W. Gabriel. 1987. Pathovars of *Xanthomonas campestris* are distinguishable by restriction fragment length polymorphisms. Int. J. Syst. Bacteriol. 37:214-221.

Mc Guire, R. G., J. B. Jones and M. Sasser. 1986. Tween medium for semiselective isolation of *Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* from soil and plant material. Plant Dis. 70: 887.

Pooler, M. R., D.F. Ritchie, and J. S. Hartung. 1996. Genetic relationships among strains of *Xanthomonas fragariae* based on random amplified polymorphic DNA, PCR repetitive extragenic palindromic PCR, and enterobacterial repetitive intergenic consensus PCR data and generation of multiplexed PCR primers useful for the identification of this phytopathogen. Appl. Env. Microbiol. 62: 3121-3127

Rohlf, F. J. 1994. NTSTSpc Numerical taxonomy and multivariate analysis system version2.01d, Applied Biostatistics Inc. New York.

Schaad, N. W., J. B. Jones, and G. H. Lacy. 2001. *Xanthomonas*. pp. 175-200. *In* Schaad, N. W., J. B. Jones, and W. Chun (eds). Laboratory guide for identification of Plant Pathogenic Bacteria 3rd edition. APS Press. 373 p.

Schaad N. W. and W. C. White. 1974. A selective medium for soil isolation and enumeration of *Xanthomonas campestris*. Phytopathology 64: 876-889.

อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์

Conservation of Natural Enemies for Utilization

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด
บุษราคัม อุดมศักดิ์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ จ.กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ พิจิตร เลย อุบลราชธานี ราชบุรี นครสวรรค์ นนทบุรี ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี เพชรบูรณ์ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ เชียงราย กำแพงเพชร และเพชรบุรี จำนวน 5 10 5 10 10 5 3 5 7 10 5 5 10 10 10 10 15 และ 15 ตัวอย่างดิน ตามลำดับ รวมทั้งหมด 150 ตัวอย่าง สามารถแยกได้ไส้เดือนฝอยจากพื้นที่ จ.กาญจนบุรี จ.เพชรบูรณ์ จ.กำแพงเพชร และ จ.เพชรบุรี รวม 4 ไอโซเลท กำหนดรหัสเป็น KBs(N0.2) isolate PBs isolate KPs isolate และ PRh isolate โดย KBs(N0.2), PBs และ KPs เป็นไส้เดือนฝอยใน family Steinernematidae อยู่ใน genus *Steinernema* และ PRh เป็นไส้เดือนฝอยใน family Heterorhabditidae อยู่ใน genus *Heterorhabditis* เมื่อนำไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ของรหัส LPs, REs KBs(No.2) และ PBs มาจำแนกชนิดโดยวิธี cross mating กับ *S. carpocapsae, Steinernema* sp. (KBs No.1), *S. riobrave* และ *S. scapterisci* พบว่าสามารถผสมพันธุ์และเพิ่มปริมาณได้กับ *Steinernema* sp. (KBs No.1) ที่แยกได้จาก จ.กาญจนบุรี จึงจำแนกเป็นชนิด (species) เดียวกัน สำหรับไส้เดือนฝอยสกุล *Heterorhabditis* sp. (REh isolate) ไม่สามารถผสมพันธุ์ได้กับ *H. bacteriophora* เมื่อนำไปศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยทำการวัดขนาดสัดส่วนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าตัวอ่อนระยะเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย REh isolate มีค่าการวัดขนาดดังนี้ :- L = 541 (523-562); W = 21 (20-22); EP = 80 (79-85); NR = 79 (76-82); ES = 112 (108-116); T = 87 (82-92); a ratio = 26 (25-26); b ratio = 4.8 (4.7-7.9); c ratio = 6.2 (5.9-6.4); ค่า D% = 72 (70-73) และ E% = 92 (88-96) โดยค่าขนาดสัดส่วนต่างๆ เหล่านี้ มีความแตกต่างจากไส้เดือนฝอยในสกุล *Heterorhabditis* ดังนั้น REh isolate จึงมีแนวโน้มเป็น new species และจากการคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. ที่แยกได้จากพื้นที่ จ.ร้อยเอ็ด (REh isolate) ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนด้วงหนวดยาวตายภายในเวลา 48 ชม. เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ ในไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ที่แยกได้จากพื้นที่ จ.ร้อยเอ็ด (REs isolate) พบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก หนอนกินรังผึ้ง หนอนกออ้อย หนอนใยผัก ลูกน้ำยุงลาย หนอนด้วงในฟาร์มไก่ และแมลงสาบ ตายภายในเวลา 24-48 ชม. เท่ากับ 100 100 50 100 90 70 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีช่วงของการเก็บรักษาให้คงความมีชีวิตนานที่สุด 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm2^{\circ}$ซ)

รหัสการทดลอง 05-02-47-0901 05-02-47-0902 และ 05-02-47-0903

คำนำ

ไส้เดือนฝอย order Rhabditida (family Steinernematidae และ Heterorhabditidae) จัดเป็นศัตรูธรรมชาติของแมลง ที่ได้รับความสนใจในการพัฒนานำไปใช้ประโยชน์โดยเฉพาะใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรเพื่อลดการใช้สารเคมี ในปัจจุบันขยายผลถึงระดับการค้าเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายทั่วโลก อย่างไรก็ตาม นักวิจัยในสายงานทั่วโลกให้ความสนใจค้นหาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงที่มีอยู่ตามธรรมชาติ นำมาเก็บรวบรวมแบ่งแยกชนิดและสายพันธุ์และรักษาให้คงความมีชีวิต เพื่อทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์ และได้ให้ความสำคัญศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในหลายๆ ด้าน โดย เฉพาะงานวิจัยขั้นพื้นฐาน เพื่อค้นหาจุดสำคัญของการนำไส้เดือนฝอยมาใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้ง ประเทศไทยซึ่งตั้งในเขตร้อนชื้น ยังคงมีความหลากหลายของสายพันธุ์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่มากมายในเขตพื้นที่ป่าต่างๆ ของประเทศ และไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ไม่มีผลกระทบต่อพืช สัตว์เลือดอุ่นและสภาพแวดล้อม พบอยู่ในธรรมชาติทั้งในเขตหนาว-อบอุ่นและเขตร้อน-ร้อนชื้น ซึ่งนักวิจัยทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย แอฟริกา และบางประเทศในแถบเอเชีย เช่น จีน เกาหลี มาเลเซีย ญี่ปุ่นและเวียดนาม ได้ทำการสำรวจเก็บรวบรวมไส้เดือนฝอยสายพันธุ์พื้นเมืองกันอย่างกว้างขวาง

ไส้เดือนฝอยจัดเป็นทรัพยากรชีวภาพที่มีประโยชน์ทางด้านการเกษตร การนำกลับขึ้นมาใช้เป็น bio-control agent จึงต้องใช้เทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงให้ได้ปริมาณสูง ดังนั้นไส้เดือนฝอยที่แยกได้จากเขตป่าต่างๆ สามารถเชื่อมโยงกับโครงการ “การพัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงอย่างง่ายเพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกร” (สนับสนุนโดย สกว.) ซึ่งมีเทคโนโลยีการผลิตอย่างง่ายที่สามารถถ่ายทอดสู่ชุมชนผลิตใช้เองในพื้นที่ได้ในอนาคต

ไส้เดือนฝอย (Nematode) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) มีลำตัวซีกซ้ายและซีกขวาเหมือนกัน (bilateria) เป็นพวกที่มีช่องลำตัวเทียม (pseudocoelomate) ลำตัวไม่เป็นข้อปล้อง (nonsegmented) มีผนังชั้นนอก (cuticle) เป็นรอยย่นยืดหยุ่นได้ (elastic cuticle) มีระบบต่างๆ ภายในลำตัวประกอบด้วยระบบขับถ่ายทางผิวหนัง (excretory system) ระบบประสาท (nervous system) ระบบทางเดินอาหาร (digestive system) ระบบสืบพันธุ์ (reproductive system) และระบบกล้ามเนื้อ (muscular system) ไม่พบระบบไหลเวียนโลหิต (circulatory system) และระบบหายใจ (respiratory system) ไส้เดือนฝอยมีรูปร่างลำตัวกลมยาวคล้ายเส้นด้าย (thread) หรือมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก (cylindrical) บางชนิดหัวแหลมท้ายแหลม (filiform) ไส้เดือนฝอยมีชื่อเรียกอื่นๆ อีก เช่น หนอนตัวกลม (roundworm) พยาธิตัวกลม (eelworm) หรือพยาธิเส้นด้าย (threadworm) แบ่งแยกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะของการ

ดำรงชีวิตและการกินอาหารออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ไส้เดือนฝอยที่พบในน้ำเค็ม (marine nematode) ไส้เดือนฝอยหากินอิสระในดินและน้ำ (free-living nematode) ไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืช (plant parasitic nematode) และไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูในคนและสัตว์ (animal parasitic nematode) ซึ่งในกลุ่มที่เป็นศัตรูคนและสัตว์นี้ แบ่งแยกย่อยเป็นไส้เดือนฝอยที่มีความสัมพันธ์กับแมลง พบมากกว่า 40 วงศ์ (family) เป็นพาราสิตภายในตัวแมลง (insect parasitic nematode) และมีไส้เดือนฝอยเพียง 2 วงศ์เท่านั้น ที่ทำให้เกิดโรคในแมลง (entomopathogenic nematode คือ family Steinernematidae และ Heterorhabditidae (นุชนารถ, 2544)

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae เรียกชื่อสามัญ (common name) ว่า steinernematid ค้นพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1923 โดย Steiner ในประเทศเยอรมัน ได้มีการศึกษาและพัฒนาไส้เดือนฝอยชนิดนี้เป็นเวลามากกว่า 80 ปี ซึ่งพบว่า ไส้เดือนฝอยมีแบคทีเรียแกรมลบในวงศ์ Enterobacterioceae สกุล *Xenorhabdus* sp. อยู่ร่วมกันในลักษณะพึ่งพาอาศัยหรือเรียกว่า symbiosis โดยเซลล์ของแบคทีเรียเหล่านี้อาศัยอยู่บริเวณลำไส้ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลาย (infective-stage juvenile) ไส้เดือนฝอยเป็นตัวพาแบคทีเรียเข้าสู่ตัวแมลงโดยผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติของแมลง ได้แก่ ทางปาก ช่องขับถ่าย และรูหายใจทางผิวหนัง (spiracle) จากนั้นเข้าสู่ช่องว่างภายในตัวแมลง (haemocoel) ซึ่งมีน้ำเลือด (haemolymph) ไส้เดือนฝอยจะปลดปล่อยแบคทีเรียสู่กระแสเลือดแมลง และร่วมกันสร้างสารพิษ (toxin) ทำให้แมลงเกิดภาวะเลือดเป็นพิษ (septicemia) และตายอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่เกิน 48 ชม. เซลล์ของแบคทีเรียสามารถเพิ่มปริมาณในน้ำเลือดของแมลง และไส้เดือนฝอยจะเจริญเติบโตโดยใช้เซลล์ของแบคทีเรียในการขยายพันธุ์ ซึ่งเป็นแบบจับคู่ผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย เรียกการผสมพันธุ์แบบนี้ว่า amphimictic ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตอยู่ภายในแมลงที่ตายแล้วประมาณ 2-3 ชั่วอายุ (generation) ขึ้นอยู่กับขนาดของแมลง เมื่อแมลงเริ่มแห้งเป็นซาก (cadaver) ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่สาม (third-stage juvenile) จะสะสมอาหารสำรอง (food reserve) ประเภทไขมันสะสม (lipid stroage) บริเวณเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างผิวหนังกับกล้ามเนื้อช่องท้อง (hypodermal chord) และดูดกลืนเซลล์แบคทีเรียเก็บไว้ในช่อง lumen ของลำไส้ส่วนหน้า และเคลื่อนตัวออกจากซากของแมลง เพื่อรอแมลงเหยื่อตัวใหม่ต่อไป (Akhurst and Boemare, 1990)

ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไส้เดือนฝอยและแบคทีเรีย (nematode-bacterium complex) ได้ รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาศัตรูธรรมชาติของแมลงชนิดนี้มาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะใช้กำจัดแมลงระยะตัวหนอนที่เป็นศัตรูสำคัญในพืช จึงมีการศึกษาและพัฒนาไส้เดือนฝอยในกลุ่มนี้ตั้งแต่เริ่มค้นพบครั้งแรกจนถึงปัจจุบันมีการพัฒนาการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม (artificial media) ได้สำเร็จตั้งแต่ปี ค.ศ. 1931 โดย

Glaser ซึ่งเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงแบบ axenic culture ที่ไม่มีเซลล์ของ symbiotic bacteria ร่วมด้วย ต่อมามีการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเป็นแบบ monoxenic culture ที่มี symbiotic bacteria ร่วมด้วย (Bedding, 1981) ซึ่งให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงกว่าแบบเดิม นอกจากนี้ ไส้เดือนฝอยยังได้รับการรับรองจาก The United States Environmental Protection Agency (EPA) ถึงความปลอดภัยต่อพืช สัตว์เลือดอุ่นและมนุษย์ รวมทั้งปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม (Gaugler and Kaya, 1990) ไส้เดือนฝอยจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางทั่วโลก ที่จะพัฒนาให้นำมาใช้ประโยชน์เช่นเดียวกับแบคทีเรียบีที (*Bacillus thuringiensis*, Bt) และไวรัสเอ็นพีวี (nuclear polyhedrosis virus, NPV) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์กำจัดแมลงศัตรูสำคัญต่างๆ โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ทำการเกษตร เป็นการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี (biological control agent) เพื่อช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและสภาพแวดล้อม

นอกจากนั้น นักวิจัยยังให้ความสำคัญในการค้นหาชนิดและสายพันธุ์ใหม่ในเขตต่างๆ ทั่วโลก ทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย เอเชีย และบางประเทศในแอฟริกา เพื่อได้สายพันธุ์พื้นเมืองหลากหลายชนิด และศึกษาการกระจายตัวของไส้เดือนฝอยในธรรมชาติของถิ่นที่อยู่ จากรายงานการกระจายตัวของไส้เดือนฝอย steinernematid ในภูมิภาคต่างๆ พบว่าในยุโรปตอนเหนือเท่ากับ 37-49 % และพบในทุกประเทศที่มีการสำรวจในทวีปยุโรป ได้แก่ สาธารณรัฐเชคโกสโลวาเกีย 36.8 % สวีเดน 25 % ฟินแลนด์ 5.8 % สาธารณรัฐไอร์แลนด์ 10.4 % นอร์เวย์ 18.3 % และสวิสเซอร์แลนด์ 26.5 % ในทวีปอเมริกามีการศึกษาการกระจายตัวและรายงานใน 5 ประเทศของอเมริกาเหนือ-กลางคือ แคนาดา สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก คิวบา และเปอร์โตริโก และใน 3 ประเทศของอเมริกาใต้คือ บราซิล อุรุกวัย และอาร์เจนตินา นอกจากนั้นยังมีรายงานในประเทศออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ส่วนในทวีปเอเชียมีการสำรวจและศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอย รายงานใน 9 ประเทศ คือ ญี่ปุ่น จีน อินเดีย ศรีลังกา เกาหลี โอมาน มาเลเซีย เวียตนาม และไทย ในทวีปแอฟริกาได้รายงานการสำรวจค้นพบในประเทศเคนยา

ในปัจจุบันไส้เดือนฝอยมีบทบาทสำคัญในการนำมาใช้กำจัดแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะแมลง ศัตรูสำคัญในพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ กลุ่มหนอนผีเสื้อในอันดับ (order) Lepidoptera เช่น หนอนกระทู้ผัก (common leafworm, *Spodoptera litura*) หนอนกระทู้หอม (beet armyworm, *S. exigua*) และหนอน เจาะสมอฝ้าย (American bollworm, *Heliothis armigera*) กลุ่มหนอนด้วงในอันดับ Coleptera เช่น ด้วงหมัดกระโดด (flea betle, *Phyllotreta sinuata*) หนอนด้วง Japanese beetle และด้วงงวงองุ่น (vine weevil, *Otiorhynchus sulcatus*) เป็นต้น ได้มีการคัดเลือกชนิดและสายพันธุ์ไส้เดือนฝอย steinernematid นำมาผลิตเป็นการค้า 6 ชนิด คือ *S. carpocapsae, S. glaseri, S. feltiae, S. riobrave, S. scapterisci* และ *S. kushidai* ผลิตเป็น

ผลิตภัณฑ์จำหน่ายทั่วโลกมากกว่า 40 บริษัท ทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย ได้แก่ บริษัท MicroBio ผลิตไส้เดือนฝอย *S. feltiae* ควบคุมหนอนแมลงวันทำลายเห็ด (mushroom sciarids) ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Nemasys และไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงงวงองุ่น (vine weevil) ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Nemasys บริษัท Biosys ผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมหนอนด้วง Japanese beetle และบริษัท Ciba-Geigy ผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (S25) และ *S. feltiae* (S27) ควบคุมด้วงงวงองุ่นสีดำ (black vine weevil)

ปัจจุบันไส้เดือนฝอยในสกุล *Steinernema* จำแนกได้ 36 ชนิดคือ ***S. kraussei*** Steiner, 1923 syn. *Aplectana kraussei* Steiner, 1923; ***S. arenarium*** (Artyukhovsky, 1967) Wouts, Mracek, Gerdin & Bedding, 1982; ***S. aciari*** Qiu, Yan, Zhou, Nguyen & Pang, 2005; ***S. akhursti*** Qiu, Hu, Zhou, Pang & Nguyen, 2005; ***S. apuliae*** Triggiani, Mracek & Reid, 2004; ***S. affine*** (Bovien, 1937) Wouts, Mracek, Gerdin & Bedding, 1982 syn. *Neoaplectana affinis* Bovien, 1937; ***S. bicornutum*** Tallosi, Peters & Ehlers, 1995; ***S. beddingi*** Qiu, Hu, Zhou, Pang & Nguyen, 2005; ***S. carpocapsae*** (Weiser, 1955) Wouts, Mracek, Gerdin & Bedding,1982 syn. *Neoaplectana carpoca*psae Weiser, 1955; ***S. caudatum*** Xu, Wang & Li, 1991; ***S. ceratophorum*** Jian, Reid & Hunt, 1997; ***S. cubanum*** Mracek, Hernandez & Boemare, 1994; ***S. diaprepesi*** Nguyen & Duncan 2002; ***S. feltiae*** (Filipjev, 1934) Wouts, Mracek, Gerdin & Bedding, 1982; ***S. glaseri*** (Steiner, 1929) Wouts, Mracek, Gerdin & Bedding, 1982 syn. *Neoaplectana glaseri* Steiner, 1929; ***S. guangdongense*** Qiu, Fang, Zhou, Pang & Nguyen, 2004; ***S. intermedium*** (Poinar, 1985) Mamiya, 1988 syn. *Neoaplectana intermedia* Poinar, 1985; ***S. karii*** Waturu, Hunt & Reid, 1997; ***S. kushidai*** Mamiya, 1988; ***S. longicaudum*** Shen & Wang, 1992; ***S. loci*** Phan, Nguyen & Moens, 2001; ***S. monticolum*** Stock, Choo & Kaya, 1997; ***S. neocurtillae*** Nguyen & Smart, 1992; ***S. oregonense*** Liu & Berry, 1996; ***S. pakistanense*** Shahina, Anis, Reid, Rowe & Maqbool. 2001; ***S. puertoricense*** Romin & Figueroa, 1994; ***S. rarum*** (de Doucet, 1986) Mamiya, 1988 syn. *Neoaplectana rara* de Doucet, 1986; ***S. riobrave*** Cabanillas, Poinar & Raulston, 1994; ***S. ritteri*** de Doucet & Doucet, 1990; ***S. scapterisci*** Nguyen & Smart, 1990 syn. *Neoaplectana carpocapsae* 'Uruguay strain' of Nguyen & Smart, 1988; ***S. tami*** Luc, Nguyen, Reid & Spiridonov, 2000; ***S. thanhi*** Phan, Nguyen & Moens, 2001; ***S. thermophilum*** Gangula & Singh, 2000; ***S. websteri*** Cutler & Stock, 2003; ***S. weiseri*** Mracek, Sturhan & Reid, 2003; ***S. yirgalemense*** Nguyen, Tesfamariam, Gozel, Gaugler & Adams, 2004 (Nguyen, 1998)

ในสกุล *Heterorhabditis* จำแนกได้ 8 ชนิด คือ ***H. bacteriophora*** Poinar, 1976; ***H. brevicaudis*** Liu, 1994; ***H. downesi*** Stock, Griffin & Burnell, 2002; ***H. indica*** Poinar, Karunaka & David, 1992 syn. *H. hawaiiensis* Gardner, Stock & Kaya, 1994; ***H. marelatus*** Liu and Berry, 1996 syn. *H. hepialius* Stock, Strong & Gardner, 1996; ***H. megidis*** Poinar, Jackson & Klein 1987; ***H. mexicana*** Nguyen, Shapiro-Ilan, Stuart, James, McCoy & Adams, 2004; ***H. zealandica*** Poinar, 1990 (Nguyen, 1998) นอกจากนั้นในปี 1994 Nguyen & Smart ได้ค้นพบไส้เดือนฝอยสกุลใหม่ คือ *Neosteinernema* และจำแนกเป็น *N. longicurvicauda* Nguyen & Smart, 1994

สำหรับในประเทศไทย งานวิจัยทางด้านไส้เดือนฝอยซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงนั้น ได้เริ่มมีการศึกษาค้นคว้าเมื่อประมาณปี 2530 โดยกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โดยนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* All strain ซึ่งเป็นสายพันธุ์จากอเมริกาที่ผลิตเป็นการค้าทั่วโลก นำมาเพิ่มปริมาณในอาหารเทียมและนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชสำคัญหลายชนิด ประสบผลสำเร็จในสภาพไร่กับหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง หนอนกระทู้หอมทำลายดอกดาวเรือง และด้วงหมัดผักทำลายผักกาดหัว เป็นต้น (วัชรี, 2534) ในปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจการนำจุลินทรีย์หรือศัตรูธรรมชาติหลายชนิดไปใช้ควบคุมแมลง โดยเฉพาะแมลงดื้อสารเคมี และไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งประสบผลสำเร็จในการผลิตเป็นการค้าและเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในประเทศไทย

นอกจากนั้น ยังมีจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ที่มีศักยภาพในการเป็น biological control agent และได้รับความสนใจทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน มีการศึกษาวิจัยนำจุลินทรีย์มาใช้ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรที่ประสบผลสำเร็จและนำไปใช้ประโยชน์ในประเทศไทยคือ การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) กำจัดหนอนผีเสื้อที่เป็นศัตรูสำคัญของพืชหลายชนิด (อัจฉรา, 2534) การใช้ไวรัส nuclear polyhedrosis virus (NPV) ควบคุมหนอนกระทู้หอมในแปลงผัก (อุทัย, 2534) การใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว (พากเพียร และคณะ, 2543) การใช้รา *Trichoderma harzianum* ควบคุมรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยและทุเรียน เป็นต้น ทำให้จุลินทรีย์ต่างๆ เหล่านี้ได้รับความสนใจและยอมรับจากเกษตรกรในการนำไปใช้ทดแทนสารเคมีบางส่วน โดยเฉพาะเลือกใช้กับแมลงศัตรูพืชที่ดื้อสารเคมี เช่น หนอนหนังเหนียว (*Spodoptera exigua*) ที่ทำความเสียหายกับพืชผักและไม้ดอกหลายชนิด

การค้นหาจุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เพื่อนำขึ้นมาพัฒนาและนำกลับไปใช้ควบคุมศัตรูพืช ได้เพิ่มความสำคัญและมีการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องใน

หลายๆ ด้าน โดย เฉพาะงานวิจัยขั้นพื้นฐาน ซึ่งดำเนินงานโดยนักวิจัยในแต่ละสาขาเพื่อค้นหาจุดสำคัญของการนำมาใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จุลินทรีย์หรือศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิดมีข้อจำกัดในการนำไปใช้แตกต่างกันไป เช่น ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในดินร่วนปนทราย ที่อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส (Kaya, 1977) เป็นต้น ข้อจำกัดดังกล่าวจึงต้องมีการค้นคว้าวิจัยข้อมูลพื้นฐานทั้งด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา และพฤติกรรมการดำรงชีวิต ซึ่งข้อมูลทางวิชาการเหล่านี้มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา bio-agent ที่พบตามธรรมชาติให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง การพยายามค้นหาสายพันธุ์ใหม่ในเขตต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างของสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มของแสงอุลตราไวโอเลต แมลงอาศัย ชนิดและคุณสมบัติของดิน เพื่อนำสายพันธุ์พื้นเมืองมาใช้ควบคุมศัตรูพืชในท้องถิ่นที่มีสภาพแวดล้อมเดิม จึงเป็นงานวิจัยที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยได้เริ่มมีการสำรวจเก็บรวบรวมไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2539 สามารถแยกได้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงจำนวน 9 ไอโซเลท จัดอยู่ใน family Steinernematidae จำนวน 8 ไอโซเลท โดยกำหนดรหัสตามจังหวัดที่พบคือ จังหวัดกาญจนบุรี (KBs) พิจิตร (PCs) อยุธยา (AYs) กาฬสินธุ์ (KSs) มหาสารคาม (MKs) ขอนแก่น (KKs) หนองคาย (NKs) และสระแก้ว (SKs) และ family Heterorhabditidae จำนวน 1 ไอโซเลท คือ ร้อยเอ็ด (REh) นำมาเก็บรวบรวมเป็น culture collection ณ กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร (นุชนารถ และคณะ, 2543)

การอนุรักษ์เก็บรักษาและคัดเลือกไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืช จึงเป็นงานวิจัยที่สามารถนำไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยไส้เดือนฝอยที่ค้นพบจากความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศที่แตกต่างและกระจัดกระจายตามถิ่นที่อยู่อาศัย (Habitat) โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ป่าของประเทศไทยที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นและยังไม่เคยมีการสำรวจนั้น มีความแตกต่างของชนิดและสายพันธุ์ ทั้งทางชีววิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรมและศักยภาพในการกำจัดแมลงตามสภาพถิ่นที่อยู่อาศัย และการกระจายตัวทางภูมิศาสตร์ (Geographical distribution) ไส้เดือนฝอยที่แยกได้จากเขตหนาว-อบอุ่น จะไม่ทนทานต่ออุณหภูมิสูง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กำจัดแมลงในเขตร้อน-ร้อนชื้น ในทางตรงข้ามไส้เดือนฝอยที่แยกจากเขตร้อน-ร้อนชื้น จะไม่ทนทานอุณหภูมิต่ำ การได้สายพันธุ์พื้นเมืองชนิดใหม่ในเขตร้อนชื้น จึงมีเป้าหมายสู่การนำไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะนำกลับไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในถิ่นที่อยู่เดิมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งงานวิจัยมุ่งเน้นการเก็บรวบรวม นำมาแบ่งแยกสกุลและจำแนกชนิด พร้อมกำหนดรหัสไส้เดือนฝอย (nema code) เป็น culture collection ให้คงความมีชีวิต พร้อมทั้งประเมินศักยภาพเบื้องต้นในการเป็น Bio-agent เพื่อนำไปพัฒนาในด้านต่างๆ ให้เกิดเป็นมูลค่าทั้งในเชิงอนุรักษ์อย่างยั่งยืน

และเชิงพาณิชย์ของการนำทรัพยากรธรรมชาติขึ้นมาใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง ดังนั้น การสำรวจเพื่อค้นหาไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยชนิดใหม่ในเขตพื้นที่ป่า ที่ประกอบด้วยป่าฝนกึ่งดิบ ป่าฝนภูเขา ป่าผลัดใบชื้น ซึ่งจัดเป็นเขตชีวภูมิศาสตร์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง การสำรวจค้นหาไส้เดือนฝอยและนำมาเก็บรวบรวม แบ่งแยกสกุลและจำแนกชนิด พร้อมกำหนดรหัสไส้เดือนฝอยเป็น culture collection เพื่อใช้ศึกษาและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในอนาคต จึงเป็นประเด็นสำคัญของการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเก็บรวบรวมไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ จำนวนตัวอย่างดินไม่น้อยกว่าปีละ 100-150 จุดเก็บ นำมาเก็บรวบรวม จัดจำแนก และอนุรักษ์ให้คงความมีชีวิต อย่างน้อยปีละ 1 ไอโซเลท และนำมาคัดเลือกโดยประเมินศักยภาพในการเป็น bio-agent เพื่อนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร อย่างน้อย 1 สายพันธุ์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ พลั่วมือ ถุงพลาสติกใส่ดิน ภาชนะเก็บดิน เครื่องวัดอุณหภูมิดิน

2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope และ Compound microscope เครื่องแก้ว เครื่องชั่ง เครื่องวัด pH โถแก้ว desiccator ตู้ควบคุมอุณหภูมิ และกระดาษกรอง Whatman#2 เป็นต้น

3. สารเคมี ได้แก่ Hyamine แอลกอฮอล์ น้ำยา fixative (TAF), ethanol, glycerine เป็นต้น

4. อาหารเพาะเลี้ยงหนอนกินรังผึ้ง ได้แก่ แป้งข้าวจ้าว นมถั่วเหลือง น้ำผึ้ง ฟอร์มาลีน วิตามิน กลีเซอรีน และไขผึ้ง เป็นต้น

5. แมลงทดสอบชนิดต่างๆ ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก หนอนกินรังผึ้ง หนอนกออ้อย หนอนใยผัก ลูกน้ำยุงลาย หนอนด้วงในฟาร์มไก่ และแมลงสาบ

การทดลองที่ 1 การสำรวจและการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

1. <u>การสำรวจเก็บตัวอย่างดิน</u>

1.1 สุ่มเก็บดินในระดับความลึก 10-15 ซม. จำนวน 5 จุดๆ ละประมาณ 300-500 กรัม นำมา คลุกเคล้ารวมกัน ใส่ถุงพลาสติกน้ำหนักประมาณ 1 กก. เท่ากับ 1 ตัวอย่างดิน ในแต่ละ

ตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ 10 ตร.ม. ตัวอย่างดินเก็บในถังรักษาความเย็น (20-24°ซ) ขณะนำกลับห้องปฏิบัติการ และนำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง จนกว่าจะนำมาแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินต่อไป

1.2 การวัดอุณหภูมิและความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน ทำการวัดอุณหภูมิดินที่จุดเก็บ 2 ระดับ คือระดับผิวดินและระดับความลึก 10-15 ซม. และนำดินในแต่ละตัวอย่างน้ำหนัก 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่น วัดค่า pH บันทึกข้อมูล

1.3 การแยกไส้เดือนฝอยออกจากดิน นำดินแต่ละตัวอย่างใส่กล่องพลาสติกประมาณ 300 กรัม วางหนอนกินรังผึ้งและหนอนนกเป็นเหยื่อล่อ (Bedding and Akhurst, 1975) บนผิวดินจำนวน 10-15 ตัว ปิดฝาและคว่ำกล่องพลาสติก วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 $\pm$ 5°ซ เป็นเวลา 7 วัน ในดินที่มีไส้เดือนฝอย steinernematid และ heterorhabditid ไส้เดือนฝอยจะเข้าทำลายหนอนเหยื่อล่อ หนอนจะตาย จากนั้นนำหนอนที่ตายมาผ่าเพื่อตรวจหาไส้เดือนฝอยในตัวแมลงภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

1.4 ทำ Koch' s postulates เพื่อยืนยันการเป็นไส้เดือนฝอยในกลุ่มที่ทำให้เกิดโรคในแมลง โดยนำหนอนที่ตายวางบนกระดาษกรองชุ่มน้ำ (White trap) ให้ได้ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยระยะ infective-stage juvenile (IJ) ซึ่งจะเคลื่อนที่ออกมาจากซากหนอน นำ IJ มา infect กับหนอนชุดใหม่ ทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน นำหนอนทดสอบมาผ่าพิสูจน์ยืนยันการเป็นศัตรูแมลงของไส้เดือนฝอยที่แยกได้จากดินในแต่ละตัวอย่าง ในส่วนของตัวอย่างดินอื่นๆ ถ้าหนอนเหยื่อไม่ตายภายในเวลา 10 วัน ตัวอย่างดินนั้นจะถูกคัดทิ้งไป

1.5 การแบ่งแยกไส้เดือนฝอยในระดับ family และ genus เตรียมไส้เดือนฝอยเพื่อการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยนำไส้เดือนฝอยระยะ IJ ในแต่ละรหัสไส้เดือนฝอย ปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้ง หลังจากปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน บันทึกสีผิวของหนอนที่ตายในแต่ละรหัส และนำหนอนมาผ่าเพื่อได้ไส้เดือนฝอยระยะตัวเต็มวัยเพศผู้เพศเมีย และหลังปลูกเชื้อ 10 วัน ได้ไส้เดือนฝอยระยะ IJ นำไส้เดือนฝอยทั้งหมดฆ่าที่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 °ซ เป็นเวลา 30 วินาที วางไส้เดือนฝอยลงบนสไลด์แก้ว เขี่ยใยแก้ววางหนุนและปิดทับด้วย cover glass ซิลด้วยน้ำยาซิลสไลด์ นำไปตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope เปรียบเทียบกับ key มาตรฐานของ Kaya and Stock (1988)

2. <u>การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย Thai isolate</u>

2.1 การเพาะเลี้ยงหนอนกินรังผึ้งในอาหารเทียม หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ใช้เป็นหนอนทดสอบและเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย Thai isolate เพื่อการเก็บรักษา โดยหนอนกินรังผึ้งเพาะเลี้ยงได้ในอาหารเทียมสูตรดัดแปลง ส่วนประกอบ คือ แป้งข้าวจ้าว 100 กรัม นมถั่วเหลือง 200 กรัม น้ำผึ้ง 100 มล. ฟอร์มาลีน 5 มล. วิตามิน 20 มล. กลีเซอรีน 100 มล. ไขผึ้ง 100 กรัม และน้ำกลั่น 375 มล. นำไข่ของ *G. melllonella* ประมาณ 200-300 ฟอง ใส่ในกล่อง

พลาสติกขนาด 32.5 x 17.6 x 10 ซม. มีฝาครอบเป็นลวดตาข่ายให้อากาศถ่ายเท ที่บรรจุอาหารเทียม เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-28°ซ ไข่ฟักเป็นตัวหนอนวัย 1 ในเวลา 3-4 วัน หลังจากนั้นหนอนเจริญเติบโตตามลำดับ ในเวลาประมาณ 3 สัปดาห์ ได้หนอนวัยสุดท้ายก่อนเข้าดักแด้ (late instar larvae) ซึ่งเป็นวัยที่ใช้ในการขยายปริมาณไส้เดือนฝอยเพื่อการจัดเก็บในแต่ละไอโซเลท

2.2 การจัดเก็บไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่น ไส้เดือนฝอยที่แยกได้จากดินแต่ละสถานที่เก็บจัดเก็บในน้ำกลั่นในขวดพลาสติกชนิด culture flask รวบรวมเฉพาะไส้เดือนฝอยระยะ infective juvenile เท่านั้น มีวิธีการเพิ่มปริมาณและจัดเก็บโดยการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยในหนอนกินรังผึ้ง โดยนำหนอนจำนวน 25 ตัว วางใน Petri dish (เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม.) ที่มีกระดาษกรอง (Whatman # 2) วางไว้ ใส่ไส้เดือนฝอยระยะ IJ จำนวน 5,000 $\pm$ 500 ตัวในน้ำ 1 มล. เก็บที่อุณหภูมิ 25$\pm$2°ซ เป็นเวลา 2 วัน นำหนอนมาล้างผ่าน alcohol 75 % และผ่านน้ำกลั่น 3 ครั้ง นำมาวางบน White trap เป็นเวลา 7 วัน ไส้เดือนฝอย IJ รุ่นใหม่จะเคลื่อนที่ออกจากซากหนอน IJ ที่ได้นำมาล้างด้วย hyamine 0.1 % เป็นเวลา 20 นาที เพื่อฆ่าเชื้อที่ผิวของไส้เดือนฝอย ล้างน้ำกลั่น 3 ครั้ง ก่อนเก็บใน culture flask (ขนาด 250 มล.)

3. การบันทึกผล

ทำการ mapping พื้นที่เก็บทุกจังหวัด และกำหนดจุดที่มีการค้นพบไส้เดือนฝอยใน family Steinernematidae และ Heterorhabditidae บันทึกชนิดดิน ระดับ pH อุณหภูมิผิวดิน และอุณหภูมิที่ ระดับลึก 10-15 ซม. บันทึกรหัสไส้เดือนฝอยและวันที่เก็บลงบน culture flask นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25$\pm$2°ซ ไส้เดือนฝอยแต่ละรหัสทำการ reculture ทุก 3 เดือน กับหนอนกินรังผึ้งตามวิธีการเดิม

การทดลองที่ 2 การจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

1. จำแนกโดยใช้เทคนิคการผสมข้ามสายพันธุ์ (cross breeding Technique)

เตรียมน้ำเลือด (haemolymph) ของหนอนกินรังผึ้ง โดยนำตัวหนอนฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยแอลกอฮอล์ 75 % ล้างผ่านน้ำกลั่น 3 ครั้ง ใช้กรรไกรตัดขาคู่ที่สองของหนอนและบีบน้ำเลือดเก็บไว้ในหลอดทดสอบขนาด 1.5 มล. เก็บที่อุณหภูมิ 4°ซ ก่อนใช้ในการทดลอง จากนั้นเตรียมไส้เดือนฝอยระยะ IJ ที่แยกจากพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ และไส้เดือนฝอยที่ทราบชนิดแล้ว นำแต่ละไอโซเลทและชนิดใส่ลงไปในหยดน้ำเลือดของหนอนบนสไลด์หลุม นำไปวางในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. ที่มีกระดาษกรองชุ่มน้ำ ปิดฝาจาน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 25$\pm$2°ซ ตรวจสอบการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด LM (Light microscope) ทุก 12 ชม. จนถึงระยะ young male (YM) และ young female (YF) เขี่ยไส้เดือนฝอยผสมสลับระหว่าง YM และ YF จำนวนอย่างละ 10 ตัว ของแต่ละชนิด ที่ใช้ทดสอบลงในหยด

น้ำเลือดของหนอนบนสไลด์หลุม นำไปวางในจานเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษกรองชุ่มน้ำ โดยมีไส้เดือนฝอยชนิดเดียวกันผสมกันเองเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด ณ อุณหภูมิ 25±2°ซ เป็นเวลา 10 วัน

บันทึกผลการตรวจสอบการผสมพันธุ์และให้ลูกในแต่ละชนิด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด LM งานทดลองปฏิบัติซ้ำ 3 ครั้ง

2. การศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดLight microscope (LM)

ไส้เดือนฝอยเพื่อการวัดขนาดสัดส่วน เตรียมได้จากหนอนกินรังผึ้งที่ปลูกเชื้อด้วยไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลาย (IJ) โดยตัวเต็มวัยเพศผู้ เพศเมียของไส้เดือนฝอยใน 1^{st} และ 2^{nd} generation ได้จากการผ่าหนอนกินรังผึ้งหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน และ 6 วัน ตามลำดับ และไส้เดือนฝอยระยะ IJ ได้จากการเคลื่อนที่ออกมาจากซากของหนอนเป็นเวลาประมาณ 10 วันหลังปลูกเชื้อ ไส้เดือนฝอยทุกระยะการเจริญเติบโตนำมาฆ่าด้วยน้ำอุ่น (50 °ซ) เป็นเวลา 2 นาที เติมน้ำยา fixative (TAF, 7 ml of 40 % formaldehyde, 2 ml tri-ethanolamine, 91 ml distilled water) นำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเขี่ยไส้เดือนฝอยลงใน solution I (20 parts 95 % ethanol, 1 part glycerine, 79 parts distilled water) นำไปวางใน desiccator ที่มี 95 % ethanol บรรจุอยู่ วางไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 °ซ เป็นเวลา 12 ชม. เพื่อดึงน้ำออกจากตัวไส้เดือนฝอยช้าๆ และมีการแทนที่ด้วยกลีเซอรีน จากนั้นเติม solution II (5 parts of glycerine, 95 parts of 95 % ethanol) ลงไป นำไปไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40°ซ เป็นเวลา 3 ชม. กลีเซอรีนจะเข้าแทนที่น้ำในตัวไส้เดือนฝอย สามารถเห็นอวัยวะสำคัญภายในตัวไส้เดือนฝอยได้ชัดเจน เขี่ยไส้เดือนฝอยลงในหยดกลีเซอรีนบนสไลด์แก้ว หนุนด้วยใยแก้วก่อนปิดทับด้วย cover slip และซิลด้วยน้ำยาซิลสไลด์ ถ่ายภาพรูปร่างลักษณะและวัดขนาดสัดส่วนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง โดยวัดส่วนต่างๆ ดังนี้

ตัวเต็มวัยเพศผู้ : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES); ความยาวหาง (Tail); ความกว้างบริเวณ anus; ความยาว spicule และความยาว gubernaculum

ตัวเต็มวัยเพศเมีย : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES); ความยาวหาง (Tail); ความกว้างบริเวณ anus และ % vulva

ตัวอ่อนระยะ Infective juvenile : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES) และความยาวหาง (Tail)

นำมาคำนวณค่าสัดส่วน (ratio) โดยใช้ De Man's formula (Poinar, 1986) ดังนี้

Ratio : a = L/W; b = L/ES; c = L/Tail; d = EP/ES; e = EP/Tail

และคำนวณค่าพารามิเตอร์ตามวิธีการของ Nguyen (1993) ดังนี้

D% = EP/ES x 100; E% = EP/Tail x 100

ถ่ายภาพรูปร่างลักษณะที่สำคัญของไส้เดือนฝอยระยะ Infective juvenile ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่างๆ ค่าการวัดขนาดสัดส่วนและรูปร่างลักษณะสำคัญของไส้เดือนฝอย นำไปเปรียบเทียบกับ key to species of the genus *Steinernema* and *Heterorhabditis* (Nguyen, 1998)

การทดลองที่ 3 การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเพื่อการใช้ประโยชน์

<u>การทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอยในการกำจัดแมลง</u>

ทำการทดสอบใน Petri dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 และ 9 ซม. ตามขนาดของแมลงทดสอบ วางด้วยกระดาษกรอง Whatman # 2 ใส่ไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลท จำนวน 1,000 และ 2,000 ตัวในน้ำ 0.5 และ 1.0 มล. ตาม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Petri dish 5 และ 9 ซม. ตามลำดับ นำแมลงแต่ละชนิดใส่ 3-10 ตัวต่อ Petri dish (ขึ้นกับขนาดของแมลง) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจนับการตายของแมลงแต่ละชนิดที่เวลา 24 และ 48 ชม. นำไปวิเคราะห์ผลเปอร์เซ็นต์การตาย (% mortality) ของแมลงโดยใช้ Abbott's formula (1925)

เวลาและสถานที่

<u>ระยะเวลา</u> เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 – สิ้นสุดเดือนกันยายน 2549

<u>สถานที่</u>

1. สำรวจเก็บดินในพื้นที่ป่าต่างๆ ของประเทศ และพื้นที่ไม่มีการใช้สารเคมี
2. ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการสำรวจและเก็บรักษาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ จ.กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ พิจิตร เลย อุบลราชธานี ราชบุรี นครสวรรค์ นนทบุรี ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี เพชรบูรณ์ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ เชียงราย กำแพงเพชร และเพชรบุรี จำนวน 5 10 5 10 10 5 3 5 7 10 5 5 10 10 10 10 15 และ 15 ตัวอย่างดิน ตามลำดับ รวมทั้งหมด 150 ตัวอย่าง นำมาแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินตามวิธีของ Bedding and Akhurst (1975) สามารถแยกได้ไส้เดือนฝอยจากพื้นที่ จ.กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร และเพชรบุรี รวม 4 ไอโซเลท กำหนดรหัสเป็น KBs(N0.2) PBs KPs และ PRh ตามลำดับ โดย KBs(N0.2) PBs และ KPs เป็นไส้เดือนฝอยใน family Steinernematidae อยู่ใน genus *Steinernema* และ PRh เป็นไส้เดือนฝอยใน family Heterorhabditidae อยู่ใน genus *Heterorhabditis*

<u>แหล่งอาศัยของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง</u>

Steinernema sp. KBs(No.2) isolate แยกได้จากบริเวณป่าละเมาะห่างจากถนนประมาณ 20 เมตร ของพื้นที่เขตอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ลักษณะของเนื้อดินสีน้ำตาลแดง ดินชั้นบนแห้งค่อนข้างแข็ง pH 5.9 ความชื้นในดินเท่ากับ 15%

Steinernema sp. KPs isolate แยกได้จากดินปลูกมะม่วง ห่างจากถนนประมาณ 100 เมตร ของเขตอำเภอบ่อทอง จังหวัดกำแพงเพชร ลักษณะของเนื้อดินสีน้ำตาลดำ ดินร่วนปนทราย pH 6.8 ความชื้น 18%

Steinernema sp. PBs isolate แยกได้จากดินในพื้นที่ปลูกมะขาม เขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ลักษณะของเนื้อดินสีน้ำตาลดำ ร่วนซุย pH 7.2 ความชื้น 21%

Heterorhabditis sp. PRh isolate แยกได้จากดินในแปลงปลูกมะพร้าว เขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ลักษณะของเนื้อดินสีน้ำตาลดำ ร่วนซุย pH 7.0 ความชื้น 21%

ไส้เดือนฝอย 4 ไอโซเลท นำไปเก็บรักษาในน้ำกลั่นที่บรรจุใน tissue culture flask แยกเก็บที่อุณหภูมิห้อง 1 ชุด และที่อุณหภูมิ 15 °ซ 1 ชุด และทำการ re-culture แต่ละไอโซเลททุกๆ 2-3 เดือน

2. ผลการจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

2.1 การจำแนกโดยใช้เทคนิคการผสมข้ามสายพันธุ์

การจัดจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* sp. ของไอโซเลท LPs, REs, KBs-No.2 และ PBs โดยวิธี cross mating กับ *S. carpocapsae, Steinernema* sp. (KBs No.1), *S. riobrave* และ *S. scapterisci* พบว่าสามารถผสมพันธุ์และเพิ่มปริมาณได้กับ *Steinernema* sp. KBs-No.1 ที่แยกได้จาก จ.กาญจนบุรี ในปี 2539 จึงจำแนกเป็นชนิด (species) เดียวกัน

สำหรับไส้เดือนฝอยสกุล *Heterorhabditis* sp. (REh isolate) ไม่สามารถผสมพันธุ์ได้กับ *H. bacteriophora*

2.2 การศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิด LM

เมื่อนำไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. (REh) ไปศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยทำการวัดขนาดสัดส่วนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าตัวอ่อนระยะเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย REh code มีค่าการวัดขนาดดังนี้ :- L = 541 (523-562); W = 21 (20-22); EP = 80 (79-85); NR = 79 (76-82); ES = 112 (108-116); T = 87 (82-92); a ratio = 26 (25-26); b ratio = 4.8 (4.7-7.9); c ratio = 6.2 (5.9-6.4); ค่า D% = 72 (70-73) และ E% = 92 (88-96) โดยค่าขนาดสัดส่วนต่างๆ เหล่านี้ มีความแตกต่างจากไส้เดือนฝอย *H. megidis, H. zealandica, H. argentinensis, H. marelata, H. bacteriophora, H. hawaiiensis, H. brevicaudis* และ *H. indicus* ดังนั้น REh code จึงมีแนวโน้มเป็น new species

3. ผลการทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอยในการกำจัดแมลง

ผลการทดสอบศักยภาพการเป็นสารชีวภัณฑ์ (bio-pesticide) ของไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. ที่แยกได้ในปี 2547 จากพื้นที่ จ.ร้อยเอ็ด (REh isolate) ในการกำจัดด้วงหนวดยาวระยะตัวหนอน และไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ที่แยกได้ในปี 2547 จากพื้นที่ จ.ร้อยเอ็ด (REs isolate) ในการกำจัดพบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก หนอนกินรังผึ้ง หนอนกออ้อย หนอนใยผัก ลูกน้ำยุงลาย หนอนด้วงในฟาร์มไก่ และแมลงสาบ ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่าไส้เดือนฝอยทั้งสองสกุลมีศักยภาพในการฆ่าแมลง ตายภายในเวลา 48 ชม. โดยคำนวณ % การตายของแมลงตามวิธีของ Abbott's formula (1925) ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของแมลงชนิดต่างๆ ที่ถูกไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. REs และ *Heterorhabditis* sp. REh เข้าทำลาย เป็นเวลา 48 ชม. ในสภาพห้องปฏิบัติการ

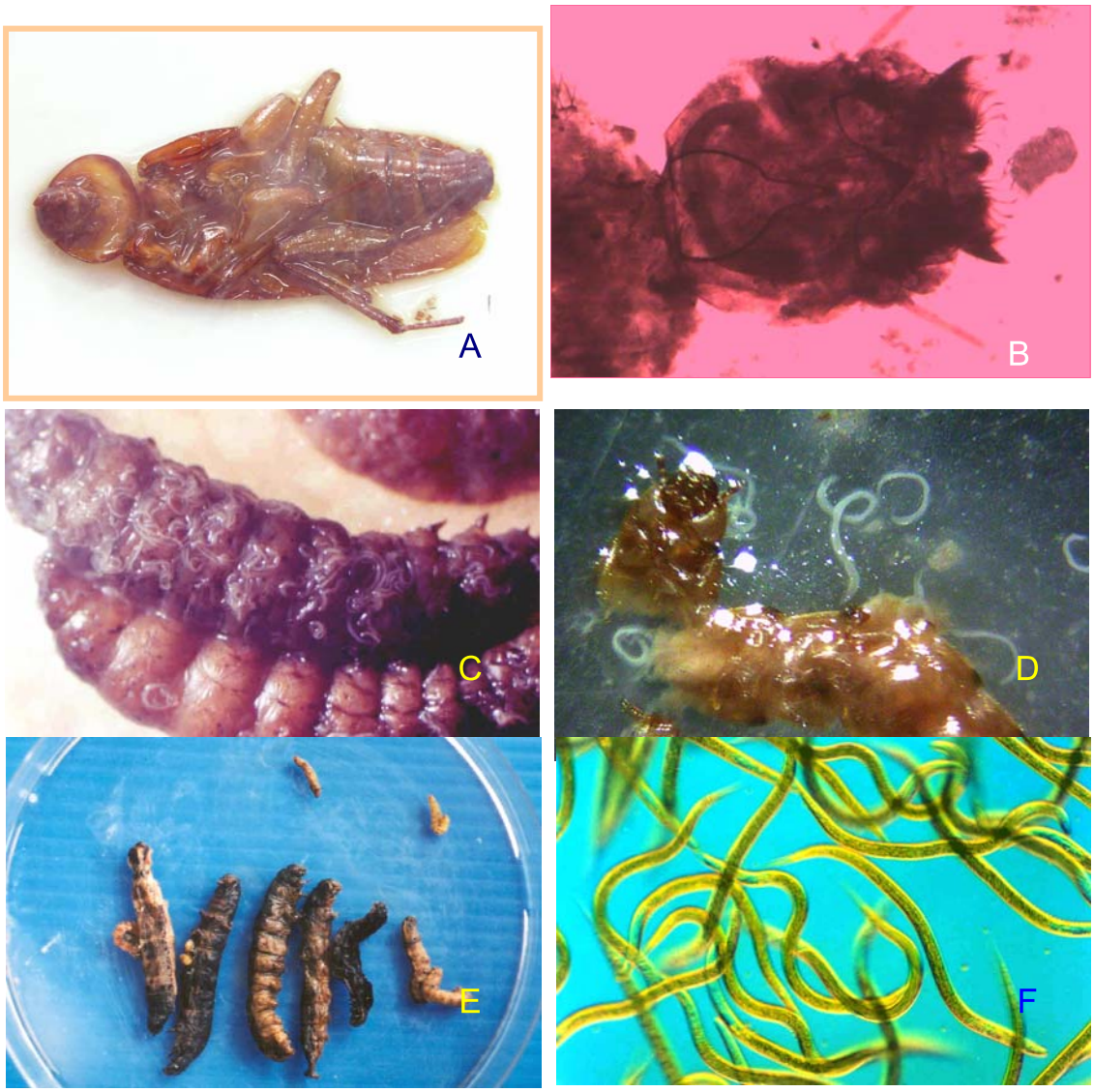
ไส้เดือนฝอยและชนิดของแมลง	ใส่ไส้เดือนฝอย			ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย			% การตาย[1/]
	แมลงทดสอบ (n)	แมลงตาย (n)	แมลงมีชีวิต (n)	แมลงทดสอบ (n)	แมลงตาย (n)	แมลงมีชีวิต (n)	
Steinernema sp. REs							
1. หนอนกระทู้ผัก	***15***	15	0	10	3	7	100
2. หนอนกินรังผึ้ง	***50***	50	0	50	5	45	100
3. หนอนกออ้อย	***8***	4	4	8	0	8	50
4. หนอนใยผัก	***20***	20	0	20	1	19	100
5. ลูกน้ำยุงลาย	***25***	23	2	25	5	20	90
6. หนอนด้วงในฟาร์มไก่	***30***	21	9	30	0	30	70
7. แมลงสาบ	***20***	16	4	20	0	20	80
Heterorhabditis sp. REh							
1. หนอนด้วงหนวดยาว	***10***	8	2	10	0	10	80

[1/]% การตาย = $\frac{\text{(แมลงมีชีวิตในกรรมวิธีไม่ใส่ไส้เดือนฝอย - แมลงมีชีวิตในกรรมวิธีใส่ไส้เดือนฝอย)} \times 100}{\text{แมลงมีชีวิตในกรรมวิธีไม่ใส่ไส้เดือนฝอย}}$

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แยกได้ไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* sp. จากตัวอย่างดินในพื้นที่ จ.กาญจนบุรี (KBs-No.2) จ.กำแพงเพชร (KPs) จ.เพชรบูรณ์ (PBs) และไส้เดือนฝอยสกุล *Heterorhabditis* sp. จาก จ.เพชรบุรี (PRh) และพบว่า LPs, REs, KBs-No.2 และ PBs สามารถผสมข้ามสายพันธุ์ได้กับ *Steinernema* sp. KBs-No.1 ที่แยกได้จาก จ.กาญจนบุรี ในปี 2539 สำหรับ REh ที่แยกจาก จ.ร้อยเอ็ด ไม่สามารถผสมข้ามสายพันธุ์ได้กับ *H. bacteriophora* และมีรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาแตกต่างจาก *H. megidis, H. zealandica, H. argentinensis, H. marelata, H. bacteriophora, H. hawaiiensis, H. brevicaudis* และ *H. indicus* ดังนั้น REh จึงมีแนวโน้มเป็น new species เมื่อนำไส้เดือนฝอยไอโซเลท REs ไปทดสอบศักยภาพการเป็น bio-pesticide ในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า มีศักยภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก หนอนกินรังผึ้ง หนอนกออ้อย หนอนใยผัก ลูกน้ำยุงลาย หนอนด้วงในฟาร์มไก่ และแมลงสาบ ตายภายในเวลา 48 ชม. เท่ากับ

50-100 เปอร์เซ็นต์ และ REh สามารถฆ่าด้วงหนวดยาวระยะตัวหนอนตาย 80 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 48 ชม.



ภาพที่ 1 ศักยภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. REs ในการฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

A) แมลงสาบ
B) ลูกน้ำยุงลาย
C) หนอนกินรังผึ้ง
D) หนอนด้วงในฟาร์มไก่
E) หนอนกระทู้ผัก
F) ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลาย

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2544. อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง STEINERNEMATID. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 63 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด พรพิมล อธิปัญญาคม และ สาโรจน์ ประชาศรัยสรเดช. 2543. งานวิจัยและพัฒนาไส้เดือนฝอย *Steinernema* spp. Thai isolate เพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี. หน้า 31-32. ใน *:* รายงานประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา 8-10 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมลองบีช เพชรบุรี.

พากเพียร อรัญนารถ นงรัตน์ นิลพานิชย์ วิชิต ศิริสันธนะและสมคิด ดิสถาพร.2543.ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์*Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว.*ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา*.10(2): 2-8.

วัชรี สมสุข. 2534. ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 182-197. ใน : เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2534. แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 148-166. ใน : เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2534. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส. หน้า 118-147. ใน : เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Abbott, W.S.1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18 : 165-267.

Akhurst, R.J. and N.E. Boemare. 1990. Biology and taxonomy of *Xenorhabdus*. Pages 75-90. *In* :Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

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

Bedding, R.A. and Akhurst R.J. 1975. A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. Nematologica 21 : 109-110.

Gaugler, R. and H.K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 365 pp.

Glaser, R.W. 1931. The cultivation of a nematode parasite of an insect. *Science* 614.

Kaya, H.K. 1977. Development of DD-136 strain of *Neoaplectana carpocapsae* at constant temperature. *J. Nematol.* 9 : 346-349.

Kaya, H.K. and S.P. Stock. 1988. Techniques in Insect Nematodelogy. Department of Nematology. Univ. of California, Davis. California. 100 p.

Nguyen, K.B. 1998. Taxonomy of entomopathogenic nematodes. Http://GNV.IFAS.UFL. EUD/-KBN/stein.him.

การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในมะม่วง

Taxonomic Study on Spider Fauna in Mango Plantations

วิภาดา วังศิลาบัตร **มานิตา คงชื่นสิน**
เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ **พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

แมงมุมเป็นตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูมะม่วง โดยแมงมุมช่วยกินแมลงศัตรูมะม่วงชนิดต่าง ๆ การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในสวนมะม่วง เพื่อทราบชื่อวิทยาศาสตร์และลักษณะอนุกรมวิธานของแมงมุมในสวนมะม่วงที่ถูกต้อง ซึ่งยังไม่เคยมีการทำมาก่อน การศึกษาประกอบด้วย การสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุม การจัดหมวดหมู่ การตรวจจำแนกชนิด การบรรยายลักษณะ การวาดรูป ซึ่งจะเน้นวาดรูปแมงมุมทั้งตัวและวาดอวัยวะที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนก ตัวอย่างแมงมุมในสวนมะม่วงเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์สำหรับเป็นแหล่งสืบข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูล

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในสวนมะม่วงของเกษตรกร 6 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี กาญจนบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี น่าน ได้นำแมงมุมที่สำรวจพบและที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แต่ยังไม่ได้ศึกษาอนุกรมวิธานหรือยังศึกษาไม่สมบูรณ์ มาศึกษาอนุกรมวิธานและจำแนกได้ 10 วงศ์ 27 สกุล 38 ชนิด ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 10 ชนิด คือ *Araneus mitificus* (Simon) , *A. nordmanni* (Thorell), *Araneus* sp., *Argiope* sp, *Cyclosa insulana* (Costa), *Cyclosa* sp. *Eriovixia excelsa* (Simon), *Neocona jinghongensis* Yin. et. al, *Zygiella calyptrata* (Workman), Z. nadleri Heimer วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Kakaibanoides* sp. วงศ์ Gnaphosidae พบ 1 ชนิด คือ *Scotophaeus* sp. วงศ์ Lycosidae พบ 1 ชนิด คือ *Pardosa* sp. วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes lineatipes* (C.L.Koch) และ *O. javanus* Thorell วงศ์ Salticidae พบ 7 ชนิด คือ *Cosmophasis micans* Simon, *Evarcha* sp., *Myrmarachne plataleoides* (Pickard-Cambridge), *Phintella versicolor* (C. L. Koch), *P. vittata* (C.L. Koch), *Plexippus*

รหัสการทดลอง 05-02-47-1003

setipes Karsch, *Telamonia dimidiata* (Simon) วงศ์ Sparassidae พบ 1 ชนิด คือ *Olios* sp. วงศ์ Theridiidae พบ 7 ชนิด คือ *Argyrodes fissifrons* O.P. Cambridge, *Achaearanea japonica* (Boes. et. Str), *Chrysso* sp, *Theridion adamsoni* Berland, *T. chikunii* Yaginuma, *T. mystaceum* L. Koch, *Theridion* sp. วงศ์ Thomisidae พบ 6 ชนิด คือ *Misumena* sp., *Oxytate* sp., *Synaema* sp., *Thomisus* sp.A, *Thomisus* sp.B, *Thomisus* sp.C วงศ์ Uloboridae พบ 2 ชนิด คือ *Octonoba biforata* Zhu, Sha et Chen., *Uloborus penicillatoides* Xia et. al

แมงมุมทั้งหมดที่สำรวจพบนี้ มี 9 ชนิดที่รายงานพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ได้แก่ *Araneus nordmanni*, *Eriovixia excelsa*, *Kakaibanoides* sp, *Scotophaeus* sp, *Achaearanea japonica*, *Theridion adamsoni* , *T. mystaceum*, *Octonoba biforata*, *Uloborus penicillatoides*

คำนำ

ประเทศไทยมีการปลูกมะม่วงทั่วไปแทบทุกจังหวัด โดยผลิตออกมาในรูปบริโภคสดหรือแปรรูป ปี 2544 พื้นที่ปลูกมะม่วงทั่วประเทศ 2,184,518 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 972 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 1,669,439 ตัน ราคาเฉลี่ย 13.26 บาทต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) ปัจจุบันมะม่วงเป็นพืชที่ได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมให้เป็นผลไม้ส่งออกชนิดหนึ่งและกำลังเป็นที่นิยมของตลาดต่างประเทศ ในปี 2545 มีปริมาณการส่งออก 8,736 เมตริกตัน มูลค่า 146,215,000 บาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2546) การปลูกมะม่วงไม่ว่าจะเป็นการปลูกเพื่อวัตถุประสงค์ใดก็ตาม ปัญหาที่มักพบอยู่เสมอคือเรื่องแมลงศัตรูมะม่วง ความสำคัญของแมลงเหล่านี้คือ สามารถทำให้ผลผลิตและคุณภาพของมะม่วงลดลงได้ ขึ้นอยู่กับชนิดและช่วงระยะเวลาการเข้าทำลายของแมลง แมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญและพบเสมอ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอยมะม่วง หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง หนอนแมลงวันกินดอกมะม่วง แมลงค่อมทอง ด้วงงวงกัดใบมะม่วง แมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล เพลี้ยหอยเกราะอ่อนขี้ผึ้ง เพลี้ยแป้ง เป็นต้น (สราญจิตร, 2542) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเหล่านี้ เกษตรกรใช้สารเคมีเป็นหลัก ซึ่งก่อปัญหา ต่าง ๆ ตามมา เช่น แมลงศัตรูดื้อต่อสารฆ่าแมลง เกษตรกรจึงต้องใช้สารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์แรงขึ้นเรื่อย ๆ เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและการปนเปื้อนของสารฆ่าแมลงในผลิตผล เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค นอกจากนี้ผลผลิตมะม่วงที่ปนเปื้อนสารเคมีจะมีปัญหาด้านการส่งออกเนื่องจากปัจจุบันจะมีมาตรการเรื่องสุขอนามัยพืชมากีดกันทางการค้า

ในสวนผลไม้ มีแมงมุมชนิดต่าง ๆ ที่ช่วยกินแมลงศัตรูเหล่านี้ นักวิจัยจากหลายประเทศได้ศึกษาและรายงานว่าแมงมุมเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยควบคุมปริมาณแมลงศัตรูต่างๆ (Shulov, 1938 ; Cherry & Dowel, 1979 ; Fitzpatrick et. al., 1979 ; Carrol, 1980 ; Badawi, 1981) ในประเทศญี่ปุ่น ได้ศึกษาชนิดและปริมาณแมงมุมในสวนส้มที่ไม่ใช้และใช้สารฆ่าแมลง พบแมงมุมในสวนส้ม 16 วงศ์ 66 ชนิด แมงมุมที่พบมากบนต้นส้มคือแมงมุมวงศ์ Salticidae ปริมาณแมงมุมในสวนส้มที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลงสูงกว่าสวนที่ใช้สารฆ่าแมลงอย่างเด่นชัด (Nohara and Yasamatsu, 1968) Muma (1975) ได้สำรวจแมงมุมในสวนส้มมลรัฐ Florida เป็นเวลา 20 ปี พบแมงมุม 19 วงศ์ 91 ชนิด วงศ์ที่พบชนิดแมงมุมมากได้แก่ Theridiidae และ Araneidae ซึ่งพบวงศ์ละ 18 ชนิด วงศ์ Salticidae และ Dictynidae พบวงศ์ละ 9 ชนิด วงศ์ Linyphiidae พบ 8 ชนิด วงศ์ Lycosidae พบ 6 ชนิด วงศ์ Gnaphosidae พบ 5 ชนิด ส่วนวงศ์อื่น ๆ พบน้อยกว่า 5 ชนิด แมงมุมที่พบปริมาณประชากรมากได้แก่ พวก cribellate spiders ซึ่งอยู่ในวงศ์ Dictynidae, Uloboridae และ Dinopidae Levi and Levi (1986) รายงานว่า แมงมุมชนิด *Phidippus* sp. ในวงศ์ Salticidae สามารถกินแมลงวันผลไม้ได้ถึงวันละมากกว่า 40 ตัว ในต่างประเทศได้รายงานถึงความสำคัญของแมงมุมถุงวงศ์ Clubionidae ในสวนส้ม เช่น จากการสำรวจแมงมุมในสวนส้มที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลงตลอดปี ใน Kibbutz Afeg ทางภาคเหนือของประเทศอิสราเอล บนต้นส้มพบแมงมุมชนิด *Chiracanthium mildei* L. Koch ในวงศ์ Clubionidae มีปริมาณมากที่สุด แมงมุมชนิดนี้มีประสิทธิภาพมากในการช่วยกินหนอน *Spodoptera litoralis* Boisd (Mansour et al 1980 a, b) Carroll (1980) รายงานว่า แมงมุมถุงวงศ์ Clubionidae อาจจะเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่สุดของแมลงในสวนส้มในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย พบว่า แมงมุมชนิด *Trachelas pacificus* Chamberlin ในวงศ์ Clubionidae เป็นแมงมุมที่พบมากที่สุดในสวนส้ม แมงมุมชนิดนี้กินเพลี้ยไฟ ไร ไข่ของแมลงและหนอนของผีเสื้อ Mansour et. al (1986) รายงานว่า แมงมุมถุง วงศ์ Clubionidae หากินกลางคืน โดยการจับเหยื่อกินโดยตรงบนต้นส้ม เวลากลางวันแมงมุมชนิดนี้อาศัยในใบที่ม้วน ซึ่งจะช่วยป้องกันอันตรายจากสารฆ่าแมลง

การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในสวนผลไม้ในประเทศไทยได้ศึกษาแล้วในพืช 2 ชนิด คือ ส้มโอ ซึ่งพบแมงมุม 20 วงศ์ 58 สกุล 76 ชนิด ในส้มเขียวหวานพบแมงมุม 18 วงศ์ 51 สกุล 68 ชนิด (วิภาดา, 2543, 2546) ชนิดที่มีปริมาณประชากรมากในสวนส้มโอและส้มเขียวหวานจะเหมือนกัน ได้แก่ แมงมุมหัวดำ (*Zygiella nadleri*) ชักใยกลมดักกินเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ส้ม แมงมุมถุง *Cheiracanthium adjacensoides* และ *Clubiona vigil* กินเพลี้ยหอย แมลงวันผลไม้ ผีเสื้อหนอนผีเสื้อ แมงมุมใยแผ่น (*Hylyphantes graminicola*) กินไรแดงส้ม ไรเหลืองส้ม เพศเมียกินไรสูงสุด 30 ตัวต่อวัน หรือเฉลี่ย 22 ตัวต่อวัน (วิภาดา, 2544 ก, 2544ข) แมงมุมตาหกเหลี่ยม (*Oxyopes lineatipes*) พบอาศัยหากินตามพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่น นาข้าวและบริเวณคันนา พืชไร่

พืชสวน ไม้ดอกไม้ประดับต่าง ๆ บริเวณที่พบมากที่สุดคือ วัชพืชใต้ร่มเงาไม้ผล โดยเฉพาะหญ้าขน หญ้าไทร แมงมุมชนิดนี้กินแมลงวันผลไม้เป็นอาหารหลัก เพศเมียกินแมลงวันผลไม้เฉลี่ย 3 ตัวต่อวัน (วิภาดา และอัมพร, 2544ค)

สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีผู้ใดเคยศึกษาวิจัยแมงมุมในสวนมะม่วงมาก่อน สมควรศึกษาเพื่อเป็นความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และการบริหารแมลงศัตรูมะม่วง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ปัจจัยที่มีแล้วตามธรรมชาติมาช่วยควบคุมปริมาณประชากรแมลงศัตรูมะม่วง เพื่อลดการใช้สารฆ่าแมลง ลดต้นทุนการผลิต ลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และลดการปนเปื้อนของสารเคมีในผลิตผลเกษตร อันจะช่วยสนองนโยบายรัฐบาลด้านความปลอดภัยของอาหารของปี 2547 โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเรื่องนี้คือ

1. เพื่อทราบชนิด (ชื่อวิทยาศาสตร์) ที่ถูกต้องของแมงมุมศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูมะม่วงในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ รวมทั้งลักษณะทางอนุกรมวิธานของแมงมุมแต่ละชนิด และเขตการแพร่กระจาย

2. ได้ตัวอย่างแมงมุมในสวนมะม่วง เพื่อจัดเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์สำหรับเป็นแหล่งสืบข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูล

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุม ได้แก่ สวิงจับแมลง ท่อนไม้กลมยาว หลอดแก้วทดลอง ขวดดองตัวอย่างแมงมุมขนาดต่างๆ กัน กล่องพลาสติกใสขนาดต่างๆ กัน กระดาษซับ พู่กัน ปากคีบ กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสไลด์ แว่นขยาย กระดาษบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างแมงมุมที่เก็บได้ และสารเคมี ได้แก่ alcohol 75% ethyl acetate

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการตรวจจำแนกชนิดแมงมุมและวาดภาพแมงมุม ได้แก่ กล้อง stereo microscope พร้อม occular micrometer สำหรับวัดขนาดแมงมุม และ grid scale สำหรับช่วยในการวาดภาพจากกล้อง จาน petridish ทรายหยาบ กระดาษกราฟ กระดาษลอกลาย ดินสอ ปากกา rotring เอกสารด้านอนุกรมวิธานแมงมุมพร้อม key สำหรับใช้จำแนกชนิดแมงมุมในวงศ์ต่างๆ

3. อุปกรณ์ในการถ่ายภาพแมงมุมในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ กล้อง stereo microscope ที่ติดตั้งกล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสไลด์

วิธีการ

1. การเก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุม แมงมุมแต่ละชนิดมีอุปนิสัยแตกต่างกัน การเก็บตัวอย่าง จึงมีหลายวิธี ดังนี้

1.1 การเคาะ วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมบริเวณกิ่งและใบ สุ่มต้นมะม่วงแต่ละสวนที่จะสำรวจแมงมุม 10 ต้น แต่ละต้นสุ่มกิ่งมะม่วง 5 กิ่ง ให้ทุกกิ่งกระจายรอบ ๆ ต้นมะม่วง ใช้ท่อนไม้กลมยาวเคาะกิ่งมะม่วงที่เลือกไว้กิ่งละ 5 ครั้ง แมงมุมจะตกลงในสวิงจับแมลงที่รองใต้กิ่ง จับแยกแมงมุมแต่ละตัวใส่กล่องพลาสติกใสขนาด 7.5 x 6 x 3 เซนติเมตร ซึ่งปูพื้นกล่องด้วยกระดาษซับชุ่มน้ำ สำหรับแมงมุมตัวเต็มวัย จะนำไปถ่ายรูปก่อนภายใต้กล้อง stereo microscope ซึ่งติดตั้งกล้องถ่ายรูป หลังจากนี้ทำการเก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมโดยจับแมงมุมที่ถ่ายรูปแล้วใส่ในกล่องพลาสติกซึ่งบรรจุก้อนสำลีไว้ หยด ethyl acetate 2 – 3 หยด ลงบนก้อนสำลีเพื่อทำให้แมงมุมสลบ ดองตัวอย่างแมงมุมในขวดแก้วที่บรรจุ alcohol 75 เปอร์เซ็นต์ บันทึกรายระเอียดต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละตัว เช่น วันที่จับ สถานที่จับ ชื่อผู้จับ เป็นต้น ส่วนแมงมุมตัวอ่อนจับแยกใส่กล่องพลาสติกใสที่ปูพื้นกล่องด้วยกระดาษซับชุ่มน้ำกล่องละ 1 ตัว นำกล่องแมงมุมเหล่านี้ไปเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการด้วยเหยื่อ (แมลงศัตรูมะม่วง) ชนิดต่าง ๆ จนแมงมุมเหล่านี้โตเป็นตัวเต็มวัย ถ่ายรูปแมงมุม ฆ่าและเก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น

1.2 การมองหา วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมทุกสถานที่ในสวน และทำให้ผู้จับทราบถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละชนิด ก่อนจับแมงมุม บันทึกพฤติกรรมตามธรรมชาติต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละชนิดที่พบเห็น เช่น เวลาที่ออกหากิน บริเวณที่อยู่อาศัยและหากิน วิธีจับเหยื่อและชนิดของเหยื่อ ลักษณะใยดักเหยื่อ เป็นต้น การจับแมงมุมอาจใช้มือจับโดยตรง หรือใช้หลอดแก้วช่วยในการจับ ส่วนการฆ่าและรักษาตัวอย่างแมงมุมเช่นเดียวกับข้อ 1.1

1.3 การโฉบด้วยสวิงจับแมลง วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมบริเวณวัชพืชรอบๆ ต้นมะม่วง แต่ละต้นจะโฉบรอบ ๆ ต้นมะม่วง 10 ครั้ง ส่วนการฆ่าและเก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมเช่นเดียวกับข้อ 1.1

2. การจำแนกชนิด

นำตัวอย่างแมงมุมที่ดองไว้ในขวดแก้วบรรจุ alcohol 75% มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน พร้อมทั้งบันทึกลักษณะทางอนุกรมวิธานต่าง ๆ และจำแนกชนิดภายใต้กล้อง stereo microscope โดยใช้ key สำหรับจำแนกชนิดแมงมุมในวงศ์ต่าง ๆ วาดภาพแสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด วัดขนาดและส่วนต่าง ๆ ของลำตัวด้วย ocular micrometer พร้อมทั้งบันทึกชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์ เพศ วัย ชื่อผู้จับ สถานที่จับ วันที่จับ ชื่อผู้จำแนกชนิดบนแผ่นป้ายบันทึกเล็ก ๆ แล้วใส่ในขวดดองตัวอย่างแมงมุม

3. การวาดภาพ

นำตัวอย่างแมงมุมที่ดองไว้มาวางบนจาน petridish ที่ใส่ทรายหยาบและน้ำ จัดรูปร่างแมงมุมตามต้องการ วาดภาพแมงมุมภายใต้กล้อง stereo microscope โดยใช้ grid scale ช่วย เพื่อให้ภาพวาดได้ขนาดและสัดส่วนที่แท้จริงตามตัวอย่างแมงมุมที่วาด การวาดภาพจะวาด

ภาพแมงมุมทั้งตัว ลักษณะอวัยวะเพศผู้ (male palp) อวัยวะเพศเมีย (epigynum) แมงมุมบางชนิดอาจต้องวาดภาพลักษณะพิเศษอื่น ๆ ที่ใช้ในการจำแนก

เวลาและสถานที่

เวลา : ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

สถานที่ : 1. สวนมะม่วงของเกษตรกร สถานีทดลองและศูนย์วิจัยต่าง ๆ ในเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร อ.ธัญบุรี และ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี อ.เมือง จ. กาญจนบุรี อ.ศรีประจันต์ อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ. เชียงกลาง จ.น่าน

2. กลุ่มงานไรและแมงมุม กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในสวนมะม่วงของเกษตรกรและสถานีทดลองต่าง ๆ พบแมงมุม 10 วงศ์ 27 สกุล 38 ชนิด ดังนี้

วงศ์ Araneidae (แมงมุมใยกลม, Typical Orb Weavers)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ มี 163 สกุล และมากกว่า 4,000 ชนิด รู้จักกันในนามแมงมุมใยกลม (orbweb spiders) ชอบอยู่ที่ค่อนข้างชื้น เกือบทุกชนิดสร้างใยดักเหยื่อแบบกลมตามต้นไม้ ไม้พุ่ม หญ้า มักไม่พบอาศัยตามพื้นดิน ใยดักเหยื่อมีลักษณะสวยงาม แต่ละชนิดมีลักษณะของใยแตกต่างกันบ้าง บางชนิดเกาะนิ่งแบบห้อยหัวลงที่กลางใย บางชนิดหลบซ่อนตัวใกล้ ๆ ใย คอยจับกินเหยื่อที่ติดใย บางครั้งพบแม่แมงมุมกำลังเฝ้ากลุ่มไข่ที่มีใยหุ้มภายในใบพืชที่ม้วนหรือพับ ถ้าถูกรบกวน บางชนิดจะทิ้งตัวลงหรือวิ่งหนีออกจากใยดักเหยื่อ แล้ววิ่งกลับมาเกาะที่กลางใยอีกครั้งในเวลาต่อมา เพศผู้มักมีขนาดเล็กกว่าเพศเมียและไม่ค่อยพบที่ใยเหมือนเพศเมีย มักหากินกลางคืน มีเพียงบางชนิดที่เกาะที่ใยดักเหยื่อเวลากลางวัน เช่น สกุล *Argiope Cyclosa Gasteracantha* เป็นต้น แมงมุมวงศ์นี้หลายชนิดมีบทบาทในการกำจัดแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจ เช่น เพลี้ยไก่แจ้ส้ม เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ผีเสื้อ ตั๊กแตน แมลงวันผลไม้

สกุล *Singa* และ *Hyposinga* (วงศ์ย่อย Araneinae) ประกอบด้วย แมงมุมที่มีขนาดเล็ก ลำตัวแววววาว มีลวดลายเป็นจุดหรือเส้น อาศัยในพืชต้นเตี้ย ใยของ *Cyclosa* มักสร้างในป่าโปร่ง ลักษณะใยกลม เส้นใยละเอียด stabilimentrum มีซากของเหยื่อติดอยู่ในแนวดิ่งจนถึงกลางใย

แมงมุมวงศ์ย่อย Argiopinae มีขนาดลำตัวใหญ่และท้องสีสดใส หากินกลางวันโดยเกาะที่กลางใยดักเหยื่อ ใยมี stabilimentrum เป็นแถบยาวพร้อมด้วยขีดเส้นไหมสีเงินลายซิกแซก (zigzag silk bands) *Cyrtophora* (วงศ์ย่อย Cyrtophorinae) สร้างใยที่มีลักษณะเฉพาะตัว คล้ายใยของแมงมุมวงศ์ Linyphiidae ใยของ *Cyrtophora* ประกอบด้วยใยเป็นแผ่นเส้นใยละเอียด ลักษณะเส้นใยคล้ายกับเส้นใยบริเวณกลางใยของแมงมุมใยกลม แต่เส้นใยจะแห้ง และอยู่ในแนวราบ นอกจากนี้ยังมีส่วนพยุงด้านบนและล่างของใยนี้ แมงมุมเกาะกลางใยแบบห้อยหัวลง แมลงที่บินมากระทบกับใยที่พยุงด้านบนจะตกลงมาที่กลางใยเพื่อให้แมงมุมจับกิน แมงมุมวงศ์ย่อย Gasteracanthinae มีลำตัวสีสดใส มีหลายสี เช่น เหลือง แดง ดำ ขาว ใยดักเหยื่อแบบใยกลม สมบูรณ์ขึงในแนวดิ่ง หรือแนวเอียง วงกลมกลางใย (hub) ไม่มีเส้นใย มีเส้นใยรัศมี (radii) และใยเหนียว ๆ (viscid spirals) จำนวนมาก

ลักษณะแมงมุมวงศ์นี้มีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (3 – 30 มิลลิเมตร) บางสกุลลักษณะเพศผู้และเพศเมียแตกต่างกัน หรือเพศผู้ขนาดเล็กกว่าเพศเมียมาก หัวและอกมักแบน ส่วนหัวมักแยกจากส่วนอกด้วยรอยกดลึกเอียง clypeus แคบ ตา 8 ตา เรียง 2 แถว ตาข้างตั้งอยู่ริมหัวแยกจากตากลาง fovea เด่นชัดหรือไม่มี chelicerae แข็งแรง เคลื่อนไหวได้อิสระ มี boss ฟัน 2 แถว labium ยาวและกว้าง ขอบหนา ขามีหนามมาก ไม่มี scopula มี claw 3 อัน trichobothria มีทุกส่วนของขายกเว้นบริเวณ tarsi ปลาย tarsi มีขนที่เป็นหนาม ท้องใหญ่ มีรูปทรงต่าง ๆ กัน มักเป็นรูปไข่ ด้านบนมีลวดลายชัดเจนและมีปุ่มนูน (humps) ปกคลุมด้วยขน มีปุ่มลึกทั่วไป (ยกเว้นสกุล *Chorizopes*) มี booklungs 2 อัน tracheal spiracle อยู่ใกล้ spinneret spinnerets ขนาดเกือบเท่ากัน สั้นและอยู่รวมกันแน่น มี colulus epigyne สมบูรณ์แบบ บางส่วนเป็นแผ่นแข็ง palp ของเพศผู้มี paracymbium ที่เป็นตะขอ

***Araneus mitificus* (Simon) (Fig. 1)**

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira mitificus* Simon, 1886

Araneus mitificus Boes et. Str, 1906

ชื่อสามัญ Kidney Garden Spider

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.4 มิลลิเมตร เพศเมีย 6.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) ตาแถวหน้าเรียงแบบ recurve มาก แถวหลังค่อนข้างตรง ตากลางแถวหน้าขนาดเล็กกว่าตากลางแถวหลังเล็กน้อย และอยู่ห่าง

กันเองมากกว่าระยะห่างตากลางแถวหลัง ตาข้างแถวหน้าและหลังขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ติดกัน ส่วนหัวนูนเล็กน้อย และแยกจากส่วนอกโดยเส้น cervical groove clypeus แคบ chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae 2 อัน ขนานกัน มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายตัดและมี scopulae labium ขอบหนา sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ด้านหน้าปลายเว้า ด้านปลายแหลม ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีขาว มีความกว้างเท่ากับความยาว มีรูปไตสีดำขวางบนด้านหน้าส่วนท้อง และปลายท้องมีแถบสีดำ

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Araneus nordmanni (Thorell) (Fig. 2)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 8.0 มิลลิเมตร

หัวและอก สีส้ม มีขนอ่อนสีน้ำตาลบริเวณหัว ความยาวมากกว่าความกว้าง thoracic groove ตามขวาง ตา 8 ตาสีน้ำตาล เรียง 2 แถว แถวหน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังแบบเส้นตรง ตากลางคู่หน้าใหญ่กว่าตากลางคู่หลังเล็กน้อย และอยู่ห่างกันเองมากกว่าระยะห่างของตากลางคู่หลังด้วยกัน ตาข้างแถวหน้าและหลังอยู่ติดกัน clypeus แคบ chelicerae เห็น boss ชัด มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae 2 อันขนานกัน มีความกว้างเท่ากับความยาว มี scopulae labium ขอบหนา มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความกว้างเท่ากับความยาว ปลายแหลม ความยาวขาเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 สีเหมือน carapace

ท้อง สีน้ำตาลปนขาว มีความยาวมากกว่าความกว้างด้านหน้าท้องกว้าง ปลายท้องยาวแหลมมน มีลายบนหลังท้อง

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Araneus sp. (Fig.3)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 5.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทอง ด้านบนส่วนหัวมีขนอ่อนสีน้ำตาลปกคลุม มี spine 2 เส้น เรียงตามยาวกลางอก ส่วนหัวและอกมีความยาวมากกว่าความกว้าง (4 : 3) ตาแบบ diurnal เรียง 2 แถว (4-4) แถวหน้าเรียงแบบ recurve เล็กน้อย แถวหลังเรียงแบบ procurve เล็กน้อย ตากลางแถวหน้าห่างกันเองมากกว่าตามกลางแถวหลัง และตา กลางแถวหลังขนาดใหญ่สุด ตาข้างแถวหลังขนาดเล็กสุดและอยู่ติดกับตาข้างแถวหน้า chelicerae เห็น boss ชัด มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae 2 อันขนานกัน ยาวมากกว่ากว้าง มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขอบหนาsternum รูปหัวใจยาวมากกว่ากว้าง มี spine บาง ๆ ปกคลุม ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 ขา มี spine ทั่วไป

ท้อง สีครีม รูปทรงสามเหลี่ยม มีลายสีเทาบนท้อง

เขตการแพร่กระจาย กทม.

Argiope sp. (Fig.4)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 3.0 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความกว้างมากกว่าความยาว ส่วนหัวแคบ ส่วนอกกว้าง ตา 8 ตา เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา ตาแถวแรกขนาดเล็กเรียงเป็นเส้นตรง ตาแถวหลังเรียงแบบ procurve ตาแบบ diurnal ทั้งหมด ตากลางแถวหลังขนาดใหญ่สุด clypeus แคบ chelicerae มีความกว้างเท่ากับความยาว มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความกว้างเท่ากับความยาว ขา 4 คู่ เรียงความยาวจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเงิน มีความยาวมากกว่าความกว้าง ด้านหน้าท้องมีโหนก 2 อัน ยื่นมาทางด้านหน้า มี colulus

เขตการแพร่กระจาย น่าน

Cyclosa insulana (Costa) (Fig. 5)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira insulana* Costa, 1835

Cyclosa insulana Barrion & Litsinger, 1981

ชื่อสามัญ Island Cyclosa Spider

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 5.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลค่อนข้างมัน มีขนอ่อนปกคลุมทั่วไป มีความยาวมากกว่าความกว้าง (1 : 0.7) ส่วนหัวนูน และแคบกว่าส่วนอกประมาณ 1 เท่า และมีรอยแยกจากส่วนอกเป็นรูปตัวยู (U) ส่วนอกกว้างแบน เห็น fovea เป็นทางยาว clypeus แคบ chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 4 ซี่ และระหว่างฟัน 2 แถวนี้ยังมีฟันซี่เล็ก ๆ อยู่ด้วย maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย labium มีความกว้างมากกว่าความยาว และขอบหนา

sternum รูปหัวใจ โดยแหลมไปทางปลายท้อง ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes ตาแถวหน้า recurve มากกว่าแถวหลัง ตากลางแถวหน้าใหญ่กว่าตาอื่นและอยู่ใกล้กันเองมากกว่าตาข้างแถวหน้า ตากลางแถวหลังอยู่ใกล้กันเองมากกว่าตามข้างแถวหลัง ขาสีน้ำตาลอ่อนสลับแก่ ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3

ท้อง สีน้ำตาลมีขนปกคลุมทั่วไป ส่วนท้องยาวมากกว่ากว้างประมาณ 2 เท่า ด้านหน้าและด้านหลังท้องเป็นรูปตัด มีจุด 2 จุดบริเวณกลางหลังท้อง

เขตการแพร่กระจาย กทม.

Cyclosa sp. (Fig.6)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อนเพศผู้ 3.4 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเทาดำ ส่วนหัวแคบนูนแยกจากส่วนอก ซึ่งกว้างแบนและรอยแยกเป็นรูปตัวยู (U) thoracic groove บุ๋มลึกตามขวาง chelicerae ฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความกว้างเท่ากับความยาว และ maxillae 2 อัน ขนานกัน labium มีความกว้างมากกว่าความยาวและ ขอบหนา sternum เป็นรูปโล่ ตา 8 ตา แบบ diurnal และเรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา และเรียงแบบ recurve ตากลางคู่หน้าใหญ่กว่าตาอื่น ตากลางคู่หลังอยู่ใกล้กันเองมากกว่าระยะห่างของตากลางคู่หน้า ตาข้างอยู่ติดกัน ความยาวขาทั้ง 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเงินปนน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง มีโหนกด้านหน้าท้อง 1 อัน ปลายท้อง 3 อัน spinneret อยู่ใต้ท้อง

เขตการแพร่กระจาย กทม.

Eriovixia excelsa (Simon) (Fig. 7)

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

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Neoscona jinghongensis Yin et. al (Fig.8)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 9 มิลลิเมตร

หัวและอก ส่วนหัวสีน้ำตาลเข้มกว่าส่วนอกเล็กน้อย นูนและมีขนปกคลุมมากกว่าส่วนอก ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) ตากลางใหญ่กว่าตาข้างเล็กน้อย ระยะห่างระหว่างตากลางแถวหน้ามากกว่าระยะห่างระหว่างตากลางแถวหลัง ตาข้างแถวหน้าและหลังอยู่ติดกัน chelicerae มี boss มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อยขนานกันและปลายบานออกเล็กน้อย มี scopulae labium มีขอบหนา sternum มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย

ท้อง รูปสามเหลี่ยม สีน้ำตาลมีวงสีขาวสลับ ด้านหน้ากลางท้องมีลายสีน้ำตาลปนดำ

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Zygiella calyptrata (Workman) (Fig.9)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Zygiella calyptrata* Levi, 1974

ชื่อสามัญ Capped Black Headed Spider

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 4.2 มิลลิเมตร

หัวและอก ส่วนหัวสีน้ำตาล นูนสูงขึ้น อกสีครีม หัวและอกมีความยาวมากกว่าความกว้าง fovea ตามขวาง clypeus แคบ chelicerae สีน้ำตาล มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ และมีฟันซี่เล็ก ๆ เป็นจำนวนมากระหว่างฟัน 2 แถว

นี้ ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes ตาแถวหน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังแบบเส้นตรง maxillae มีความกว้างมากกว่าความยาว ปลาย maxillae เป็นรูปตัด แนวนอน 2 อันขนานกัน labium ขอบหนา มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง รูปร่างคล้ายโล่ ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีขาว รูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้าง

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี

Zygiella nadleri Heimer (Fig.10)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Zygiella nadleri* Heimer, 1984

Zygiella melanocrania (Thorell, 1887)

ชื่อสามัญ Capped Black-Headed Spider

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 6 มิลลิเมตร

หัวและอก ส่วนหัวสีน้ำตาลมืด ส่วนอกสีน้ำตาล ตา 8 ตา แบบ diurnal และเรียงแบบ recurve ทั้ง 2 แถว thoracic groove ตามขวาง chelicerae สีน้ำตาลเข้ม มีฟันแถวหน้าและแถวหลังแถวละ 3 ซี่ นอกจากนี้ยังมีฟันซี่เล็ก ๆ จำนวนมากระหว่างฟัน 2 แถวนี้ ปลาย maxillae รูปตัด มี scopulae labium มีความกว้างเท่ากับความยาว และ reborder ขอบ sternum สีน้ำตาลมืด ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ขาคู่ที่ 1, 2 สีน้ำตาลมืด ขาอื่น ๆ สีน้ำตาล แต่ละขามี claw 3 อัน มีหนามและขนทั่วไป ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีน้ำตาลอ่อน รูปไข่ มีลายสีดำบนท้อง

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

วงศ์ Clubionidae (**แมงมุมถุง**, Sac Spiders)

Clubionidae มี 24 สกุล อยู่อย่างอิสระ หากินกลางคืน โดยใช้ขาคู่หน้าหาและจับเหยื่อ ทำรังอาศัยโดยชักใยม้วนใบและแมงมุมอาศัย วางไข่ เฝ้าตัวอ่อนในนี้ บางชนิดชักใยทำรังใต้เปลือกไม้ แมงมุมนอนพักในใยช่วงกลางวัน อาศัยหากินในพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ และมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูในระบบนิเวศเกษตรกรรม

ขนาดลำตัวปานกลาง (5 – 12 มิลลิเมตร) สีเหลืองซีดหรือน้ำตาล Chelicerae และขอบด้านหน้าของตาสีน้ำตาลดำ ท้องมีลายรูปหัวใจชัดเจน รอบ spinnerets เป็นวงแหวนสีดำ หัวและอกรูปไข่ ยาวมากกว่ากว้างมาก fovea ตื้น ๆ หรือไม่มี ตา 8 ตา เรียง 2 แถว (4-4) ตาขนาดเล็กและทุกตาขนาดเท่ากัน ตาแถวหลังค่อนข้างกว้างกว่าตาแถวหน้า chelicerae ค่อนข้างยาว ผอมหรืออ้วน ฟันแถวหน้า 2 – 7 ซี่ แถวหลัง 2 – 4 ซี่ chelicerae ของเพศผู้บางชนิดจะยาวมาก โดยเฉพาะ fang endite ยาวมากกว่ากว้าง ปลายทื่อและมี scopulae labium ยาวมากกว่ากว้าง ขาค่อนข้างยาว ยื่นไปทางด้านหน้าหลัง tibia และ metatarsi มี macrosetae ด้านใต้ 1 หรือ 2 คู่ หรือมากกว่า สูตรความยาวขาต่าง ๆ 4 คู่ เรียง 4, 1, 3, 2 หรือ 1, 4, 2, 3 มี claw 2 อัน และมี claw tuft หนาแน่น มี scopulae ท้องรูปไข่ ด้านบนท้องของเพศผู้บางชนิดมีแผ่นแข็งเล็ก ๆ คลุม spinnerets แถวหน้ารูปโคนหรือรูปท่อและติดกัน spinnerets อันกลางรูปท่อทั้งเพศผู้และเพศเมีย spinnerets อันที่ 3 มี 2 ปล้อง และปล้องตรงปลายสั้น booklungs มี 2 อัน

Kakaibanoides sp (Fig. 11)

วงศ์ Clubionidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตา 8 ตาแบบ diurnal เรียง 2 แถว (4-4) แถวหน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังแบบ procurve ตากลางแถวหน้าอยู่ใกล้กันเองมากกว่าระยะห่างตากลางแถวหลังด้วยกัน ตากลางแถวหลังอยู่ใกล้กับตาข้างแถวหลัง มากกว่าอยู่ใกล้กับตากลางแถวหลังด้วยกัน ตากลางแถวหลังขนาดใหญ่สุด ไม่มี thoracic groove chelicerae ไม่มี boss มีฟัน

	แถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ ฟันแถวหน้าซี่ใหญ่ ฟันแถวหลังซี่เล็ก fang สั้น maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายบานออก มี scopulae labium และ sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง labium ขอบไม่หนา ขา 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1, 4, 2, 3 ปลายขามี claw tuft
ท้อง	สีครีม รูปทรงกระบอก มีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 4 เท่า ความยาวท้องเป็น 2 เท่าของความยาวหัวและอก spinnerets คู่ที่ 3 ยาวมากกว่าคู่อื่น anal tubercle ยาวแหลมไปทางปลายท้อง
เขตการแพร่กระจาย	ปทุมธานี
หมายเหตุ	พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Gnaphosidae

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ ประกอบด้วย 113 สกุล 1500 ชนิด เป็นพวกที่มีชีวิตอย่างอิสระ หากินกลางคืน พบบริเวณบนพื้นดิน น้อยชนิดอาศัยบนต้นไม้ พวกที่อาศัยตามพื้นดินสร้างใยทำเป็นรังบริเวณใต้ก้อนหินหรือบนเศษวัสดุ แมงมุมนอนพักอาศัยในใยนี้ ไม่ชักใยดักเหยื่อ แต่ตะครุบจับเหยื่อเองอย่างรวดเร็ว เหยื่อคือแมลงที่อาศัยตามพื้นดิน เช่น มด ปลวก แมลงอื่น ๆ และแมงมุมสกุล *Micaris* จะมีรูปร่างลักษณะเลียนแบบมด เป็นนักล่าที่ว่องไว

ขนาดลำตัวมีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (3 – 17 มิลลิเมตร) หัวและอกรูปไข่ ด้านบนนูนเรียบ ค่อย ๆ แคบไปทางด้านหน้าหัว thoracic groove ชัดเจน ตา 8 ตา ขนาดเล็กเรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา ตากลางแถวหน้ากลม ตาอื่น ๆ อาจจะกลม รี หรือเป็นเหลี่ยมแล้วแต่สกุล ตากลางคู่หลังแบน รูปทรงไม่แน่นอน chelicerae สั้น อ้วน ค่อย ๆ เรียวไปทางปลาย ด้านหน้าเต็มไปด้วยขน ฟันแถวหน้าอาจจะมีหรือไม่มีหรืออาจจะมี carina ฟันแถวหลังมีฟัน 1 ซี่ หรือมากกว่า ด้านใต้ endite มีรอยกดเอียง ๆ sternum แบน รูปไข่ ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ขายื่นไปทางด้านหน้าและปลาย ค่อนข้างสั้นและอ้วน มีขน tarsi I และ II มักมี scopulae หนาแน่น บางครั้ง tarsi มี claw tuft ขาคู่ที่ 4 ยาวที่สุด และขาคู่ที่ 3 สั้นที่สุด แต่ละ tarsus มี claw 1 คู่ ท้องยาวคล้ายท่อ มีสีเดียว บางสกุลอาจมีลายสีดำ ขาว หรือส้ม ด้านบนท้องมักมีแผ่นแข็งในเพศผู้ spinneret คู่แรกเป็นรูปท่อ ขนาดใหญ่ ขนานกันและแยกจากกัน

Scotophaeus sp (Fig.12)

วงศ์ Gnaphosidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 7.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลแดง มีขนละเอียดทั่วไป มีความยาวมากกว่าความกว้าง นูนทางด้านบน thoracic groove ตามยาว ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา และเรียงแบบ recurve ทั้ง 2 แถว ตาข้างใหญ่กว่าตากลาง ระยะห่างทุกตาเท่ากัน clypeus แคบ chelicerae มี boss ฟันแถวหน้ามี 4 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง มี scopulae labium และ sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 2, 3 มีขนและหนามทั่วไป

ท้อง สีน้ำตาลแดง มีลายสีครีมพาดตามขวางบริเวณค่อนไปทางปลายท้อง มีขนละเอียดบนท้องทั่วไป ท้องมีความยาวมากกว่าความกว้าง ไม่มี colulus

เขตการแพร่กระจาย เพชรบุรี

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Lycosidae (แมงมุมสุนัขป่า, Wolf Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ มี 95 สกุล และมากกว่า 3,000 ชนิด แพร่กระจายทั่วโลก เพศเมียของแมงมุมวงศ์นี้ นำถุงไข่ติดตัวไปด้วยโดยติดกับ spinnerets ตัวอ่อนเมื่อฟักออกมาจะเกาะบนหลังท้องแม่ 2 – 3 วัน แล้วจึงแยกย้ายกันไป มีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (1.8 – 36 มิลลิเมตร) ตา 8 ตา สีดำทั้งหมด ตาแถวหลังเรียงโค้งแบบ recurve มาก ดังนั้นตาจึงเรียง 3 แถว (4-2-2) ตาแถวหน้าขนาดเล็ก ตาอื่น ๆ ขนาดใหญ่ ระยะห่าง ระหว่างตาแถวที่ 3 มากกว่าระยะห่างระหว่างตาแถวที่ 2 chelicerae มีฟันแถวหลัง 2 – 4 ซี่ ขาแข็งแรง มีหนามจำนวนมาก ขาคู่ 4 ยาวที่สุด tarsi มี 3

claw อันบนแบนและแข็งแรง และมีฟันหลายซี่ claw อันล่างขนาดเล็ก ไม่มีฟันหรือมีเพียง 1 ซี่ ท้องรูปรี ปลายกลม

Pardosa sp. (Fig.13)

วงศ์ Lycosidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 5.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตา 8 ตาสีดำและบริเวณตาสีดำ ตาเรียงแบบ 4 - 2- 2 clypeus แคบ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง 2 อันขนานกัน labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขอบหนา sternum มีความยาวเท่ากับความกว้าง ปลายแหลม ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 2, 1, 3

ท้อง สีน้ำตาล มีลายสีน้ำตาลดำบนท้อง มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายท้องแหลม มี colulus

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี

วงศ์ Oxyopidae

ขนาดลำตัวมีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (5 – 23 มิลลิเมตร) สีลำตัวแตกต่างกันไป มีตั้งแต่สีเขียวสดใส จนถึงสีเหลือง น้ำตาล หรือน้ำตาลมืด หัวและอกยาวมากกว่ากว้าง นูนทางด้านหน้าและลาดลงไปทางด้านหลัง clypeus กว้างมากอยู่ในแนวดิ่ง มีลายเส้นหรือจุดชัดเจน ผิวหนังหุ้มด้วยขนบาง ๆ บางครั้งมีแผ่นเล็ก ๆ สีเหลือบ หัวแคบ ตาแถวหน้าเรียงโค้งไปด้านหลังมาก และตาแถวหลังเรียงโค้งไปด้านหน้ามาก ตากลางคู่หน้าขนาดเล็กอยู่ด้านหน้า ส่วนอีก 6 ตาที่เหลือจะเรียงเป็นรูป 6 เหลี่ยม chelicerae ยาว fang สั้น endite และ labium ยาว ขายาว ผอม มีหนามยาวทั่วไป ไม่มี scopula มี claw 3 อัน ท้องรูปไข่ แหลมไปทางปลายท้อง spinnerets สั้นทุกอันขนาดเกือบเท่ากัน มี colulus epigyne แตกต่างกันไปตามสกุล ของสกุล *Oxyopes* ตรง

กลางจะมีรอยลึกและมี scape ของสกุล *Peucetia* มีหลุมลึกด้านหน้าและมีส่วนที่ยื่นเป็นคู่ palp ของเพศผู้มี tibial apophysis paracymbium และ median apophysis เป็นรูปช้อน

วงศ์ Oxyopidae เป็นวงศ์เล็กและพบในพื้นที่กว้างมี 9 สกุล แมงมุมวงศ์นี้ส่วนใหญ่อยู่ตามต้นไม้ มักพบตามหญ้า พุ่มไม้หรือต้นไม้ หากินโดยการล่าเหยื่อเวลากลางวันหรือกลางคืน มีสายตาดีมาก ตรวจพบเหยื่อได้รวดเร็ว จับเหยื่อโดยใช้ขา และมักจะกระโดดไกล 2 – 3 เซนติเมตร หรือมากกว่าเพื่อจับแมลงที่บิน แมงมุมวางกลุ่มไข่ติดกับกิ่งไม้หรือใบไม้ หรือวางบนใยที่ไม่เป็นระเบียบ แม่แมงมุมเฝ้ากลุ่มไข่

Oxyopes lineatipes (C.L. Koch) (Fig.14)

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 พบทั่วไปในพืชต่าง ๆ ของประเทศไทย

Oxyopes javanus (Thorell) (Fig.15)

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 พบทั่วไปในพืชต่าง ๆ ของประเทศไทย

วงศ์ Salticidae (แมงมุมกระโดด, Jumping Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่สุด มี 502 สกุล และมากกว่า 5,000 ชนิด หากินโดยการล่าเหยื่อเวลากลางวัน มีสายตาดีมาก ตากลางแถวหน้าขนาดใหญ่ สามารถแยกแยะสิ่งที่พบเห็น เช่น ชนิดคู่ผสมพันธุ์ เหยื่อ เป็นต้น ตาข้างแถวหน้าขนาดเล็ก สามารถแยกแยะการเคลื่อนไหว และช่วยให้แมงมุมพุ่งสู่จุดหมายได้ แมงมุมกระโดดอาศัยหากินในที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่ไม่ชักใยดักเหยื่อ แต่ชักใยเพื่อสร้างรังอาศัยที่มีลักษณะคล้ายถุง รังอาศัยนี้ใช้สำหรับนอนพัก ลอกคราบ ผสมพันธุ์ วางไข่ และเฝ้าตัวอ่อน

ลำตัวขนาดเล็กมากถึงขนาดใหญ่ (3 – 17 มิลลิเมตร) ร่างกายปกคลุมด้วยขนหลายแบบแตกต่างกัน บางชนิดสีเหลือบเหมือนรุ้ง บางชนิดสีสดใส หัวและอกรูปสี่เหลี่ยมด้านหน้า ความยาวหัวและอกมีขนาดสั้นถึงยาว บางสกุลส่วนหัวสูง บริเวณตามักมีกลุ่มขนยาวประดับอยู่ ตา 8 ตา เรียง 3 แถว (ยกเว้น Lyssomaninae ซึ่งเรียง 4 แถว) ครอบครองพื้นที่ความกว้างของหัวและอก

ทั้งหมด ตาแถวหน้า 4 ตาหันไปด้านหน้า ตากลางแถวหน้าขนาดใหญ่มาก ตาข้างแถวหน้าขนาดเล็กกว่า chelicerae ของเพศผู้บางชนิดใหญ่และชี้ labium รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กลม หรือด้านหน้าแคบ endite ยาว ด้านหน้ากว้าง มี scopulae ขามี claw 2 อัน และมี claw tufts ขาค่อนข้างสั้น ขาคู่หน้าของบางสกุลยาวกว่าและแข็งแรงกว่าขาคู่อื่น มักประกอบด้วยกลุ่มหนาม ส่วนท้องมีตั้งแต่สั้นถึงยาว spinneret สั้น epigyne แตกต่างกัน palp เพศผู้มี tibial apophyses รูปร่าง embolus แตกต่างกัน

Cosmophasis micans Simon (Fig.16)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 7.0 มิลลิเมตร เพศเมีย 8.0 มิลลิเมตร

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

ท้อง สีดำแววววาว มีสีขาวตามยาวใกล้ริมท้อง ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Evarcha sp (Fig.17)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 10 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง รูปทรงมน ตา 8 ตาเรียง 4 แถว (2-2-2-2) ตาแถวที่ 4 ตั้งอยู่กึ่งกลาง ระหว่างความยาวหัวและอก มีกลุ่มขนยาวปลายขนชี้ไปด้านหน้าหัวและอก ตั้งอยู่บริเวณตาแถวที่ 3 chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae มีความยาวเท่ากับความกว้าง ปลายตัด labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum สีเหลืองอ่อน มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขาอ้วน ไม่ยาว ความอ้วนของขาเรียงดังนี้ 1, 2, 3, 4 ขาทั้ง 4 คู่ยาวเกือบเท่ากัน

ท้อง สีครีม มีลายขนสีดำตามขวางบนท้องบริเวณใกล้ ๆ ปลายท้อง ใต้ท้องมีแถบขนสีดำตามยาวกลางท้อง spinnerets 4 อัน ตั้งอยู่รวมกันแน่น

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Myrmarachne plataleoides (Pickard-Cambridge) (Fig.18)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ Kerengga Ant-Like Jumper

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.5 มิลลิเมตร เพศเมีย 6.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีส้ม ส่วนหัวมีความยาวเท่ากับความกว้าง นูนแยกจากส่วนอกชัดเจน ส่วนอกมีความยาวมากกว่าความกว้าง ด้านข้างมีรอยคอด รอยต่อระหว่างส่วนหัวและอกกับส่วนท้อง (pedicel) มีรอยคอดเข้า ตา 8 ตาเรียง 4 แถว (2-2-2-2) บริเวณรอบตามีรอยสีดำ ไม่มี thoracic groove cheliceral ของเพศเมียแบบธรรมดา ของเพศผู้มีฐานเขี้ยวที่ยาวมากกว่าความยาวของหัวและอกและ

ยื่นตรงไปด้านหน้า ตรงรอยต่อระหว่างฐานเขี้ยวกับเขี้ยว มีรอยวงกลมสีดำคล้ายดวงตา chelicerae มีฟันแถวหน้า 6 ซี่ แถวหลังมีตุ่มเล็ก ๆ เรียงประมาณ 9 ตุ่ม maxillae ผอมยาว ปลายถ่างออก มี scopulae labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum ผอมยาว ขาสีส้มผอมยาว มีขนน้อย ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 3, 2

ท้อง สีส้ม ผอม ยาว และแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีรอยคอดบริเวณ 1 ใน 3 ของความยาว ปลายท้องตัด

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Phintella versicolor (C.L.Koch) (Fig. 19)

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

Phintella vittata (C.L.Koch) (Fig.20)

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 มีขนเงินแววาว ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี

Plexippus setipes Karsch (Fig.21)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.5 มิลลิเมตร เพศเมีย 7.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทองบริเวณใกล้ขอบหัวและอก มีแถบสีดำ 2 แถบตามยาว 2 ข้าง หัวและอก ตา 8 ตาเรียง 4 แถว (2-2-2-2) ตาแถวที่ 4 ตั้งอยู่กึ่งกลางของความยาวหัวและอก chelicerae สีน้ำตาลดำ มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae สีน้ำตาลดำ ยาวมากกว่ากว้าง 2 อันขนานกัน ปลายกว้างแบน มี scopulae labium มีความกว้างเท่ากับความยาว สีน้ำตาลดำ sternum สีเหลืองทอง ยาวมากกว่ากว้าง ขาอ้วนยาว ขาคู่ที่ 1 และ 2 สีดำปนน้ำตาล ขาคู่ที่ 3 และ 4 สีเหลืองทอง ขาคู่ที่ 1 ยาวที่สุด

ท้อง มีแถบขนสีดำบนตามยาวท้อง 2 แถบ นอกนั้นสีเหลืองทอง ใต้ท้องมีแถบขนสีดำตั้งแต่ครึ่งหนึ่งของความยาวท้องถึงปลายท้อง spinnerets เป็นท่อผอมยาว คู่ที่ 1 ยาวที่สุด

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Telamonia dimidiata (Simon) (Fig.22)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ Two-Striped Telamonia

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 7.8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม ยกเว้นบริเวณตามีขนละเอียดสีดำปนแดง ตาแถวที่ 2 มีขนาดเล็กมาก และตั้งอยู่ใกล้ตาข้างแถวหน้ามากกว่าตาแถวที่ 3 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

วงศ์ Sparassidae (**แมงมุมปูยักษ์**), Giant Crab Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ ประกอบด้วย 84 สกุล อยู่เป็นอิสระโดยท่องหากินไปเรื่อย ๆ แต่ละชนิดมีแบบฉบับการดำรงชีพที่แตกต่างกัน หากินกลางคืน ไม่ชักใยดักเหยื่อ แต่ชักใยเพื่อทำรัง บางชนิดอาจมีลำตัวขนาดกลางถึงใหญ่ (6 – 40 มิลลิเมตร เมื่อกางขาจะกว้างถึง 100 มิลลิเมตร) ลำตัวสีครีม สีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่หรือสีเทา มักมีแถบหรือวงสีดำประกอบ บางชนิดของสกุล *Micrommata* สีเขียว หัวและอกกว้าง ด้านหน้าแคบ มี fovea ตา 8 ตา เรียง 2 แถว (4-4) ขนาดตาแถวหน้าแตกต่างกันแล้วแต่สกุล ตากลางมักใหญ่สุด ตาแถวหลังขนาดเท่ากัน chelicerae มีฟัน 2 แถว มี boss endite มี scopulae หนา labium อิสระ สั้น จะไม่สูงเกินครึ่งของ endite ขอบหนา ขายาว กางทางด้านข้าง ปลาย metatarsi มีเยื่อนุ่ม metatarsi และ tarsi มี scopulae มี 2 claw และ claw tuft หนา ท้องกลมหรือรูปไข่ มักมีลายสีดำ รูปหัวใจ กลางท้อง มีขนละเอียดปกคลุม ไม่มี colulus

Olios sp. (Fig.23)

วงศ์ Sparassidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 6.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีขาว มีความกว้างเท่ากับความยาว thoracic groove ตามยาว ตา 8 ตาสีดำ ขนาดเท่ากัน เรียง 2 แถว (4-4) แถวหน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังแบบ procurve ตากลางแถวหน้าอยู่ใกล้กันเองมากกว่าตากลางแถวหลังอยู่ใกล้กันเอง clypeus แคบ chelicerae ไม่มี boss แถวหน้ามีฟัน 2 ซี่ แถวหลัง 4 ซี่ maxillae มีความยาวเท่ากับความกว้าง มี scopulae labium และ sternum มีความยาวเท่ากับความกว้าง ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีขาว มีความกว้างเท่ากับความยาว มี scopulae

เขตการแพร่กระจาย กาญจนบุรี

วงศ์ Theridiidae (**แมงมุมขาหวี**, Comb-Footed Spiders)

แมงมุมวงศ์นี้เป็นวงศ์ใหญ่ ประกอบด้วย 62 สกุล และ 2,200 ชนิด ที่อยู่อาศัยจะมีหลายแบบแตกต่างกัน สร้างใยแบบไม่เป็นระเบียบ เส้นใยชี้ทุกทิศทุกทาง มีเส้นใยเหนียว ๆ สำหรับพันเหยื่อ ขนาดลำตัวมีทั้งขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (2 – 15 มิลลิเมตร) หัวและอกมีทั้งแบบแบนและแบบสูง บางสกุลด้านหน้าของส่วนหัวและอกจะเปลี่ยนรูปร่างไป โดยเฉพาะในเพศผู้ ตา 8 ตาเรียง 2 แถว ตามักถูกล้อมด้วยวงสีน้ำตาล ฟันแถวหลังมักไม่มี labium ขอบไม่หนา clypeus สูง ขาค่อนข้างยาวหรือยาว อาจมี spine น้อยหรือไม่มี ไม่มี spine ที่ femora tibiae และ metatarsi ปลาย tarsi มักเรียวแหลม tarsi ขาคู่ที่ 4 มักมีกลุ่มของหนามด้านใต้คล้ายหวี (บางครั้งอาจมองไม่เห็นในกรณีแมงมุมที่มีขนาดเล็กหรือในเพศผู้) ลักษณะท้องแตกต่างกัน มีทั้งแบบรูปไข่จนถึงทรงกลม บางชนิดสูง บางชนิดยื่นยาวออกไปมากกว่า spinnerets บางชนิดมี stridulating plate ด้านบนใกล้ pedicel มี booklung 2 อัน tracheal spiracle มีรูเปิดที่กว้างและอยู่ด้านหน้า spinnerets epigyne แตกต่างกัน มี spermathecae 1 – 2 คู่ patellae และ tibiae ของ palp ของเพศผู้ ไม่มีส่วนที่งอกเพิ่มขึ้น paracymbium เป็นแบบตะขอตั้งบน alveolus หรือตั้งอยู่ที่ปลาย cymbium

Argyrodes fissifrons O.P. Cambridge (Fig. 24)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง *Argyrodes fissifrons* O.P. Cambridge 1880

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 2.3 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีลายสีดำ มีความยาวมากกว่าความกว้างด้านหน้าและด้านปลายหัวและอกค่อนข้างตัด มี fovea ตามขวาง ตากลางคู่หน้าสีดำ ใหญ่กว่าตาอื่นและตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้น ตาอื่นสีขาว ระยะห่างของตากลางคู่หน้าเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของตากลางคู่หน้า และอยู่ใกล้กับตาข้างแถวหน้ามากกว่าตากลางแถวหน้าด้วยกัน ตากลางคู่หลังอยู่ห่างกันมากกว่า

เส้นผ่าศูนย์กลางของตากลางคู่หลัง และอยู่ใกล้กับตาข้างคู่หลังมากกว่าตากลางคู่หลังด้วยกัน clypeus กว้าง chelicerae ไม่มี boss maxillae กว้าง แบน 2 อันขนานกัน มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว สีน้ำตาล sternum สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ขาทั้ง 4 มีความยาวจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 ขามีขนทั่วไป

ท้อง สีเงินแววววาว กลางหลังท้องสีน้ำตาลเป็นขีดตามยาว ปลายท้องตัด มองทางด้านข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม spinneret อยู่ใต้ท้องและอยู่ใกล้ pedicel มากกว่าใกล้ปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Achaearanea japonica (Boes. et. Str) (Fig. 25)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง *Theridion japonicum* Boes. et. Str, 1906

ชื่อสามัญ *Achaearanea japonica* Chen & Gao, 1990

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 3.9 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล กลางหัวและอกสีอ่อนกว่า มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย กลางหัวและอกนูนและผิวค่อนข้างเป็นมัน clypeus กว้างกว่าระยะห่างของตากลางคู่หน้า ตา 8 ตาแบบ heterogeneous โดยตากลางคู่หน้าสีดำและใหญ่กว่าตาอื่น ๆ เล็กน้อย ตาอื่น ๆ สีครีมนวล ตาแถวหน้าเรียงเป็นเส้นตรง ตาแถวหลังเรียงแบบ procurve เล็กน้อย ระยะห่างของตากลางคู่หน้าน้อยกว่าระยะห่างของตากลางคู่หลัง ตาข้างแถวหน้าและหลังติดกัน chelicerae ชี้ลงด้านล่าง มีฟันแถวหน้า 1 ซี่ แถวหลังไม่มีฟัน fang ชี้เข้าหากัน maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลาย maxillae เบนเข้า

หากัน มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว 1 เท่า ขอบไม่หนา sternum รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้คือ 1, 4, 2, 3 ขาทั้ง 4 มีขนสั้นเรียงเป็นแถว มี 3 claw tarsus ของขาคู่ที่ 4 มี serrate bristle

ท้อง สีน้ำตาลมีลายสีครีม มีขนอ่อนปกคลุมทั่วไป ความยาวท้องมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ไม่มี colulus

เขตการแพร่กระจาย กทม. น่าน

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Chrysso sp. (Fig.26)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีขาว มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย fovea ลึกตามยาว กลางอกนูนมีลายสีชมพู ตา 8 ตาอยู่เป็นกลุ่มและเรียงเป็น 2 แถว ตากลางคู่หน้าแบบ diurnal ตาอื่น ๆ แบบ nocturnal ตาแถวหน้าเรียงแบบ recurve เล็กน้อย แถวหลังเรียงแบบ procurve เล็กน้อย ระยะห่างตากลางคู่หน้าเท่ากับระยะห่างตากลางคู่หลัง ตาข้างแถวหน้าและหลังอยู่ติดกัน clypeus กว้าง ความยาวขาทั้ง 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีขาว มีขนดำหนาบริเวณบนท้องใกล้ปลายท้องข้างละ 1 เส้น บริเวณริมท้องมีลายตามขวางเป็นระยะ ท้องมีความยาวมากกว่าความกว้าง ไม่มี colulus spinneret คู่แรกใหญ่กว่าคู่อื่น

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Theridion adamsoni Berland (Fig.27)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง *Theridion adamsoni* Berland, 1934

Coleosoma adamsoni Platnick, 1993

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 3.6 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเนื้อนวล ส่วนหัวนูนเป็นที่ตั้งของตา มีขนยาวหลายเส้น thoracic groove ตามยาว มีรอยสีดำบริเวณนี้ ความกว้าง clypeus มากกว่าระยะห่างตากลางแถวหน้า ตา 8 ตาเรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา ตาแถวหน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังตรง ตากลางแถวหน้าสีดำ ตาอื่นสีขาว maxillae ใหญ่ ปลายเบนเข้าหากัน maxillae labium และ sternum สีน้ำตาลดำ labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขอบไม่หนา sternum รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 tarsus ของขาคู่ที่ 4 มี serrate bristle

ท้อง สีเนื้อนวล มีลายสีดำทั่วไป มีความกว้างเท่ากับความยาว บริเวณกลางท้องกว้างที่สุด spinnerets อยู่ที่ปลายท้อง ความสูงท้องน้อยกว่าความยาวท้องเล็กน้อย

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Theridion chikunii Yaginuma (Fig. 28)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง *Theridion chikunii* Yaginuma, 1986

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 3.2 มิลลิเมตร เพศเมีย 3.5 มิลลิเมตร

หัวและอก หัวสีน้ำตาลดำ อกสีครีม มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ตา 8 ตา เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา ตาแถว

หน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังเรียงแบบ procurve ตากลางแถวหน้าสีคล้ำ ตาอื่น ๆ สีขาว ตาตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้น ระยะห่างระหว่างตากลางมากกว่าระยะห่างระหว่างตากลางกับตาข้าง ตาข้างแถวหน้าและแถวหลังอยู่ติดกัน ความกว้าง clypeus มากกว่าระยะห่างของตากลางแถวหน้า chelicerae maxillae และ labium สีน้ำตาลดำ chelicerae ไม่มีฟัน ปลาย maxillae เบนเข้าหากัน มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum สีเนื้อ รูปหัวใจ ความยาวขา 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 มี serrate bristle ที่ tarsus ของขาคู่ที่ 4

ท้อง สีครีม มีลายสีดำบนท้อง มีความกว้างเท่ากับความยาว ความยาวท้องเท่ากับความสูงท้อง spinnerets อยู่ใต้ท้อง

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี

Theridion mystaceum L. Koch (Fig.29)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง *Theridion mystaceum* L. Koch, 1870

Theridion denticulatum (Walckenaer), 1802

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.4 มิลลิเมตร เพศเมีย 2.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีขาวนวล ยกเว้นบริเวณตาและกลางอกมีแถบสีน้ำตาลดำ มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย fovea ตามขวาง ตา 8 ตา ตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้น ตากลางแถวหน้าสีดำ ตาอื่น ๆ สีขาว ตากลางคู่หน้าใหญ่กว่าตาอื่นเล็กน้อย และอยู่ใกล้กันเองมากกว่าตากลางคู่หลังด้วยกัน ตาข้างอยู่ติดกัน ความกว้าง clypeus มากกว่าระยะห่างตากลางแถวหน้า chelicerae ไม่มี boss ปลาย maxillae เบนเข้าหากัน labium กว้างมากกว่า

ยาว sternum ด้านหน้ารูปตัด ปลายแหลมและอยู่ระหว่าง coxae IV ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 ขามีขนสั้นทั่วไป

ท้อง สีขาว มีลายสีดำบนท้อง ความยาวของท้องมากกว่าความสูงของท้อง

เขตการแพร่กระจาย กทม.

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Theridion sp. (Fig.30)

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 3.2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล ส่วนหัวนูนเป็นที่ตั้งของตา ตากลางคู่หน้าสีดำ ตาอื่น ๆ สีอ่อนกว่า ตา 8 ตา เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา แถวหน้าเรียงแบบ recurve แถวหลังตรง ระยะห่างของแต่ละตาน้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของตา ตาทุกตาขนาดเท่ากัน clypeus สูง chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลังไม่มีฟัน maxillae ปลายแหลมมน และปลายเบนเข้าหากัน มีความยาวมากกว่าความกว้าง มี scopulae ขอบ labium ไม่หนา มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง รูปสามเหลี่ยม ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเงิน มีแถบสีน้ำตาลดำตามยาวกลางท้อง ความยาวท้องมากกว่าความสูง

เขตการแพร่กระจาย น่าน

วงศ์ Thomisidae (แมงมุมปู, Crab Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ ประกอบด้วย 165 สกุล 2,000 ชนิด ใน 7 วงศ์ย่อย ขนาดลำตัวมีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (3 – 23 มิลลิเมตร) ร่างกายแข็งแรง แบนทางด้านบนและล่าง ขากางทางด้านข้างคล้ายปู รูปทรงหัวและอกแตกต่างกัน เช่น รูปครึ่งวงกลม รูปไข่ถึงยาว เป็นต้น setae แบบธรรมดาและชี้ขึ้น บางชนิดตาตั้งอยู่บน tubercle ตา 8 ตา เรียง 2 แถว และเรียงแบบ recurve ตาแถวหลังเรียงโค้งมากกว่าแถวหน้า ตาข้างตั้งอยู่บนส่วนที่นูนและขนาดใหญ่กว่าตากลาง ขากางทางด้านข้าง ขาคู่ที่ 1 และ 2 ใหญ่กว่าคู่ที่ 3 และ 4 มาก femur ของขาคู่ที่ 1 และ 2 ใหญ่กว่าคู่ที่ 3 และ 4 ด้านข้างตอนหน้าของ femur ของขาคู่ที่ 1 มีหนามยาวที่ตั้งขึ้นหลายอัน tarsus มี claw 2 อัน metatarsi และ tarsi ของขาคู่ที่ 3 และ 4 มี claw tuft และ scopulae ท้องรูปไข่หรือกลม แบนทางด้านบนและล่าง มี book lung 2 อัน spiracle ตั้งอยู่ใกล้ spinnerets มี colulus epigynum มี vestibulum ที่กลมลึก palp ของเพศผู้มี retrolateral tibial apophysis และ ventral tibial apophysis

Misumena sp (Fig. 31)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 3.2 มิลลิเมตร เพศเมีย 3.6 มิลลิเมตร

หัวและอก สีทอง มีความกว้างเท่ากับความยาว ตา 8 ตาเรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา และเรียงแบบ recurve ตากลางคู่หน้าอยู่ใกล้กันเองมากกว่าตากลางคู่หลังอยู่ใกล้กันเอง ตาข้างแถวหน้ามีขนาดใหญ่สุด และอยู่ติดกับตาข้างแถวหลัง และตั้งบน tubercle ไม่มี fovea ความกว้าง clypeus เท่ากับระยะห่างตากลางคู่หน้า chelicerae ไม่มีฟันแถวหน้า แถวหลังมีฟัน 2 ซี่ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง และปลาย maxillae เบนเข้าหากัน labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum รูปหัวใจ ความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ความยาวขาทั้ง 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเงินปนสีส้ม มีลวดลายสีแดง ความยาวมากกว่าความกว้าง มี colulus

เขตการแพร่กระจาย กทม.

Oxytate sp (Fig. 32)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6 มิลลิเมตร เพศเมีย 7.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีขาว ความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ตา 8 ตาสีดำ เรียงแบบ recurve ทั้ง 2 แถว ตาข้างแถวหน้าตั้งอยู่บน tubercle ที่มีขนาดใหญ่กว่า tubercle ซึ่งเป็นที่ตั้งของตาข้างแถวหลัง clypeus กว้างกว่าระยะห่างระหว่างตากลางแถวหน้า ไม่มี fovea และ spine บนหัวและอก chelicerae ไม่มีฟัน maxillae ยาวมากกว่ากว้าง ปลายเบนเข้าหากัน labium ยาวมากกว่ากว้าง 1 เท่า sternum ยาวมากกว่ากว้างเล็กน้อย ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 ปลาย tarsi มี claw tuft

ท้อง สีขาว มีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 2 เท่า

เขตการแพร่กระจาย กทม. ปทุมธานี

Synaema sp. (Fig.33)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 2.8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีลายสีน้ำตาลเข้มตามยาว 2 แถบด้านข้างหัวและอก มี spine ทั่วไป ตา 8 ตา เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตาแบบ recurve ตาแถวหลังเรียงโค้งมากกว่า ตาข้างแถวหน้ามีขนาดใหญ่สุด ตากลางแถวหน้าและแถวหลังขนาดเล็กสุด ความกว้างของ clypeus แคบกว่า

ระยะห่างของตากลางคู่หน้า chelicerae ไม่มีฟัน maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายป้านและ 2 อัน เบนเข้าหากัน labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ความยาวขาต่าง ๆ 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 tarsus ไม่มี claw tuft ขามีหนามทั่วไป

ท้อง สีเหลือง มีจุดสีขาวทั่วไป มีความยาวมากกว่าความกว้าง

เขตการแพร่กระจาย น่าน

Thomisus sp A (Fig.34)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 4 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล ไม่มีหนามบนหัวและอก ไม่มี fovea มีความกว้างเท่ากับความยาว ตา 8 ตา สีดำ ตั้งอยู่บนส่วนที่นูนสูงขึ้น เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา แบบ recurve clypeus แคบ chelicerae ไม่มีฟัน maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายป้านและเบนเข้าหากัน labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum มีความยาวเท่ากับความกว้าง ความยาวขาต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีขาว มีความกว้างมากกว่าความยาว ไม่มี spine

เขตการแพร่กระจาย น่าน

Thomisus sp. B (Fig. 35)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 3.5 มิลลิเมตร

หัวและอก ตรงกลางสีครีม บริเวณริมหัวและอกสีน้ำตาล carapace มีความกว้างมากกว่าความยาว ไม่มีหนามบนหัวและอก ไม่มี fovea ตา 8 ตาสีดำ ตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้น เรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา แบบ recurve clypeus แคบ chelicerae ไม่มีฟัน maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายป้านเบนเข้าหากัน labium และ sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง ตรงกลางสีครีม บริเวณริมท้องสีน้ำตาล มีความกว้างมากกว่าความยาว

เขตการแพร่กระจาย น่าน

Thomisus sp. C (Fig.36)

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีส้ม บริเวณกลางหัวและอกสีอ่อนกว่า ความกว้างเท่ากับความยาว ไม่มี fovea ความกว้าง clypeus มากกว่าระยะห่างของตากลางแถวหน้าเล็กน้อย ระยะห่างระหว่างตากลางแถวหน้าเท่ากับระยะห่างระหว่างตากลางแถวหน้ากับตาข้างแถวหน้า ระยะห่างระหว่างตากลางแถวหลังเท่ากับระยะห่างระหว่างตากลางแถวหลังกับตาข้างแถวหลัง, ตากลางแถวหน้าสีอ่อน ตาอื่น ๆ สีดำ ตาข้างแถวหน้าใหญ่กว่าตาอื่นเล็กน้อย ตาอื่น ๆ ขนาดเท่ากัน ตาข้างแถวหน้าและตาข้างแถวหลังตั้งอยู่บนส่วนที่นูนแหลม chelicerae ไม่มีฟัน maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลาย

maxillae ค่อนข้างแหลม เบนเข้าหากัน มี scopulae sternum รูปหัวใจ มีความกว้างเท่ากับความยาว ความยาวขาคู่ ต่าง ๆ 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีส้มอ่อน มีสีเงินทั่วไป รอบ ๆ ริมท้องมีหนามบนท้องและมีขนทั่วไป ท้องมีความยาวเท่ากับความกว้าง ด้านหน้าค่อนข้างตัด ด้านปลายค่อนข้างแหลม มี colulus

เขตการแพร่กระจาย กทม.

วงศ์ Uloboridae (แมงมุมขาขนนก, Feather-Legged Spiders)

แมงมุมวงศ์นี้มีเขตแพร่กระจายทั่วโลก โดยเฉพาะเขตร้อนและกึ่งร้อนจะมีความหลากหลายของชนิดมากกว่าเขตอื่น มี 19 สกุล สร้างใยดักเหยื่อหลายแบบ เช่น แบบกลม, เกือบกลม, เสี้ยววงกลม หรือ เป็นเส้นเดี่ยว

ขนาดลำตัวมีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (3 – 10 มิลลิเมตร) carapace มีหลายแบบ พวก Miagrammopinae ลักษณะจะยาวและแคบ พวก Uloboninae คล้ายลูกแพร์ ส่วน Hyptiotinae คล้ายสามเหลี่ยม ตา 8 ตาเรียง 2 แถว (4-4) ในกลุ่ม Uloboninae และ Hyptiotinae ส่วน Miagrammopinae มีเพียง 4 ตา โดยตาแถวหน้าไม่มี สกุล *Hyptiotes* นั้น ตาข้างแถวหลังตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้น chelicerae ไม่มี boss ฟันบน chelicerae อาจเป็นกลุ่มฟันซี่เล็ก ๆ หรือมีฟันซี่ใหญ่ 1-2 ซี่ ไม่มีต่อมพิษ labium ค่อนข้างกลมใน Uloboninae และ Hyptiotinae ส่วน Miagrammopinae จะยาวและปลายแหลม ขาคู่ที่ 1 และ 4 ยาวกว่าคู่อื่นทั้งใน Uloboninae และ Miagrammopinae ส่วน Hyptiotinae ขาจะสั้นและอ้วนกว่า tibia I มีแปรงขนยาวใน Uloboninae ด้านบน femur มี trichobothria metatarsiของขาคู่ที่ 4 โค้ง ด้านข้างมีรอยกดลงและมีกลุ่มขนชื่อ calamistrum รูปร่างส่วนท้องแตกต่างกัน รูปไข่หรือทรงกระบอก มี hump 1 – 4 คู่ epigynum มี caudal projection เป็นคู่หรือไม่เป็นคู่ cribellum ของเพศเมียไม่แยก

***Octonoba biforata* Zhu, Sha et Chen (Fig.37)**

วงศ์ Uloboridae

ชื่อพ้อง *Octonoba biforata* Zhu, Sha & Chen, 1989

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.8 มิลลิเมตร เพศเมีย 4.8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีขนอ่อนสีขาวคลุมแนบบนผิวหัวและอก ความกว้างเท่ากับความยาว ส่วนหัวซึ่งเป็นที่ตั้งของตานูนสูงขึ้น และแยกจากส่วนอก รอยแยกเป็นรูปตัวยู (U) ตาทั้งหมดสีดำ ตากลางคู่หน้าใหญ่กว่าตาอื่น และอยู่ใกล้กันเองมากกว่าระยะห่างระหว่างตากลางคู่หลัง ตากลางคู่หน้าอยู่ใกล้กันเองมากกว่าอยู่ใกล้กับตาข้างคู่หน้า ตากลางคู่หลังอยู่ใกล้กับตาข้างคู่หลังมากกว่าอยู่ใกล้กับตากลางคู่หลังด้วยกัน ตาแถวหน้าเรียงแบบ procurve เล็กน้อย และตาแถวหลังเรียงแบบ recurve fovea มีรอยบุ๋มลึก clypeus แคบ chelicerae มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 4 ซี่ maxillae มีความกว้างเท่ากับความยาว ปลายเบนเข้าหากันเล็กน้อย มี scopulae labium รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า sternum มีความยาวเท่ากับความกว้าง ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ความยาวของขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3

ท้อง ด้านบนท้องสีน้ำตาล มีขนอ่อนปกคลุม ท้องรูปทรงสามเหลี่ยม

เขตการแพร่กระจาย บางเขน เพชรบุรี

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Uloborus penicillatoides Xia et al. (Fig.38)

วงศ์ Uloboridae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 4.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีขนสีขาวปกคลุม มีความกว้างเท่ากับความยาว ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) ตา

	แถวหน้าเรียงแบบ procurve เล็กน้อย ตาแถวหลังเรียงแบบ recurve ตากลางแถวหน้าอยู่ใกล้กันเองมากกว่าอยู่ใกล้กับตาข้างแถวหน้า ตากลางแถวหลังอยู่ห่างกันเอกมากกว่าตาข้างแถวหลัง clypeus แคบ chelicerae ไม่มีฟันแถวหน้า แถวหลังมีฟัน 3 ซี่ maxillae มีความกว้างเท่ากับความยาว ปลายเบนเข้าหากัน มี scopulae labium รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มี scopulae sternum ยาวมากกว่ากว้างเล็กน้อย ด้านปลายแหลม ความยาวขา 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3 มีกลุ่มขนยาวบริเวณปลาย tibia ของขาคู่ที่ 1
ท้อง	มีขนสีขาว น้ำตาล และดำปกคลุม รูปทรงสามเหลี่ยมสูงทางด้านข้างท้อง ด้านบนกลางท้องมีโหนกสูง 2 อัน และมีกลุ่มขน 2 ข้างท้องเรียงเป็น คู่ ๆ ถึงปลายท้อง รวม 3 คู่ spinnerets ตั้งอยู่ที่ปลายท้อง spinnerets คู่แรกยาวที่สุด
เขตการแพร่กระจาย	กทม.
หมายเหตุ	พบครั้งแรกในประเทศไทย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แมงมุมเป็นตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูมะม่วง โดยแมงมุมช่วยกินแมลงศัตรูมะม่วงชนิดต่าง ๆ การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในสวนมะม่วง เพื่อทราบชื่อวิทยาศาสตร์และลักษณะอนุกรมวิธานของแมงมุมในสวนมะม่วงที่ถูกต้อง ซึ่งยังไม่เคยมีการทำมาก่อน การศึกษาประกอบด้วย การสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุม การจัดหมวดหมู่ การตรวจจำแนกชนิด การบรรยายลักษณะ การวาดรูป ซึ่งจะเน้นวาดรูปแมงมุมทั้งตัวและวาดอวัยวะที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนก ตัวอย่างแมงมุมในสวนมะม่วงเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์สำหรับเป็นแหล่งสืบข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูล

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในสวนมะม่วงของเกษตรกร 6 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี กาญจนบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี น่าน ได้นำแมงมุมที่สำรวจพบและที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แต่ยังไม่ได้ศึกษาอนุกรมวิธานหรือยังศึกษาไม่สมบูรณ์ มาศึกษาอนุกรมวิธานและ

จำแนกได้ 10 วงศ์ 27 สกุล 38 ชนิด ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 10 ชนิด คือ *Araneus mitificus* (Simon) , *A. nordmanni* (Thorell), *Araneus* sp., *Argiope* sp, *Cyclosa insulana* (Costa), *Cyclosa* sp. *Eriovixia excelsa* (Simon), *Neocona jinghongensis* Yin. et. al, *Zygiella calyptrata* (Workman), *Z.* nadleri Heimer วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Kakaibanoides* sp. วงศ์ Gnaphosidae พบ 1 ชนิด คือ *Scotophaeus* sp. วงศ์ Lycosidae พบ 1 ชนิด คือ *Pardosa* sp. วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes lineatipes* (C.L.Koch) และ *O. javanus* Thorell วงศ์ Salticidae พบ 7 ชนิด คือ *Cosmophasis micans* Simon, *Evarcha* sp., *Myrmarachne plataleoides* (Pickard-Cambridge), *Phintella versicolor* (C. L. Koch), *P. vittata* (C.L. Koch), *Plexippus setipes* Karsch, *Telamonia dimidiata* (Simon) วงศ์ Sparassidae พบ 1 ชนิด คือ *Olios* sp. วงศ์ Theridiidae พบ 7 ชนิด คือ *Argyrodes fissifrons* O.P. Cambridge, *Achaearanea japonica* (Boes. et. Str), *Chrysso* sp, *Theridion adamsoni* Berland, *T. chikunii* Yaginuma, *T. mystaceum* L. Koch, *Theridion* sp. วงศ์ Thomisidae พบ 6 ชนิด คือ *Misumena* sp., *Oxytate* sp., *Synaema* sp., *Thomisus* sp.A, *Thomisus* sp.B, *Thomisus* sp.C วงศ์ Uloboridae พบ 2 ชนิด คือ *Octonoba biforata* Zhu, Sha et Chen., *Uloborus penicillatoides* Xia et. al

แมงมุมทั้งหมดที่สำรวจพบนี้ มี 9 ชนิดที่รายงานพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ได้แก่ *Araneus nordmanni*, *Eriovixia excelsa*, *Kakaibanoides* sp, *Scotophaeus* sp, *Achaearanea japonica*, *Theridion adamsoni* , *T. mystaceum*, *Octonoba biforata*, *Uloborus penicillatoides*

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2545. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 408/373 น.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2547. สถิติการปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น ปี 2544. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร. 439 น.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2543. การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในสวนส้มโอ, น. 14 – 152. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 14 – 152.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2544 ก. การศึกษาอนุกรมวิธาน ชีววิทยา และประสิทธิภาพการกินไรศัตรูส้ม ของแมงมุมใยแผ่น *Hylyphantes graminicola* Sundevall (Araneae : Linyphiidae) ว. กีฏ.สัตว.23(2) : 99 – 109.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2544 ข. แมงมุมในสวนส้ม. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร 108 หน้า.

วิภาดา วังศิลาบัตร และอัมพร วิโนทัย. 2544ค. การศึกษาอนุกรมวิธาน ชีววิทยา และประสิทธิภาพการกินแมลงวันผลไม้ *Bactrocera correcta* (Saunders) ของแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (*C.* L. Koch) (Araneae : Oxyopidae) 23(4) : 241 – 252.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2546. การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในสวนส้มเขียวหวาน. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2546. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. (กำลังตีพิมพ์)

สราญจิตร ไกรฤกษ์. 2542. แมลงศัตรูมะม่วง, น. 44 – 64. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผลสมุนไพรและเครื่องเทศ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. 145 น.

Badawi, A. 1981. Studies on some aspects of the biology and ecology of the citrus butterfly *Papilo demoleus* L. in Saudi Arabia (Papilionidae, Lepidoptera). Z. Angew. Entomol. 91 : 286 – 292.

Carroll, P.D. 1980. Biological notes on the spiders of some citrus groves in central and southern California. Entomol. News. 91 : 147 – 154.

Cherry, R. and R.V. Dowel. 1979. Predators of citrus blackfly (Homoptera : Aleyrodidae). Entomophaga. 24 : 385 – 391.

Fizpatrick, E.G., H.R. Cherry and V.R. Dowell. 1979. Effects of Florida citrus pest control practices on the citrus blackfly (Homoptera : Aleyrodidae) and its associated natural enemies. Can. Entomol. 111 : 731 – 734.

Mansour, F., D. Rosen and A. Shulov. 1980a. A survey of spider populations (Araneae) in sprayed and unsprayed apple orchards in Israel and their ability to feed on larvae of *Spodoptera littoralis* (Boisd). Acta Oecologica. Oecol. Applic. 1 : 189 – 197.

Mansour, F., D. Rosen and A. Shulov and H.N. Plaut. 1980b. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* on apple in Israel. Acta Oecologica. Oecol. Applic. 1 : 225 – 232.

Mansour, F. and W.H. Whitecomb. 1986. The spider of a citrus grove in Israel their interactions with cotton pests and their importance as predators of the Egyptiona cotton leaf worm. J. Arachnology (in press).

Muma, M.H. 1975. Spiders in Florida Citrus Groves. The Florida Entomologist. 58(2) : 83 – 89.

Levi, H. W. and L. R. Levi. 1986. Spiders and their kin. Golden Press, New York.

Nohara, K. and K. Yasumatsu, 1968. Observations on the activity of spiders and the effect of insecticides on their populations in the citrus groves around Hagi City, Honshu, Japan. Sci. Bull. Fac. Agri. 272 : 151 – 167.

Taxonomic Study on Spider Fauna in Mango Plantations

Wipada Vungsilabutr Manita Kongchuensin
Tewin Kulpiyawat Pichate Chaowattanawong
Entomology and Zoology Group Plant Protection Research Development Office

Abstract

Spider fauna inhabiting in mango platations were collected during October 2004 – September 2005. The specimens were then identified by comparing some important taxonomic characters like the shape of the male palp, epigyne, eye position, color and size, etc. The studies revealed that their were all as follows : *Araneus mitificus* (Simon), *A. nordmanni* (Thorell), *Araneus* sp, *Argiope* sp, *Cyclosa insulana* (Costa), *Cyclosa* sp, *Eriovixia excelsa* (Simon), *Neoscona jinghongensis* Yin et. al, *Zygiella calyptrata* (Workman), *Z. nadleri* Heimer (Araneidae) ; *Kakaibanoides* sp. (Clubionidae); *Scotophaeus* sp, (Gnaphosidae); *Pardosa* sp (Lycosidae); *Oxyopes lineatipes* (C. L. Koch) and *O. javanus* Thorell. (Oxyopidae), *Cosmophasis micans* Simon, *Evarcha* sp., *Myrmarachne plataleoides* (Pickard & Cambridge), *Phintella versicolor* (C. L. Koch), *P. vittata* (C.L. Koch), *Plexippus setipes* Karsch, *Telamonia dimidiata* (Simon) (Salticidae) ; *Olios* sp. (Sparassidae) ; *Argyrodes fissifrons*, O.P. Cambridge , *Achaearanea japonica* (Boes et. Str), *Chrysso* sp, *Theridion adamsoni* Berland, *T. chikunii* Yaginuma, *T. mystaceum* L. Koch, *Theridion* sp (Theridiidae) ; *Misumena* sp., *Oxytate* sp., *Synaema* sp., *Thomisus* sp.A, *Thomisus* sp.B., *Thomisus* sp. C (Thomisidae) ; *Octonoba biforata* Zhu, Shaef, Chen and *Uloborus penicillatoides* Xia et. al (Uloboridae).

In this investigation, 9 species were first recorded in Thailand. There were as follows : *A. nordmanni*, *E. excelsa*, *Kakaibanoides* sp, *Scotophaeus* sp., *A. japonica*, *T. adamsoni*, *T. mystaceum*, O. *biforata* and *U. penicillatoides*.

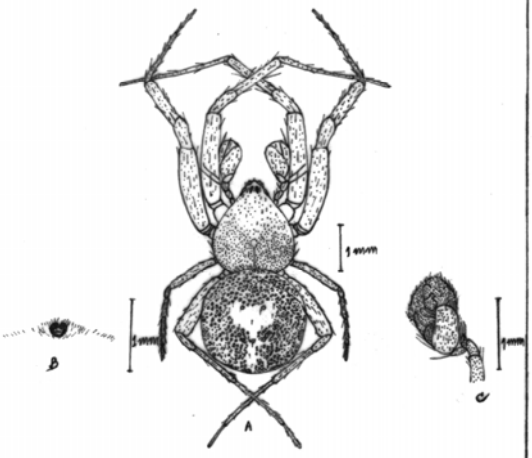


Figure 1. *Araneus mitificus* (Simon) 1886. (Araneidae) male (A); epigynum (B); palp (C).

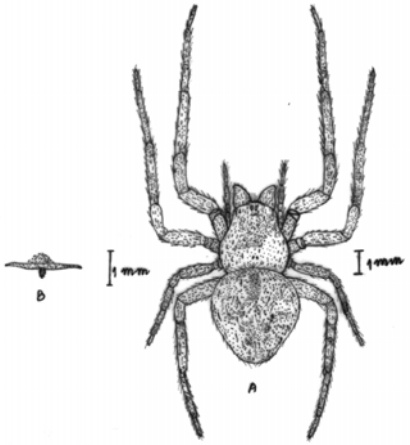


Figure 2. *Aranens nordmanni* (Thorell). (Araneidae). female (A); epigynum (B).

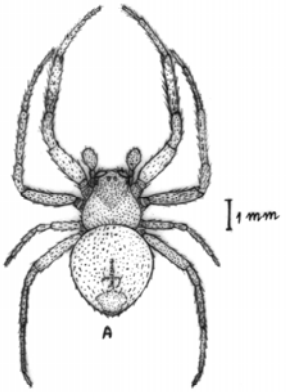


Figure 3. *Araneus sp.* (Araneidae). young (A).

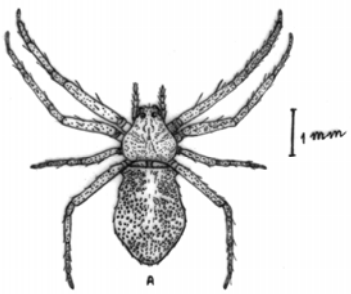


Figure 4. *Argiope sp.* (Araneidae). young (A).

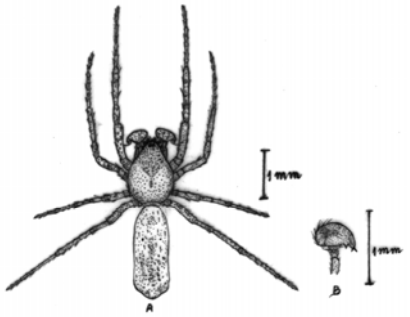


Figure 5. *Cyclosa insulana* (Costa)(Araneidae). male (A); palp (B).

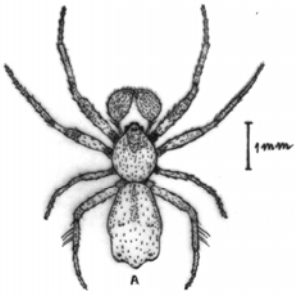


Figure 6. *Cyclosa sp.* (Araneidae). young (A).

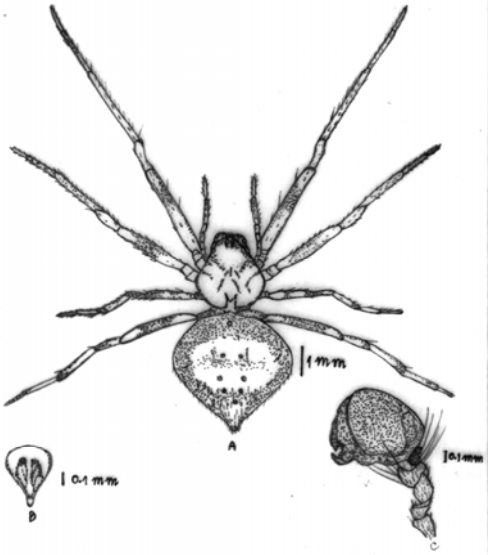


Figure 7. *Eriovixia excelsa* (Simon). (Araneidae). female (A); epigyne (B); palp (C).

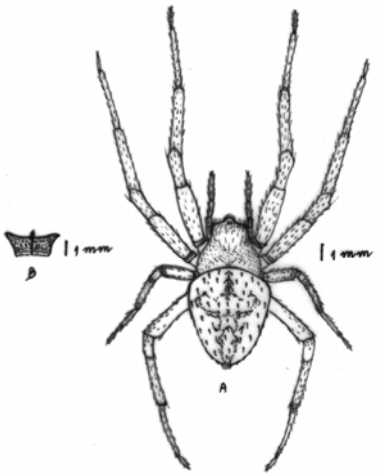


Figure 8. *Neoscona jinghongensis* Yin.et.al. (Araneidae). female (A); epigyne (B).

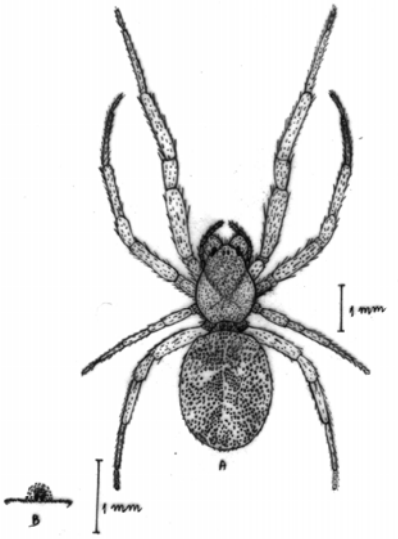


Figure 9. *Zygiella calyptrata* (Workman). (Araneidae). female (A); epigyne (B).

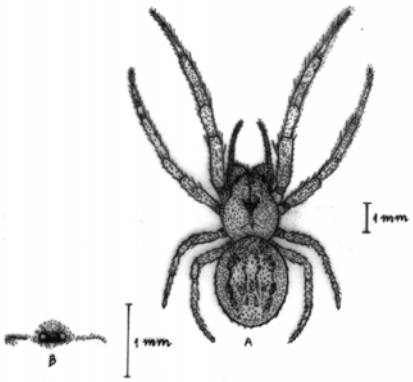


Figure 10. *Zygiella nadleri* Heimer (Araneidae). female (A); epigynum (B).

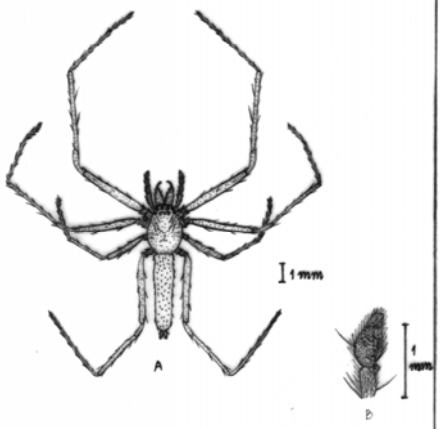


Figure 11. *Kakaibanoides sp.* (Clubionidae). male (A); palp (B).

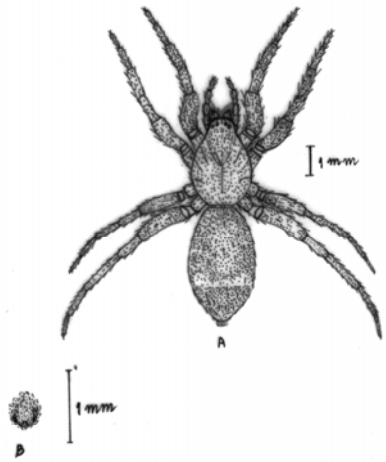


Figure 12 *Scotophaeus sp.* (Gnaphosidae). female (A); epigynum (B).

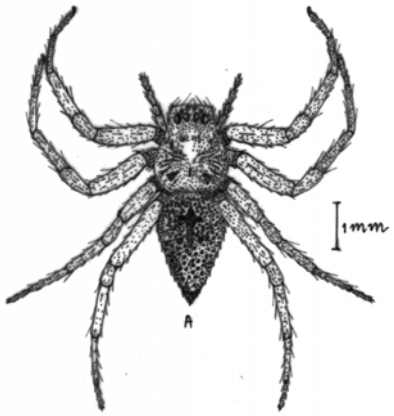


Figure 13. *Pardosa sp.* (Lycosidae). young (A).

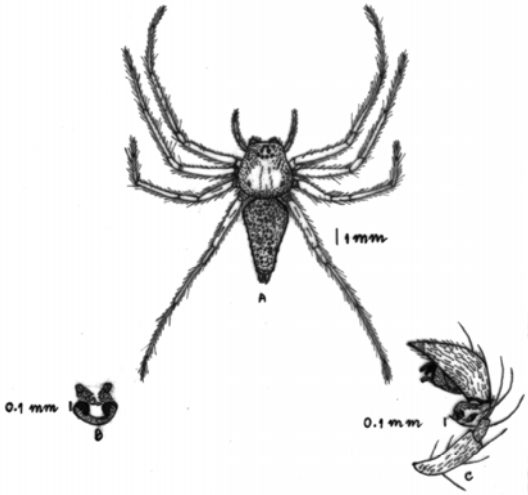


Figure 14. *Oxyopes lineatipes* (C.L.Koch). (Oxyopidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

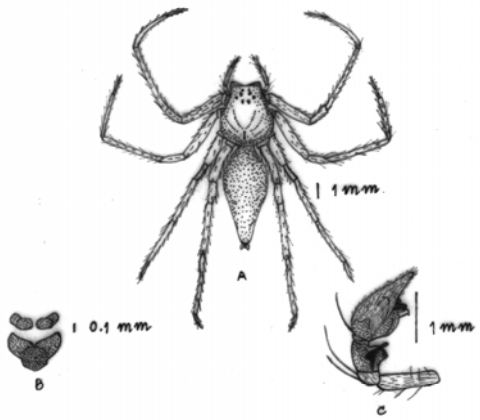


Figure 15. *Oxyopes javanus* Thorell. (Oxyopidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

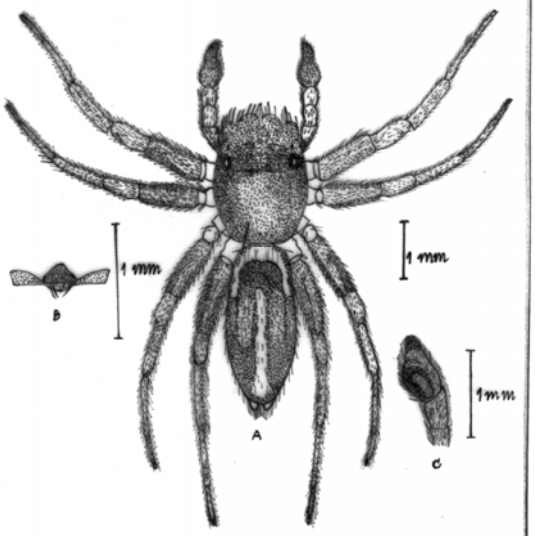


Figure 16. *Cosmophasis micans* Simon. (Salticidae) male (A); epigyne (B); palp (C).

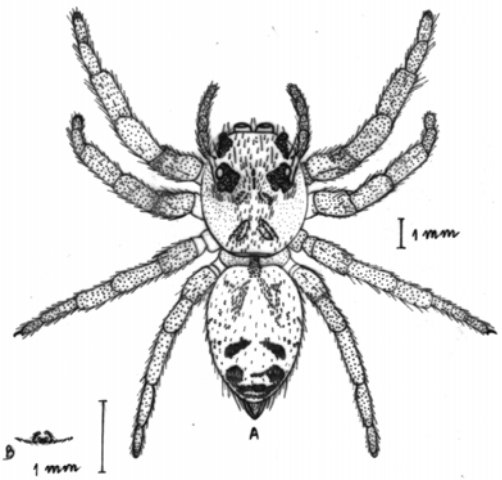


Figure 17. *Evarcha* sp. (Salticidae). female (A); epigyne (B).

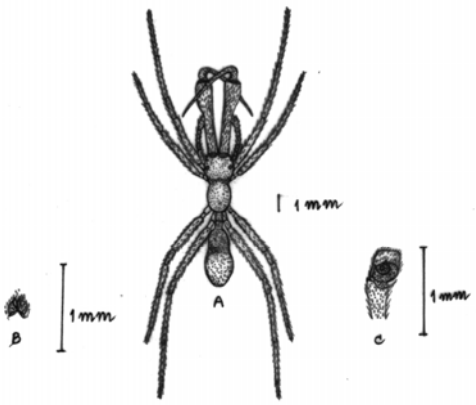


Figure 18. *Myrmarachne plataleoides* (Pickard-Cambridge). (Salticidae). male (A); epigynum (B); palp (C).

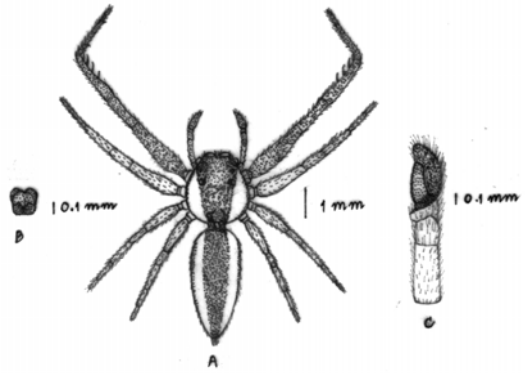


Figure 19. *Phintella versicolor* (C.L. Koch). (Salticidae). male (A); epigynum (B); palp (C).

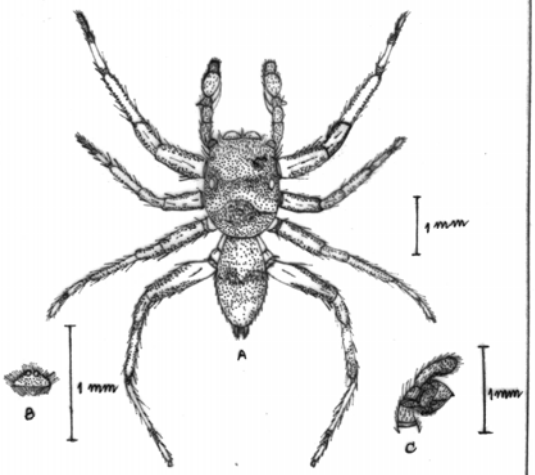


Figure 20. *Phintella vittata* (C.L. Koch). (Salticidae). male (A); epigyne (B); palp (C).

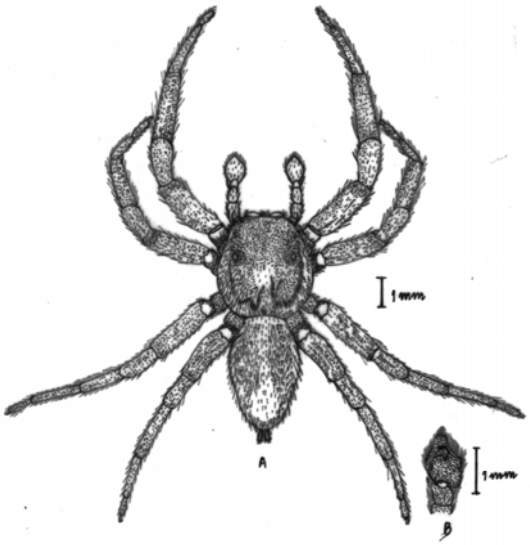


Figure 21. *Plexippus setipes* Karsch. (Salticidae). male (A); palp (B).

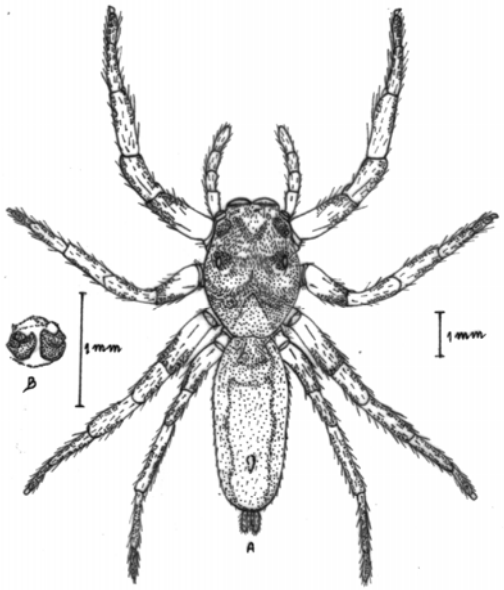


Figure 22. *Telamonia dimidiata* (Simon). (Salticidae). female (A); epigyne (B).

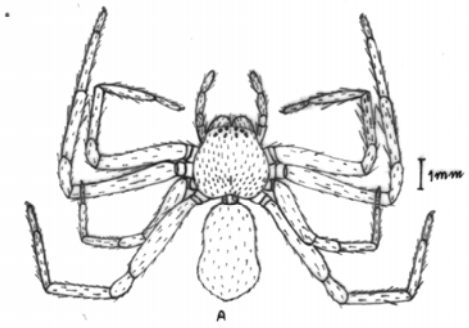


Figure 23. *Olios sp.* (Sparassidae). young (A).

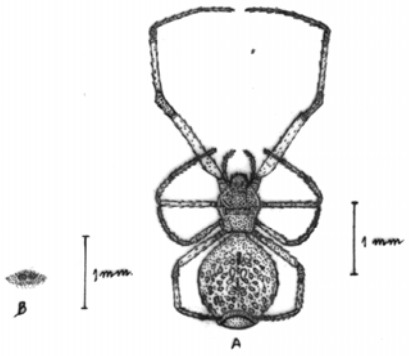


Figure 24. *Argyrodes fissifrons* O.P. Cambridge. (Theridiidae). female (A); epigynum (B).

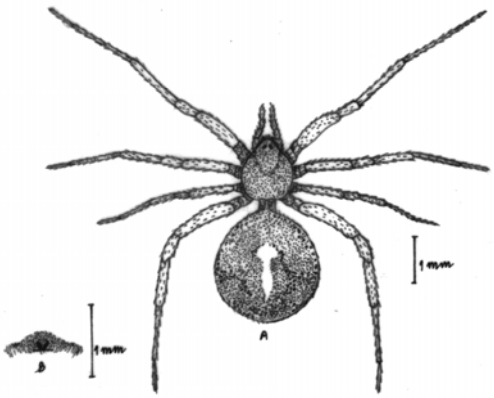


Figure 25. *Achaearanea japonica* (Boes.et.Str.) 1906. (Theridiidae).
female (A); epigynum (B).

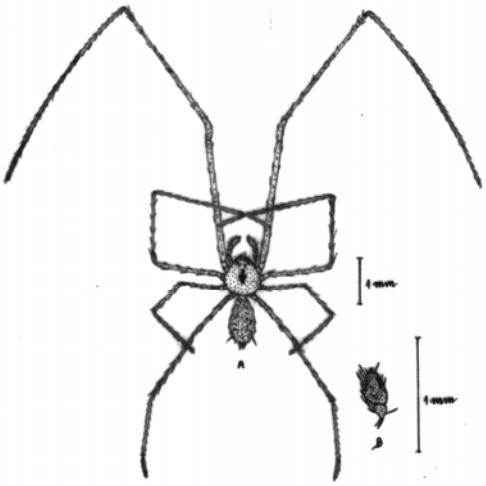


Figure 26. *Chrysso sp.* (Theridiidae).
male (A); palp (B).

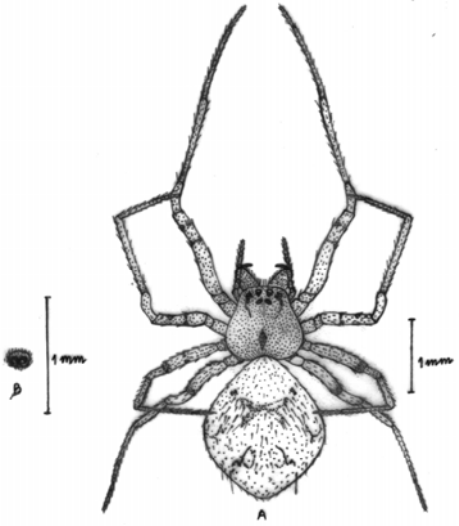


Figure 27. *Theridion adamsoni* Berland. (Theridiidae).
female (A); epigynum (B).

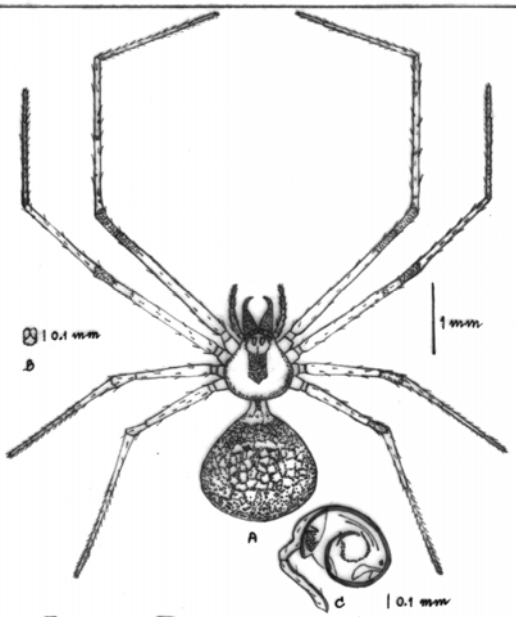


Figure 28. *Theridion chikunii* Yaginuma. (Theridiidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

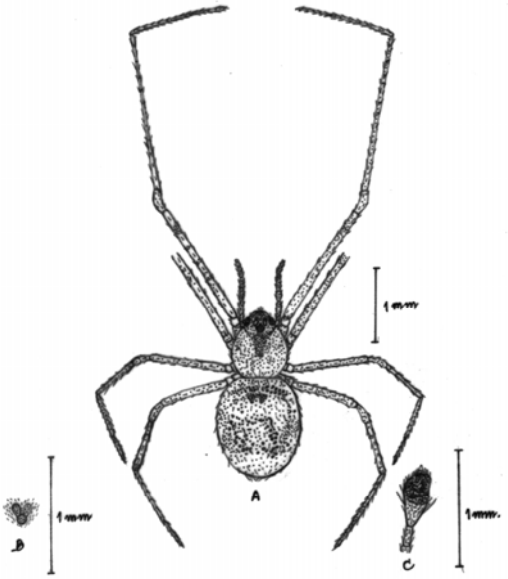


Figure 29. *Theridion mystaceum* L.Koch. (Theridiidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

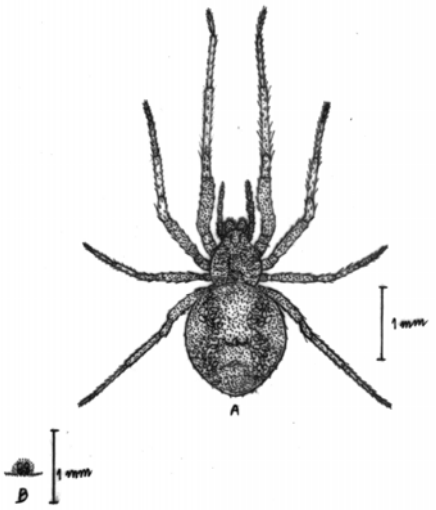


Figure 30. *Theridion sp.* (Theridiidae). female (A); epigynum (B).

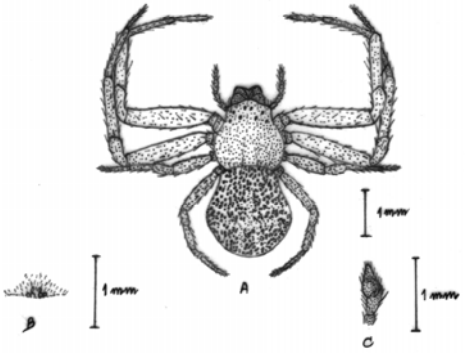


Figure 31. *Misumena sp.* (Thomisidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

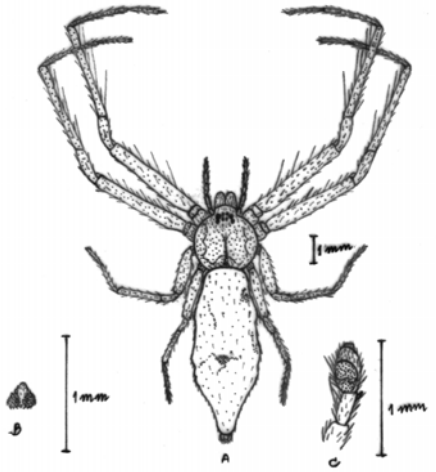


Figure 32. *Oxytata sp.* (Thomisidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

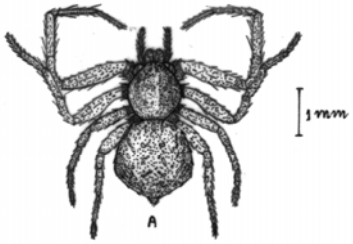


Figure 33. *Synaema sp.* (Thomisidae) young (A).

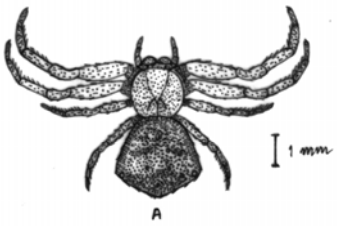


Figure 34. *Thomisus sp.A.* (Thomisidae). young (A).

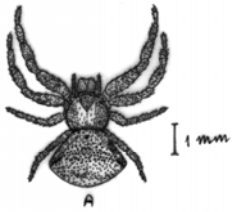


Figure 35. *Thomisus sp.B.* (Thomisidae). young (A).

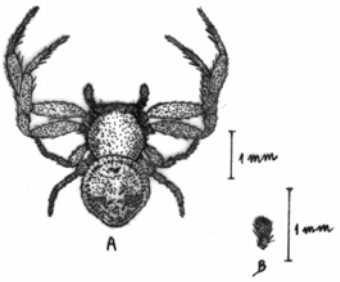


Figure 36. *Thomisus sp.C.* (Thomisidae). male (A); palp (B).

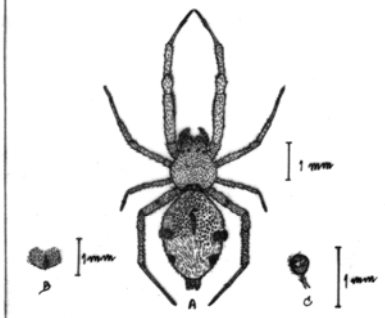


Figure 37. *Octonoba bifurata* Zhu, Sha et Chen (Uloboridae). female (A); epigynum (B); palp (C).

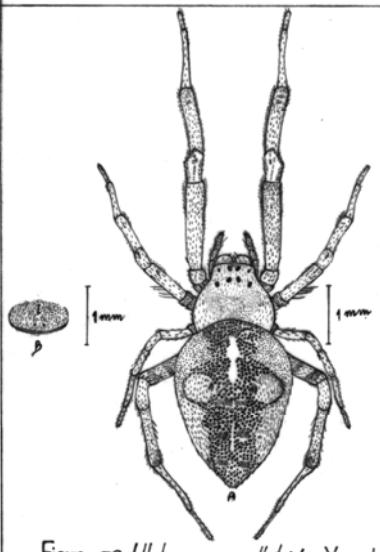


Figure 38. *Uloborus penicillatoides* Xia et al. (Uloboridae). female (A); epigynum (B).

การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในข้าวอินทรีย์

Taxonomic Study on Spider Fauna in Organic Paddy Fields

วิภาดา วังศิลาบัตร **มานิตา คงชื่นสิน**
เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ **พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

แมงมุมเป็นตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูข้าว โดยแมงมุมช่วยกินแมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ เช่น หนอนกอ หนอนห่อใบข้าว แมลงสิง เพลี้ยกระโดด และเพลี้ยจักจั่นต่าง ๆ เป็นต้น การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ เพื่อทราบชื่อวิทยาศาสตร์ของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ที่ถูกต้อง การศึกษาประกอบด้วยการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุม การจัดหมวดหมู่ การตรวจจำแนกชนิด การบรรยายลักษณะ การวาดรูป ซึ่งเน้นวาดรูปแมงมุมทั้งตัวและวาดอวัยวะที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนก บันทึกเขตการแพร่กระจายของแมงมุม หลังการศึกษาเสร็จแล้ว ตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ จะเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ สำหรับใช้เป็นแหล่งสืบข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูลต่อไป

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2547 - 2548 นำแมงมุมที่สำรวจพบและที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แมลง แต่ยังไม่ได้ศึกษาอนุกรมวิธานหรือยังศึกษาไม่สมบูรณ์ มาศึกษาอนุกรมวิธานและจำแนกได้ 11 วงศ์ 21 สกุล 30 ชนิด ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 6 ชนิด ดังนี้ *Araneus inustus* (C.L. Koch), *Argiope aemula* (Walckenaer), *Argiope catenulata* (Doleschall), *Cyclosa bifida* (Doleschall), *Neoscona theisi* (Walckenaer), *Nephila maculata* (Fabricius) วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Clubiona japonicola* Boes. et. Str. วงศ์ Lycosidae พบ 3 ชนิด คือ *Hippasa holmerae* Thorell, *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str), *Pardosa pusiola* (Thorell) วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes javanus* (Thorell) และ *O. lineatipes* (C.L. Koch) วงศ์ Pholcidae พบ 1 ชนิด คือ *Pholcus bessus* Zhu et Gong วงศ์ Pisauridae พบ 1 ชนิด คือ *Dolomedes* sp. วงศ์ Salticidae พบ 5 ชนิด คือ *Evarcha wenxianensis* Tang et Yang, *Bianor hotingchiehi* Schenkel, *Bianor maculatus* (Keyserling), *Menemerus confusus* Boes. et. Str.,

---

รหัสการทดลอง 05-02-47-1003

Plexippus setipes (Karsch) วงศ์ Sparassidae พบ 1 ชนิด คือ *Heteropoda forcipata* (Karsch) วงศ์ Tetragnathidae พบ 7 ชนิดคือ *Dyschiriognatha dentata* Zhu et Wen , *Tetragnatha javana* (Thorell), *T.mandibulata* Walckenaer, *T. maxillosa* Thorell, *T. nitens* (Audouin), *T. vermiformis* Emerton, *T. virescens* Okuma, วงศ์ Theridiidae พบ 1 ชนิด คือ *Coleosoma blandum* O.P. Cambridge วงศ์ Thomisidae พบ 2 ชนิด คือ *Runcinia albostriata* Boes. et. Str และ *Thomisus labefactus* Karsch

แมงมุมทั้งหมดที่สำรวจพบนี้ มี 11 ชนิด ที่รายงานพบครั้งแรกในประเทศไทย ได้แก่ *Cyclosa bifida*, *Nephila maculata*, *Hippasa holmerae*, *Pardosa pusiola*, *Pholcus bessus*, *Bianor hotingchiehi*, *B. maculatus*, *Evarcha wenxianensis*, *Menemerus confusus*, *Plexippus setipes* และ *Heteropoda forcipata*

แมงมุมที่สำรวจพบส่วนใหญ่มีเขตแพร่กระจายในนาข้าวอินทรีย์ทั่วประเทศ ชนิดที่สำรวจพบเฉพาะบางพื้นที่ ได้แก่ *Cyclosa bifida*, *Hippasa holmerae*, *Pardosa pusiola*, *Pholcus bessus*, *Dolomedes* sp, *Evarcha wenxianensis*, *Bianor hotingchiehi*, *B. maculatus*, *Heteropoda forcipata*, *Tetragnatha vermiformis*, *Thomisus labefactus*

คำนำ

ในพวกธัญพืชด้วยกัน ถือว่าข้าวเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ และมีความสำคัญต่อชีวิตคนไทยมากเพราะเป็นอาหารหลักและปลูกทั่วทุกภาค ข้าวเป็นพืชที่มีมูลค่าผลิตผลเกษตรกรรมสูงที่สุด เช่น ในปีเพาะปลูก 45/46 มีมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ 132,786 ล้านบาท โดยมีเนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 66.4 ล้านไร่ เนื้อที่เก็บเกี่ยวประมาณ 60.3 ล้านไร่ ผลผลิตประมาณ 26.1 ล้านเมตริกตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2547)

แมลงศัตรูข้าวเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกข้าว พบว่ามีแมลงศัตรูหลายชนิดลงทำลายข้าว ตั้งแต่เริ่มงอกถึงระยะเก็บเกี่ยว ที่สำคัญมีดังนี้แมลงจำพวกกัดกินภายในลำต้น ได้แก่ หนอนกอต่าง ๆ คือ หนอนกอสีครีม *Scirpophaga incertulas* (Walker), หนอนกอแถบลายสีม่วง *Chilo polychrysus* (Meyrick), หนอนกอแถบลาย *Chilo suppressalis* (Walker), หนอนกอสีชมพู *Sesamia inferens* (Walker), แมลงจำพวกปากดูดได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stal), เพลี้ยจักจั่นสีเขียว *Nephotexttix virescens* (Distant), และแมลงจำพวกปากกัดได้แก่ หนอนห่อใบข้าว *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee) และแมลงบั่ว *Orseolia oryzae* (Wood Mason) มีการใช้สารฆ่าแมลงในนาข้าวปีละ 5461 ตัน หรือ 30

เปอร์เซ็นต์ของสารกำจัดศัตรูพืชทั้งหมด (กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร 2531) การพ่นสารฆ่าแมลงถึงแม้จะช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูข้าวได้อย่างรวดเร็ว หากใช้ไม่ถูกวิธีก็มีผลเสียหายตามมาหลายอย่าง เช่น ศัตรูข้าวดื้อสารฆ่าแมลง เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสภาพแวดล้อม นอกจากนี้สารฆ่าแมลงยังฆ่าตัวห้ำต่าง ๆ ที่ช่วยกินศัตรูข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพ่นสารฆ่าแมลงทำให้แมงมุมตายด้วย ผลงานวิจัยของนักแมงมุมวิทยาหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น อินเดีย สาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวัน เกาหลี ฟิลิปปินส์ และไทย สรุปได้ว่าการใช้สารฆ่าแมลงในนาข้าว จะพบเพลี้ยจักจั่นสีเขียวและเพลี้ยกระโดดระบาดมาก เนื่องจากสารฆ่าแมลงไปฆ่าประชากรแมงมุมในนาข้าว ทำให้อัตราการเพิ่มของแมลงศัตรูข้าวในแปลงใช้สารฆ่าแมลงมากกว่าแปลงที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลง (Ito et. al. 1962; Stern et. al. 1959)

แมงมุมเป็นตัวห้ำที่เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ในนาข้าว คุณสมบัติที่ดีของการเป็นตัวห้ำคือหาเหยื่อเก่งและกินจุ จึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูข้าวต่าง ๆ เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด หนอนกอ แมลงบั่ว หนอนห่อใบข้าว เป็นต้น (Barrion & Litsinger, 1981; Pantua & Litsinger, 1980) ถ้าแมลงศัตรูข้าวเคลื่อนย้ายเข้ามาในนาข้าว ประชากรของแมงมุมจะขยายปริมาณเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (Hsieh, 1972; Gavarra & Raros, 1975)

ปัจจุบันนักวิจัยได้ให้ความสนใจต่อศัตรูธรรมชาติมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมงมุมดังเช่นในโครงการป้องกันกำจัดศัตรูข้าวแบบผสมผสาน ซึ่งพัฒนาเพื่อลดการใช้สารเคมี หรือเลือกใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์เฉพาะทาง (Selective insecticide) (Kenmor, 1979) ขณะนี้ความรู้เกี่ยวกับแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทยยังวิจัยน้อยมาก

การศึกษาเกี่ยวกับแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับชนิดและปริมาณแมงมุมในนาข้าว พบแมงมุม 13 วงศ์ 39 สกุล 63 ชนิด (Okuma, 1968, Okuma and Wongsiri, 1973 ; Patarakulpong , 1977) แมงมุมที่พบมากในนาข้าวได้แก่ แมงมุมสกุล *Tetragnatha*, สกุล *Oxyopes*, *Araneus inustus* (L. Koch), *Lycosa pseudoannulata* (Boes et. Str), *Oedothorax formosana* (Oi). ส่วนแมงมุมที่พบมากในบริเวณคันนาข้าว ได้แก่ *Araneus inustus* และแมงมุมสกุล *Oxyopes* (วิภาดา 2531ก) นอกจากนี้ยังศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการกินของแมงมุมบางชนิดต่อศัตรูข้าว พบว่าแมงมุม *Lycosa pseudoannulata* (Boes. et. Str) สามารถกินตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เฉลี่ย 18 ตัวต่อวัน หรือกินได้สูงสุด 40 ตัวต่อวัน ส่วนแมงมุมเขี้ยวยาวสกุล *Tetragnatha* ช่วยกินเพลี้ยจักจั่นสีเขียว และสามารถกินเพลี้ยจักจั่นสีเขียวได้เฉลี่ย 1.5 ตัวต่อวัน (วิภาดา 2529 ; 2531ข) ส่วนการศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทยได้ทำมาบ้างแล้ว สำหรับแมงมุมบางชนิด แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีแมงมุมในนาหลายชนิดที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แมลง และยังไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ และมีแมงมุมหลายชนิดที่ได้มีการเปลี่ยนชื่อวงศ์ สกุล ชนิด จึงสมควรนำแมงมุมในนาทุกชนิดที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แมลง และที่เก็บ

รวบรวมได้จากการศึกษาครั้งนี้มาศึกษาทางอนุกรมวิธานให้สมบูรณ์ เพื่อเป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทยประกอบด้วย การสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุม การจัดหมวดหมู่ การตรวจจำแนกชนิด การบรรยายลักษณะ การทำ key การวาดรูป และการศึกษานิเวศวิทยาต่าง ๆ โดยเน้นศึกษาถึงชนิดของแมลงศัตรูที่เป็นอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย ลักษณะใยดักเหยื่อ และวิธีการจับเหยื่อของแมงมุม นอกจากนี้ยังบันทึกเขตการแพร่กระจายของแมงมุมแต่ละชนิดด้วย ข้อมูลที่จะเป็นพื้นฐานของการบริหารศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายในการลดการใช้สารฆ่าแมลง เพื่อความปลอดภัย ประหยัด และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ทำให้ทราบทรัพยากรธรรมชาติเกี่ยวกับแมงมุมในนาข้าวของประเทศว่ามีอะไรบ้าง ชนิดใดหาง่ายหรือยาก แต่ละชนิดมีประโยชน์ต่อเกษตรกรอย่างไร เพื่อจะได้ช่วยอนุรักษ์แมงมุมที่มีอยู่ในนาและนำปัจจัยที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวิงจับแมลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากสวิง 32 เซนติเมตร ด้ามสวิงยาว 90 เซนติเมตร
2. หลอดดูดแมลง (aspirator)
3. สารละลาย ethyl acetate
4. แอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์
5. ขวดดองตัวอย่างแมงมุมขนาดต่าง ๆ กัน
6. กล่องพลาสติก และกรงเลี้ยงแมลงขนาดต่าง ๆ กัน
7. กล้องจุลทรรศน์
8. ตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แมลง ซึ่งยังไม่ได้ศึกษาทางอนุกรมวิธานหรือศึกษายังไม่สมบูรณ์
9. เอกสารวิชาการด้านอนุกรมวิธานแมงมุมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการ

1. **การเก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุม** แมงมุมแต่ละชนิดมีอุปนิสัยแตกต่างกัน การเก็บตัวอย่างจึงมีหลายวิธีดังนี้

1.1 สวิงจับแมลง วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมที่อาศัยหากินบริเวณใบข้าว หรือในช่วงเวลาเย็น เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่แมงมุมหลายชนิดชอบขึ้นมาเกาะหากินบริเวณใบข้าว ส่วนช่วงกลางวันจะลงไปหลบแดดบริเวณโคนต้นข้าว ใช้สวิงโฉบแมงมุมทั่ว ๆ แปลงข้าว โดยเดิน

เป็นเส้นทแยงมุมหรือโฉบบริเวณคันนาข้าว แต่ละจุดที่ไปสำรวจจะโฉบประมาณ 50 ครั้ง เมื่อโฉบเสร็จแล้วสะบัดสวิงเพื่อให้แมงมุมตกลงไปอยู่ที่ก้นถุง เทแมงมุมลงในกล่องพลาสติกที่บรรจุก้อนสำลีไว้ หยดสารละลาย ethyl acetate 2 – 3 หยด เพื่อทำให้แมงมุมสลบ แล้วเทลงในขวดที่บรรจุแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ เพื่อรักษาตัวอย่างต่อไป

1.2 การมองหา วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมทุกสถานที่และทำให้ผู้จับสามารถทราบถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมงมุมแต่ละชนิด จึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด การจับแมงมุม อาจใช้มือจับหรือใช้หลอดดูด (aspirator) หรือใช้หลอดแก้วช่วยในการจับ ส่วนการฆ่าและการรักษาตัวอย่างแมงมุมเช่นเดียวกับข้อ 1.1

1.3 การตี วิธีนี้เหมาะสำหรับแมงมุมที่อาศัยบริเวณใบข้าว ใช้มือตีใบข้าวหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้แมงมุมตกลงในสวิงจับแมลงที่รองรับ ฆ่าและรักษาตัวอย่างแมงมุมเช่นเดียวกับข้อ 1.1

2. การศึกษาอนุกรมวิธาน

แมงมุมที่เก็บรักษาไว้ นำมาจำแนกเป็นวงศ์ สกุล ชนิด การจำแนกจะศึกษาจากตำราต่าง ๆ โดยเฉพาะจากเอกสารเกี่ยวกับการศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในนาข้าวในแถบทวีปเอเซีย (Anonymous,1986; Barrion, 1980; Boesenberg. et. al. 1906; Chamberlin, 1919 ; Chickering, 1957, 1959 ; Chikuni, 1986 ; Chrysanthus, 1958, 1959, 1960, 1961, 1963, 1964, 1965 ; Comstock, 1948; Kaston, 1972; Koh, 1989, 1991; Levi, 1983; Merian, 1911; Okuma, 1968, 1983; Okuma et. al. 1973, 1978, 1993; Roewer, 1942, 1954; Shepard et. al. 1987; Sherriffs. 1939, 1950, 1954; Sinha, 1951; Tikader, 1980, 1982; Wanless, 1978; Yaginuma, 1965,1983.) บางครั้งต้องประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญแมงมุมเฉพาะวงศ์จากต่างประเทศ วาดรูป โดยใช้ grid scale เพื่อให้ได้ขนาดและสัดส่วนที่แท้จริงตามตัวอย่างแมงมุมที่วาด บรรยายลักษณะทางอนุกรมวิธานและทำ key หลังจากนี้ตัวอย่างแมงมุมจะเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3. การศึกษานิเวศวิทยาแมงมุม สำรวจแมงมุมในนา สังเกตบันทึกนิเวศวิทยาของแมงมุมชนิดต่าง ๆ ในสภาพธรรมชาติ เช่น ลักษณะของใยดักเหยื่อ ชนิดของเหยื่อ วิธีจับเหยื่อ แหล่งที่อยู่อาศัย เป็นต้น แมงมุมบางชนิดไม่สามารถทราบนิเวศวิทยาในสภาพธรรมชาติ จับแมงมุมชนิดนั้นมาเลี้ยงในกล่องเลี้ยงแมลง หรือกรงเลี้ยงแมลงด้วยเหยื่อชนิดต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการพร้อมทั้งบันทึก

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2546 – กันยายน 2549

สถานที่ นาข้าวอินทรีย์ทั่วประเทศไทย และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ พบแมงมุม 11 วงศ์ 21 สกุล 30 ชนิด ในจำนวนนี้มีแมงมุม 11 ชนิด ที่รายงานพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย แมงมุมทั้ง 11 ชนิดนี้จะมีภาพวาดแมงมุมทั้งตัวและอวัยวะเพศที่ใช้จำแนกชนิดแมงมุมประกอบ

วงศ์ Araneidae (แมงมุมใยกลม, Typical Orb Weavers)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ มี 163 สกุล และมากกว่า 4,000 ชนิด รู้จักกันในนามแมงมุมใยกลม (orbweb spiders) ชอบอยู่ที่ค่อนข้างชื้น เกือบทุกชนิดสร้างใยดักเหยื่อแบบกลมตามต้นไม้ ไม้พุ่ม หญ้า มักไม่พบอาศัยตามพื้นดิน ใยดักเหยื่อมีลักษณะสวยงาม แต่ละชนิดมีลักษณะของใยแตกต่างกันบ้าง บางชนิดเกาะนิ่งแบบห้อยหัวลงที่กลางใย บางชนิดหลบซ่อนตัวใกล้ ๆ ใย คอยจับกินเหยื่อที่ติดใย บางครั้งพบแม่แมงมุมกำลังเฝ้ากลุ่มไข่ที่มีใยหุ้มภายในใบพืชที่ม้วนหรือพับ ถ้าถูกรบกวน บางชนิดจะทิ้งตัวลงหรือวิ่งหนีออกจากใยดักเหยื่อ แล้ววิ่งกลับมาเกาะที่กลางใยอีกครั้งในเวลาต่อมา เพศผู้มักมีขนาดเล็กกว่าเพศเมียและไม่ค่อยพบที่ใยเหมือนเพศเมีย มักหากินกลางคืน มีเพียงบางชนิดที่เกาะที่ใยดักเหยื่อเวลากลางวัน เช่น สกุล *Argiope* *Cyclosa* *Gasteracantha* เป็นต้น แมงมุมวงศ์นี้หลายชนิดมีบทบาทในการกำจัดแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจ เช่น เพลี้ยไก่แจ้ส้ม เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ผีเสื้อ ตั๊กแตน แมลงวันผลไม้

สกุล *Singa* และ *Hyposinga* (วงศ์ย่อย Araneinae) ประกอบด้วย แมงมุมที่มีขนาดเล็ก ลำตัวแววววาว มีลวดลายเป็นจุดหรือเส้น อาศัยในพืชต้นเตี้ย ใยของ *Cyclosa* มักสร้างในป่าโปร่ง ลักษณะใยกลม เส้นใยละเอียด stabilimentrum มีซากของเหยื่อติดอยู่ในแนวดิ่งจนถึงกลางใย แมงมุมวงศ์ย่อย Argiopinae มีขนาดลำตัวใหญ่และท้องสีสดใส หากินกลางวันโดยเกาะที่กลางใยดักเหยื่อ ใยมี stabilimentrum เป็นแถบยาวพร้อมด้วยขีดเส้นไหมสีเงินลายซิกแซก (zigzag silk bands) *Cyrtophora* (วงศ์ย่อย Cyrtophorinae) สร้างใยที่มีลักษณะเฉพาะตัว คล้ายใยของแมงมุมวงศ์ Linyphiidae ใยของ *Cyrtophora* ประกอบด้วยใยเป็นแผ่นเส้นใยละเอียด ลักษณะเส้นใยคล้ายกับเส้นใยบริเวณกลางใยของแมงมุมใยกลม แต่เส้นใยจะแห้ง และอยู่ในแนวราบ นอกจากนี้ยังมีส่วนพยุงด้านบนและล่างของใยนี้ แมงมุมเกาะกลางใยแบบห้อยหัวลง แมลงที่บินมากระทบ

กับใยที่พยุงด้านบนจะตกลงมาที่กลางใยเพื่อให้แมงมุมจับกิน แมงมุมวงศ์ย่อย Gasteracanthinae มีลำตัวสีสดใส มีหลายสี เช่น เหลือง แดง ดำ ขาว ใยดักเหยื่อแบบใยกลมสมบูรณ์ขึงในแนวดิ่งหรือแนวเอียง วงกลมกลางใย (hub) ไม่มีเส้นใย มีเส้นใยรัศมี (radii) และใยเหนียว ๆ (viscid spirals) จำนวนมาก

ลักษณะแมงมุมวงศ์นี้มีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (3 – 30 มิลลิเมตร) บางสกุลลักษณะเพศผู้และเพศเมียแตกต่างกัน หรือเพศผู้ขนาดเล็กกว่าเพศเมียมาก หัวและอกมักแบน ส่วนหัวมักแยกจากส่วนอกด้วยรอยกดลึกเอียง clypeus แคบ ตา 8 ตา เรียง 2 แถว ตาข้างตั้งอยู่ริมหัวแยกจากตากลาง fovea เด่นชัดหรือไม่มี chelicerae แข็งแรง เคลื่อนไหวได้อิสระ มี boss ฟัน 2 แถว labium ยาวและกว้าง ขอบหนา ขามีหนามมาก ไม่มี scopula มี claw 3 อัน trichobothria มีทุกส่วนของขายกเว้นบริเวณ tarsi ปลาย tarsi มีขนที่เป็นหนาม ท้องใหญ่ มีรูปทรงต่าง ๆ กัน มักเป็นรูปไข่ ด้านบนมีลวดลายชัดเจนและมีปุ่มนูน (humps) ปกคลุมด้วยขน มีปุ่มลึกทั่วไป (ยกเว้นสกุล *Chorizopes*) มี booklungs 2 อัน tracheal spiracle อยู่ใกล้ spinneret spinnerets ขนาดเกือบเท่ากัน สั้นและอยู่รวมกันแน่น มี colulus epigyne สมบูรณ์แบบ บางส่วนเป็นแผ่นแข็ง palp ของเพศผู้มี paracymbium ที่เป็นตะขอ

Araneus inustus (C.L. Koch)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira inustus* C. L. Koch, 1871

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 5.2 มิลลิเมตร เพศเมีย 6.6 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม ส่วนหัวนูนกว่าส่วนอกเล็กน้อย มี cervical groove แบ่งแยกระหว่างส่วนหัวและอก เห็น thoracic groove ชัด ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) แถวแรกเรียงแบบ recurve แถวหลังเรียงแบบ procurve เล็กน้อย clypeus แคบ chelicerae มีฟัน แถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ เห็น boss ชัด maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขอบหนา sternum มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ด้านหน้ารูปโค้งเว้า ด้านปลายแหลม มนและตั้งอยู่ตอน

หน้าของ coxae ขา 4 ขาเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีขาว มีลายสีเทา ท้องรูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Argiope aemula (Walckenaer)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira aemula* Walckenaer, 1841

Epeira striata Doleschall, 1857

Argiope aemula Thorell, 1877

Argiope trivittata Karsch, 1891

Argyope aemula Pocock, 1900

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.9 มิลลิเมตร เพศเมีย 25.9 มิลลิเมตร

หัวและอก มีขนอ่อนสีเงินปกคลุม ความกว้างเท่ากับความยาว ส่วนหัวและอกแบน แต่ส่วนหัวนูนกว่าเล็กน้อย เห็น cervicle groove แยกส่วนหัวและอกชัดเจน ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) แถวหน้าเรียงแบบ recurve เล็กน้อย แถวหลังแบบ procurve ตาข้างแถวหน้าและหลังติดกัน clypeus แคบ chelicerae เห็น boss ชัด มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความกว้างเท่ากับความยาว ปลายเบนออกจากกัน มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขอบหนา sternum มีความกว้างเท่ากับความยาว ด้านหน้าตรง ด้านปลายแหลม และตั้งอยู่ระหว่าง coxae IV ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 2, 3

ท้อง สีเงิน มีขีดลายขวางสีเหลืองและขอบสีน้ำตาลบนท้อง มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Argiope catenulata (Doleschall)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira catenulata* Doleschall, 1859

Argiope opulenta Thorell, 1859

Epeira stellata Stoliczka, 1869

Argiope pelewensis Keyserling, 1886

Argiope catenulata Roewer, 1942

ชื่อสามัญ

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 พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Cyclosa bifida (Doleschall) (Fig. 1)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira bifida* Doleschall, 1859

E. macrura Thorell, 1877

Cyclosa bifida Simon, 1895

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 8.1 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลดำ ยาวมากกว่ากว้าง ส่วนหัวนูนและแยกจากส่วนอก โดยรอยแยกเป็นรูปตัวยู (U) ส่วนกลางอกนูน ตาทั้ง 8 ขนาดเท่ากันแบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) แบบ recurve ตากลางแถวหลังอยู่ใกล้กันเองมากกว่าตากลางแถวหน้า ตาข้างแถวหน้าและหลังอยู่ติดกัน clypeus แคบ chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายตัดและ 2 อันเบนออกจากกัน labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขอบหนา sternum รูปโล่ห์ ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลมและตั้งอยู่ด้านหน้าของ coxae IV ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3

ท้อง สีดำ ความยาวต่อความกว้างประมาณ 3 ต่อ 1 ด้านหน้าท้องกว้างแล้วค่อย ๆ เรียวไปทางปลายท้อง ปลายท้องมน spinneret ตั้งอยู่ใต้กลางท้อง

เขตการแพร่กระจาย ขอนแก่น

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Neoscona theisi **(Walckenaer)**

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Epeira theis* Walckenaer, 1841

E. mangareva Walckenaer, 1847

E. braminica Stoliczka, 1869

E. theisis Thorell, 1877

E. obscura Rainbow , 1897

Araneus theisi Merian, 1911

A. theisi Saito, 1939

A. theisi Chrysanthus, 1960

Neoscona theisi Yaginuma, 1960

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 5.0 มิลลิเมตร เพศเมีย 6.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลเหลือง มีแถบสีน้ำตาลตามยาวกลางและริมหัวและอกทั้ง 2 ข้าง บริเวณส่วนหัวแคบกว่าส่วนอก ตา 8 ตา เรียง 2 แถว (4-4) แบบ recurve ตาแถวหน้าเรียงโค้งแบบ recurve มากกว่าแถวหลัง clypeus แคบ sternum สีน้ำตาลเหลือง มีแถวกลางสีขาว chelicerae ตั้งอยู่ในแนวดิ่ง มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ ขาผอม สีน้ำตาลเหลืองเต็มไปด้วยหนาม

ท้อง สีน้ำตาล มีลายเป็นรูปกริชสีขาว ขอบสีน้ำตาล ตามยาวกลางท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Nephila maculata (Fabricius) (Fig. 2)

วงศ์ Araneidae

ชื่อพ้อง *Aranea maculata* Fabricius, 1793

Nephila maculata Pocock, 1900

ชื่อสามัญ Golden Web Spider

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย ตัวอ่อน 20 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ด้านหน้าหัวเป็นรูปตัด ด้านบนหัวและอกค่อนข้างแบน ส่วนหัวนูนกว่าส่วนอกเล็กน้อย thoracic groove ตามขวาง ตา 8 ตา ขนาดเล็กแบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) ตาแถวหน้าและแถวหลังเรียงแบบ recurve เล็กน้อย ตาข้างอยู่เกือบติดกัน patella สีน้ำตาลอมแดง clypeus แคบ chelicerae สีน้ำตาลมืด มีฟันแถวหน้าและหลัง 3 และ 4 ซี่ ตามลำดับ maxillae labium และ sternum สี

	น้ำตาลมืด maxillae ปลายตัดและปลายเบนออกจากกันเล็กน้อย มี scopulae labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum มีความกว้างเท่ากับความยาว รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ขา 4 คู่ยาว tibia ของขาคู่ที่ 1, 2 และ 4 มีกลุ่มขนหนานแน่น
ท้อง	สีน้ำตาล มีลายสีเหลืองตามขวางด้านหน้าท้องและตามยาวบนท้อง ท้องยาว
เขตการแพร่กระจาย	พบทั่วไปในนาข้าว
หมายเหตุ	พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Clubionidae **(แมงมุมถุง)**

แมงมุมวงศ์นี้มี 24 สกุล มีชีวิตอิสระ ล่าเหลื่อกลางคืนบริเวณพืชต่าง ๆ ใช้ขาคู่หน้าหาและจับเหยื่อ ทำรังอาศัยโดยม้วนใบขึ้นด้วยใย บางชนิดม้วนใบหญ้า หรือชักใยทำรังบริเวณใต้เปลือกไม้ เพศเมียเฝ้าถุงไข่ที่มีลักษณะแบนในรังนี้ช่วงกลางวัน สกุล *Clubiona* มักพบอาศัยหากินในพืชเศรษฐกิจ และมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในระบบนิเวศเกษตรกรรม

ลำตัวขนาดกลาง (5 – 12 มิลลิเมตร) ลำตัวสีซีดถึงสีเหลือง อมขาวหรือสีน้ำตาล เขี้ยวและบริเวณด้านหน้าตาสีน้ำตาลดำ ท้องมีลายรูปหัวใจชัดเจน spinnerets มีวงสีดำรอบ carapace รูปไข่ ยาวมากกว่ากว้าง fovea ตื้นหรือไม่มี ตา 8 ตา ขนาดเล็กและเท่ากันเรียง 2 แถว แถวหลังยาวกว่าแถวหน้าเล็กน้อย chelicerae ค่อนข้างยาว ผอมหรืออ้วน แถวหน้ามีฟัน 2 – 7 ซี่ แถวหลังมีฟันซี่เล็ก 2 – 4 ซี่ บางชนิดโดยเฉพาะเพศผู้จะมี fang ยาวมาก endite ยาวมากกว่ากว้าง ด้านข้างตรงกลางมีรอยเอียง ๆ ปลายที่อและมี scopulae labium ยาวมากกว่ากว้าง ขาค่อนข้างยาว ยื่นไปทางด้านหน้าและด้านหลัง ด้านใต้ tibia และ metatarsi มี macrosetae 2 คู่ หรือมากกว่า trochanter อาจมีรอยบากหรือไม่มี ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4-1-3-2 หรือ 1-4-2-3 มี claw 2 อัน มี claw tuft และ scopulae หนาแน่น ท้องรูปไข่ เพศผู้บางครั้งมีแผ่นแข็งเล็ก ๆ ด้านบนท้อง spinnerets คู่ที่ 1 รูปโคนหรือเป็นท่อและติดกัน คู่กลางรูปท่อทั้ง 2 เพศ คู่ที่ 3 มี 2 ปล้อง โดยปล้องปลายสั้น booklung มี 2 อัน spiracle อยู่ติดกับ spinnerets แผ่น epigyne นูน และบางครั้งเป็นแผ่นแข็ง

Clubiona japonicola **Boesenberg et Strand**

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 สีน้ำตาลเข้ม 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 พบในนาทุกแห่งทั่วประเทศ

วงศ์ Lycosidae

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ มี 95 สกุล และมากกว่า 3,000 ชนิด กระจายทั่วโลก เพศเมียแบกถุงไข่ติดกับ spinnerets ตัวอ่อนเมื่อฟักจากถุงไข่ จะปีนขึ้นไปเกาะบนท้องแม่เป็นเวลา 2 – 3 วัน ก่อนที่ตัวอ่อนจะแยกย้ายกันไป

ลำตัวขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (1.8 – 3.6 มิลลิเมตร) ตา 8 ตา สีดำ ตาแถวหลังเรียงโค้งมาทางด้านหลังมาก ตาทั้ง 8 จึงเรียงเป็น 3 แถว (4-2-2) ตาแถวหน้าขนาดเล็ก ตาอื่น ๆ ขนาดใหญ่ ตาแถวที่ 3 มีระยะห่างมากกว่าแถวที่ 2 chelicerae มีฟันแถวหลัง 2 – 4 ซี่ ขาแข็งแรง มี spine ขาคู่ที่ 4 ยาวที่สุด tarsi มี claw 3 อัน claw อันบนกว้าง แข็งแรง และมีฟันบริเวณฐานของ claw

หลายซี่ claw ตรงกลางขนาดเล็ก ไม่มีฟันหรือมีเพียง 1 ซี่ trochanter มีรอยบาก ท้องรูปไข่ ด้านปลายกลม

Hippasa holmerae Thorell (Fig. 3)

วงศ์ Lycosidae

ชื่อพ้อง *Hippasa holmerae* Thorell, 1895

Hippasa rimandoi Barrion, 1981

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 8.9 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล บริเวณตาแถวที่ 2 และ 3 มีแถบสีดำ ยาวมากกว่ากว้าง บริเวณกลางหัวและอกนูนแล้วค่อย ๆ ลาดลงสู่ริมหัวและอก thoracic groove ตามยาว ตาแถวที่ 1 มี 4 ตา และเรียงกว้างกว่า ตาแถวที่ 2 ซึ่งมี 2 ตา clypeus กว้างกว่าระยะห่างของตากลางแถวหน้า chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ปลาย 2 อันเบนเข้าหากันเล็กน้อย labium มีความกว้างเท่ากับความยาว ปลายเว้าเข้ามา sternum มีความกว้างเท่ากับความยาว มีแถบสีดำพาดตามยาวกลาง sternum ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 2, 3

ท้อง สีน้ำตาล มีลายขวางตามยาวบริเวณกลางท้อง spinneret คู่แรกยาวกว่าคู่อื่น

เขตการแพร่กระจาย ขอนแก่น

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Pardosa pseudoannulata (Boesenberg and Strand)

วงศ์ Lycosidae

ชื่อพ้อง *Tarantula pseudoannulata* Boesenberg and Strand, 1906

Lycosa pseudoannulata Fox, 1935

Pardosa pseudoannulata Yaginnma, 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 พบทั่วไปในนาข้าว

Pardosa pusiola **(Thorell) (Fig. 4)**

วงศ์ Lycosidae

ชื่อพ้อง *Lycosa pusiola* Thorell, 1891

Lycosa hotingchiehi Schenkel, 1963

Pardosa pusiola Yo & Song, 1988

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 5.2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีลายสีน้ำตาลเข้มพาดตามยาว 2 ข้างอก thoracic groove ตามยาว ตา 8 ตาสีดำเรียง 3 แถว (4-2-2) แถวแรกเรียงแบบ recurve เล็กน้อยและตามี

ขนาดเล็ก ตาแถวที่ 2 และ 3 ขนาดใหญ่ มีลายสีดำ บริเวณตา clypeus กว้างกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของตากลางแถวหน้า chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง 2 อัน ขนานกัน มี scopulae labium มีความกว้างมากกว่าความยาว มีขนยาวที่ปลาย labium sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง มีขนทั่วไป ความยาวขา 4 ขา เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 2, 3

ท้อง สีเทา มีลายสีดำตามยาวบน 2 ข้างท้อง มีขนทั่วไป

เขตการแพร่กระจาย ขอนแก่น

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Oxyopidae

ขนาดลำตัวมีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (5 – 23 มิลลิเมตร) สีลำตัวแตกต่างกันไป มีตั้งแต่สีเขียวสดใส จนถึงสีเหลือง น้ำตาล หรือน้ำตาลมืด หัวและอกยาวมากกว่ากว้าง นูนทางด้านหน้าและลาดลงไปทางด้านหลัง clypeus กว้างมากอยู่ในแนวดิ่ง มีลายเส้นหรือจุดชัดเจน ผิวหนังหุ้มด้วยขนบาง ๆ บางครั้งมีแผ่นเล็ก ๆ สีเหลือบ หัวแคบ ตาแถวหน้าเรียงโค้งไปด้านหลังมาก และตาแถวหลังเรียงโค้งไปด้านหน้ามาก ตากลางคู่หน้าขนาดเล็กอยู่ด้านหน้า ส่วนอีก 6 ตาที่เหลือจะเรียงเป็นรูป 6 เหลี่ยม chelicerae ยาว fang สั้น endite และ labium ยาว ขายาว ผอม มีหนามยาวทั่วไป ไม่มี scopula มี claw 3 อัน ท้องรูปไข่ แหลมไปทางปลายท้อง spinnerets สั้น ทุกอันขนาดเกือบเท่ากัน มี colulus epigyne แตกต่างกันไปตามสกุล ของสกุล *Oxyopes* ตรงกลางจะมีรอยลึกและมี scape ของสกุล *Peucetia* มีหลุมลึกด้านหน้าและมีส่วนที่ยื่นเป็นคู่ palp ของเพศผู้มี tibial apophysis paracymbium และ median apophysis เป็นรูปซ้อน

วงศ์ Oxyopidae เป็นวงศ์เล็กและพบในพื้นที่กว้างมี 9 สกุล แมงมุมวงศ์นี้ส่วนใหญ่อยู่ตามต้นไม้ มักพบตามหญ้า พุ่มไม้หรือต้นไม้ หากินโดยการล่าเหยื่อเวลากลางวันหรือกลางคืน มีสายตาดีมาก ตรวจพบเหยื่อได้รวดเร็ว จับเหยื่อโดยใช้ขา และมักจะกระโดดไกล 2 – 3 เซนติเมตร หรือมากกว่าเพื่อจับแมลงที่บิน แมงมุมวางกลุ่มไข่ติดกับกิ่งไม้หรือใบไม้ หรือวางบนใยที่ไม่เป็นระเบียบ แม่แมงมุมเฝ้ากลุ่มไข่

Oxyopes javanus (Thorell)

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 พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Oxyopes lineatipes (C.L. Koch)

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) ตา กลางแถวหน้าขนาดเล็กสุด 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	พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

วงศ์ Pholcidae (**แมงมุมขายาว**, Daddy-Long-Leg Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ แพร่กระจายทั่วโลก มี 220 ชนิด ใน 39 สกุล ชักใยแบบไม่เป็นระเบียบบริเวณมุมห้อง โพรงต้นไม้ ใต้ก้อนหิน ใต้ใบไม้ ที่มืด แมงมุมเกาะนิ่งที่ใยแบบห้อยหัวลง เมื่อถูกรบกวน จะสั่นใยอย่างรวดเร็ว ทำให้เห็นแมงมุมไม่ชัดเจน มักพบเพศผู้และเพศเมียอยู่ในใยเดียวกัน เพศเมียคาบถุงไข่ด้วย chelicerae

ขนาดลำตัวเล็กมากถึงขนาดกลาง (<2-10 มิลลิเมตร) ส่วนหัวและอกสั้น กว้างและเกือบกลม ส่วนหัวนูน มีรอยลึกตามยาว ส่วนอกบางครั้งมี fovea เป็นรอยลึกตามยาว clypeus กว้างบางครั้งเว้าเข้าข้างในใต้ตา ตา 8 ตาอยู่รวมเป็น 3 กลุ่ม (ยกเว้นสกุล *Spermophora* มี 6 ตาอยู่รวมเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตา ตากลางคู่หน้าเล็ก สีดำ อยู่ติดกัน ตาอื่น ๆ ขนาดโตและสีขาว อยู่รวมเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตา chelicerae รูปทรงเป็นท่อบอบบาง ฐานติดกัน fang ลักษณะสั้นและหนา (chela) ขาผอมยาวอย่างน้อยยาวเป็น 4 เท่าของความยาวลำตัว tarsi ยาวและยืดหยุ่น มี claw 3 อัน ท้องรูปทรงแตกต่างกัน อาจจะทรงกลม (สกุล *Spermophora*, *Artema*) เป็นท่อ (สกุล *Smeringopus*, p*holcus*) spinneret คู่หน้าหนาและเป็นท่อ มี colulus ตั้งอยู่ระหว่างกลาง spinneret คู่สุดท้ายขนาดเล็กกว่า เป็นรูปโคนและอยู่ติดกัน เพศเมียไม่มี epigyne แต่มีแผ่นแข็งลักษณะบวมใต้ท้อง เพศผู้มี palp ขนาดใหญ่ซับซ้อน patella เล็กมาก tibia ใหญ่และบวม อาจจะรูปไข่หรือทรงกลม anal tubercle ใหญ่ รูปสามเหลี่ยม

Pholcus bessus Zhu et Gong (Fig. 5)

วงศ์ Pholcidae

ชื่อพ้อง *Pholcus bessus* Zhu & Gong, 1991

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 4.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม ค่อนข้างกลม มีความกว้างมากกว่าความยาวเล็กน้อย ส่วนหัวและบริเวณด้านข้างอกนูน มีรอยบุ๋มลึกตามยาวกลางอก ตา 8 ตา อยู่รวมเป็น 3 กลุ่มคือ ตากลางคู่หน้าสีดำ และขนาดเล็กกว่าตาอื่น ตาที่เหลืออีก 6 ตา อยู่รวมเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตา สีขาว clypeus กว้างมากและยื่นไปข้างหน้า ฐาน chelicerae ติดกัน fang สั้นมาก maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายเบนเข้าหากัน labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ฐานเป็นแผ่นเดียวกัน sternum ขอบหนา sternum ขนาดใหญ่ มีความกว้างมากกว่าความยาว ขาทั้ง 4 คู่ผอมและยาวมาก

ท้อง สีน้ำตาล ด้านข้างท้องสูง แต่ความสูงน้อยกว่าความยาวท้อง spinnerets อยู่ที่ปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย ขอนแก่น

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Pisauridae (Nursery Web Spiders)

เป็นวงศ์ขนาดกลาง มี 53 สกุล แตกต่างจากแมงมุมสร้างใยอื่น ๆ ที่ล่าเหยื่ออย่างอิสระ เพศผู้ของสกุล *Pisaura* จะพันเหยื่อที่ล่าได้ด้วยใย เหยื่อถูกคาบด้วย chelicerae เพื่อนำไปให้เพศเมียเป็นของขวัญก่อนการผสมพันธุ์ เพศเมียอุ้มถุงไข่ไว้ใต้อกด้วยchelicerae และpalp ก่อนที่ไข่จะฟัก เพศเมียจะสร้างรังด้วยใย (nursery web) เพื่อวางไข่และฟักไข่ สกุล *Thalassius* และ *Dolomedes* เป็นพวกจับปลากิน อาศัยบริเวณริมสระ เดินบนน้ำได้ดีพอ ๆ กับบนดิน ขาหน้าจะยกขึ้นใช้สำหรับรับความรู้สึก ล่าเหยื่อบริเวณผิวน้ำ เหยื่อ ได้แก่ ปลา ลูกอ๊อด กุ้งฝอย แมลง และคางคกตัวเล็ก สามารถดำน้ำเพื่อจับเหยื่อ

เป็นแมงมุมขนาดกลางถึงขนาดใหญ่มาก (8 – 30 มิลลิเมตร) ความยาวหัวและอกมากกว่าความกว้าง มีแถบยาวสีขาวหรือลายสีดำ ซึ่ง 2 ข้างเหมือนกันพาดตามยาวบนพื้นสีน้ำตาลหรือเทา ตา 8 ตา เรียง 3 แบบ เช่น 2 แถว (4-4) 3 แถว (4-2-2), หรือ 4 แถว (2-2-2-2) มีตาอย่างน้อย 1 คู่

ตั้งอยู่บนส่วนที่นูนเตี้ย ๆ chelicerae มีฟัน labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขายาว บางครั้งกางทางด้านข้าง มี setae บน patella, femora, tibia และ metatarsi tarsi มี trichoboithria trochanters มีรอยเว้าลึก มี 3 claw ท้องยาวและเรียวแหลมไปทางปลายท้อง มีขนอ่อนและแถบยาวบนท้อง booklungs มี 2 อัน tracheal spiracle อยู่ใกล้ spinnerets

Dolomedes sp

วงศ์ Pisauridae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 7 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม มีความยาวมากกว่าความกว้าง กลางอกนูนแล้วค่อย ๆ ลาดลงไปทางริมอก thoracic groove ตามยาว ตาสีดำเรียง 3 แถว (4-2-2) ตาแถวที่ 1 ขนาดเล็กสุด และแถวที่ 3 ขนาดใหญ่สุดและตั้งอยู่บนส่วนที่นูนขึ้นเล็กน้อย chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 4 ซี่ fang ยาว มี scopulae maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง 2 อันขนานกัน และตั้งตรง มี scopulae labium มีความยาวเท่ากับความกว้างมี scopulae sternum มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ความยาวขา 4 ขาเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 มี 3 claw ไม่มี claw tuft

ท้อง สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง

เขตการแพร่กระจาย ขอนแก่น

วงศ์ Salticidae (**แมงมุมกระโดด**, Jumping Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่สุด มี 502 สกุล และมากกว่า 5,000 ชนิด หากินโดยการล่าเหยื่อเวลากลางวัน มีสายตาดีมาก ตากลางแถวหน้าขนาดใหญ่ สามารถแยกแยะสิ่งที่พบเห็น เช่น ชนิดคู่ผสมพันธุ์ เหยื่อ เป็นต้น ตาข้างแถวหน้าขนาดเล็ก สามารถแยกแยะการเคลื่อนไหว และช่วยให้แมงมุมพุ่งสู่จุดหมายได้ แมงมุมกระโดดอาศัยหากินในที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่ไม่ชักใย

ดักเหยื่อ แต่ชักใยเพื่อสร้างรังอาศัยที่มีลักษณะคล้ายถุง รังอาศัยนี้ใช้สำหรับนอนพัก ลอกคราบ ผสมพันธุ์ วางไข่ และเฝ้าตัวอ่อน

ลำตัวขนาดเล็กมากถึงขนาดใหญ่ (3 – 17 มิลลิเมตร) ร่างกายปกคลุมด้วยขนหลายแบบแตกต่างกัน บางชนิดสีเหลือบเหมือนรุ้ง บางชนิดสีสดใส หัวและอกรูปสี่เหลี่ยมด้านหน้า ความยาวหัวและอกมีขนาดสั้นถึงยาว บางสกุล ส่วนหัวสูง บริเวณตามักมีกลุ่มขนยาวประดับอยู่ ตา 8 ตา เรียง 3 แถว (ยกเว้น Lyssomaninae ซึ่งเรียง 4 แถว) ครอบครองพื้นที่ความกว้างของหัวและอกทั้งหมด ตาแถวหน้า 4 ตาหันไปด้านหน้า ตากลางแถวหน้าขนาดใหญ่มาก ตาข้างแถวหน้าขนาดเล็กกว่า chelicerae ของเพศผู้บางชนิดใหญ่และชี้ labium รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กลม หรือด้านหน้าแคบ endite ยาว ด้านหน้ากว้าง มี scopulae ขามี claw 2 อัน และมี claw tufts ขาค่อนข้างสั้น ขาคู่หน้าของบางสกุลยาวกว่าและแข็งแรงกว่าขาคู่อื่น มักประกอบด้วยกลุ่มหนาม ส่วนท้องมีตั้งแต่สั้นถึงยาว spinneret สั้น epigyne แตกต่างกัน palp เพศผู้มี tibial apophyses รูปร่าง embolus แตกต่างกัน

Bianor hotingchiehi Schenkel (Fig. 6)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 8.1 มิลลิเมตร เพศเมีย 6.1 มิลลิเมตร

หัวและอก (เพศผู้) สีน้ำตาลดำ มีกลุ่มขนสีขาวบริเวณตาและกลางหัวและอก บริเวณขอบอกมีแผงขนสีขาว หัวและอกนูน มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 4 แถว (2-2-2-2) ขนาดของตา 4 แถวเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3 ตาแถวที่ 4 ตั้งอยู่กึ่งกลางของความยาวหัวและอก chelicerae อ้วน มีความกว้างเท่ากับความยาว ฟันแถวหน้า 2 ซี่ ฟันซี่ที่ 2 ใหญ่ สีน้ำตาล maxillae สีน้ำตาล 2 อัน ขนานกัน ปลายเบนออกจากกันเล็กน้อย labium สีน้ำตาล ปลายตัดและเว้าเข้า sternum สีน้ำตาล รูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขาคู่ที่ 1 อ้วน และยาว และสีน้ำตาลมืดกว่าขาคู่อื่น ๆ

ท้อง (เพศผู้) สีน้ำตาลดำ มีกลุ่มขนสีขาวเรียงตามยาวท้องเป็นคู่ ๆ 3 คู่ ท้องมีความยาวมากกว่าความกว้าง ด้านหน้าท้องกว้างกว่าด้านปลาย ปลายท้องแหลมมน

เขตการแพร่กระจาย พิษณุโลก

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Bianor maculatus (Keyserling) (Fig. 7)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 5.2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลดำ ส่วนหัวและอกสูงทางด้านข้างมีความยาวเท่ากับความกว้าง ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 4 แถว (2-2-2-2) ขนาดตาเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3 chelicerae มีฟันแถวหน้า 4 ซี่ แถวหลัง 2 ซี่ maxillae กว้าง ปลายเบนเข้าหากัน มี scopulae labium รูปสามเหลี่ยม มีความกว้างมากกว่าความยาวเล็กน้อย ปลายแหลมมน sternum รูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขาคู่ที่ 1 อ้วน ยาว และสีมืดกว่าคู่อื่น

ท้อง สีน้ำตาลดำ มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายท้องแหลม

เขตการแพร่กระจาย พิษณุโลก

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Evarcha wenxianensis Tang et Yang (Fig. 8)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศเมีย 8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลอ่อน สัดส่วนความยาวต่อความกว้าง 5 : 4 รูปทรงค่อนข้างกลม ตา 8 ตาเรียง 4 แถว (2-2-2-2) ตาแถวที่ 1ขนาดใหญ่สุด ตาแถวที่ 2, 3 และ 4 เรียงยาวเป็นเส้นตรง ตาแถวที่ 3 ขนาดเล็กสุด มีกลุ่มขนยาว 2 กลุ่ม ตัวอย่างระหว่างตาแถวที่ 2 และ 3 ปลายโค้งเข้าหากัน chelicerae มีฟันแถวหลัง 1 ซี่ แถวหน้าไม่มีฟัน maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายบานออก labium มีความยาวเท่ากับความกว้าง sternum รูปไข่ยาว ความอ้วนของขาเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 3, 4

ท้อง สีครีม มีลายสีดำตามยาวบนท้อง ความยาวท้องมากกว่าความกว้าง ปลายท้องแหลม ขนบน spinnerets สีดำ

เขตการแพร่กระจาย ฉะเชิงเทรา

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Menemerus confusus Boes et Str 1906 (Fig.9)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง *Menemerus confusus* Boes. et. Str., 1906

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 7.5 มิลลิเมตร เพศเมีย 8.5 มิลลิเมตร

หัวและอก ส่วนหัวสีดำ ส่วนอกสีน้ำตาล รูปทรงส่วนหัวและอกสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาวมากกว่ากว้าง ตาแบบ diurnal eyes เรียง 3 แถว (4-2-2) ตาแถวแรกแบบ recurved แถวที่ 2 ขนาดเล็กสุดและตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างแถวที่ 1 และ 3 แถวที่ 3 ตั้งอยู่ก่อนกึ่งกลางของความยาวหัวและอก chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae ยาวมากกว่ากว้าง 2 อันขนานกัน มี scopulae labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum รูป

โล่ห์ ยาวมากกว่ากว้าง ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 2, 3

ท้อง สีน้ำตาล ยาวมากกว่ากว้าง มีลายสีน้ำตาลเข้มตามยาวริมท้อง 2 ข้าง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

Plexippus setipes (Karsch) (Fig.10)

วงศ์ Salticidae

ชื่อพ้อง *Phidippus setipes* Karsch, 1879

Plexippus setipes Yin & Wang, 1979

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.3 มิลลิเมตร เพศเมีย 8.4 มิลลิเมตร

หัวและอก ส่วนหัวสีดำคล้ำกว่าส่วนอก ส่วนอกสีน้ำตาล ยาวมากกว่ากว้าง ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 4 แถว (2-2-2-2) ตาแถวที่ 3 ตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างตาแถวที่ 2 และ 4 ตาแถวที่ 4 ตั้งอยู่ก่อนกึ่งกลางของความยาวหัวและอก chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง 1 ซี่ maxillae ยาวมากกว่ากว้าง ปลายมนขนานกัน มี scopulae labium ยาวเท่ากับกว้าง ปลายมน sternum รูปโล่ห์ ยาวมากกว่ากว้าง ขาทั้ง 4 ยาวเกือบเท่ากัน

ท้อง สีน้ำตาล ยาวมากกว่ากว้าง มีลายบนท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

หมายเหตุ พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Sparassidae

เป็นวงศ์ใหญ่ มี 84 สกุล มีชีวิตอิสระ หากินกลางคืน โดยย้ายถิ่นไปเรื่อย ๆ ไม่ชักใยดักเหยื่อ แต่ชักใยเพื่อทำรังอาศัย ลำตัวมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ (6 – 40 มิลลิเมตร, กางขากว้างถึง

100 มิลลิเมตร) ลำตัวสีครีม สีน้ำตาลดำ หรือเทา มักมีขีดหรือแถบสีดำ บางชนิดของสกุล *Micrommata* สีเขียว หัวและอกรูปไข่ กว้าง แคบด้านหน้า มี fovea ตา 8 ตาเรียง 2 แถว (4-4) ขนาดตาแถวหน้าแตกต่างกันขึ้นกับสกุล ตากลางมักใหญ่สุด ตาแถวหลังขนาดและระยะห่างเท่ากัน chelicerae มีฟัน 2 แถว มี condyle endite มี scopulae หนา labium สั้น และสูงน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความสูงของ endite ขอบหนา ขายาว กางทางด้านข้าง trochanters มีรอยบาก ปลาย metatarsi มี mebrane นุ่ม metatarsi และ tarsi มี scopulae มี claw 2 อัน และมี tuft หนาแน่น ท้องกลมหรือรูปไข่ มักมีลายสีดำรูปหัวใจตรงกลาง ปกคลุมด้วยขนละเอียดหนาแน่น book lungs มี 2 อัน tracheal spiracle อยู่ใกล้ spinnerets ไม่มี colulus epigyne มีแผ่นแข็งและเห็นชัดเจน male palp มี tibial apophysis แข็งแรง

Heteropoda forcipata (Karsch) (Fig. 11)

วงศ์ Sparassidae

ชื่อพ้อง *Heteropoda forcipata* (Karsch), 1881

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 20.2 มิลลิเมตร เพศเมีย 24.5 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีแถบขนอ่อนสีน้ำตาลเข้มเป็นระยะ ความกว้างเท่ากับความยาว แบน ความสูงของส่วนหัวและอกเท่ากัน ตา 8 ตาเรียง 2 แถว (4-4) แบบ recurve ตาแบบ diurnal ตากลางแถวหน้าขนาดเล็กกว่าตาอื่น ตาข้างแถวหลังขนาดใหญ่สุด thoracic groove ตามยาว clypeusกว้างกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของตากลางคู่หน้า chelicerae มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 4 ซี่ fang ขนาดใหญ่ มี scopulae maxillae มีความยาวมากกว่าความกว้าง มี scopulae 2 อันขนานกัน labium มีความกว้างเท่ากับความยาว มี scopulae sternum มีความกว้างเท่าความยาว ความยาวขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3 สีเหมือนกับหัวและอก มีหนามยาวทั่วไป ปลายขามี claw tuft และ scopulae

ท้อง	มีความยาวมากกว่าความกว้าง มีสีและลายเหมือนส่วนหัวและอก
เขตการแพร่กระจาย	ขอนแก่น
หมายเหตุ	พบครั้งแรกในประเทศไทย

วงศ์ Tetragnathidae (**แมงมุมเขี้ยวใหญ่**, Big-Jawed Spiders)

แมงมุมวงศ์นี้มี 57 สกุล และหลายร้อยชนิด ชักใยดักเหยื่อแบบกลม สกุล *Tetragnatha* ชักใยกลมดักเหยื่อเหนือน้ำหรือใกล้น้ำ สกุล *Pachygnatha* พบใกล้พื้นดิน โพรงต้นไม้ ใต้หิน ใต้ท่อนไม้ หรือใบไม้ โดยเฉพาะบริเวณที่ชื้นพบมากกว่าบริเวณอื่น เฉพาะตัวอ่อนเท่านั้นที่ชักใยดักเหยื่อ ตัวแก่ไม่ชักใย สกุล *Nephila* สร้างใยดักเหยื่อแบบกลมสีเหลือง เส้นผ่าศูนย์กลางกว้าง 1.0 – 1.5 เมตร บริเวณป่า หรือพืชยืนต้นต่าง ๆ ชื่อสามัญของแมงมุมสกุลนี้คือ แมงมุมใยทอง (golden orbweb spiders) เส้นใยที่มีสารเหนียวสีเหลือง ส่วนเส้นรัศมีไม่พุ่งเป็นเส้นตรง เส้นใยที่ใช้พยุงใยดักเหยื่อจะเหนียวแข็งแรงมาก เส้นใยหลัก ๆ ของใยดักเหยื่อจะใช้ไประยะเวลาหนึ่ง แมงมุมสร้างแทนที่เฉพาะเส้นใยที่มีสารเหนียว ๆ เนื่องจากเสียหายเมื่อเหยื่อมาติดเส้นใยหรือจากปัจจัยอื่น เส้นใยของแมงมุมตัวอ่อนจะกลม ส่วนของแมงมุมที่มีอายุมาก อาจจะเหลือแค่ครึ่งวงกลม แมงมุมชนิดนี้หากินกลางวัน และเกาะที่ใยแบบห้อยหัวลง สกุล *Leucauge* (silver marsh spiders) มีส่วนท้องที่มีสีเงิน มีลวดลายสีแดง เขียว และสีทอง สร้างใยกลมแนวดิ่งหรือแนวนอนบนพืชบริเวณชื้น เช่น หนอง บึง หรือป่าฝน หลายชนิดในสกุลนี้สร้างใยดักเหยื่อทั้งช่วงเช้าและช่วงกลางวัน โดยยังใช้เส้นใยหลัก ๆ ของใยดักเหยื่อ ใยของพวกสกุล *Meta* มีทั้งแบบแนวดิ่งถึงแนวนอน บริเวณวงกลมกลางใย (hub) ไม่มีเส้นใย เส้นใยที่ขึงวนเป็นวงกลมจะห่างกัน ส่วนมากสร้างใยที่ร่มเงา บริเวณที่ชื้น ที่มืดเช่นในถ้ำหุบเขา

แมงมุมวงศ์นี้มีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (2-40 มิลลิเมตร) โดยทั่วไปสีเทาแถบเหลือง สีน้ำตาล หรือเทา สกุล *Tetragnatha* มีลายสีเงิน สกุล *Pachygnatha* มีลวดลายบนท้องสีเทาและสีเงิน หัวและอกยาวมากกว่ากว้าง ตา 8 ตาเรียง 2 แถว (4-4) ตาข้างอาจจะติดกัน ด้านปลาย sternum แหลม มีเยื่อระหว่าง coxae ในสกุล *Pachygnatha* chelicerae แตกต่างกัน อาจอ้วนสั้น หรือยาว มีฟันซี่ใหญ่เป็นแถวและ spur แข็งแรง ในเพศผู้ของวงศ์ย่อย Tetragnathinae และ Leucauginae นั้น chelicerae จะยาวมาก หรือยาวและฐานอ้วนในวงศ์ย่อย Metinae endite ขนานกันในสกุล *Tetragnatha* หรือเบนเข้าหากันในสกุล *Pachygnatha* ขอบ labium หนา ขายาว และผอม มี spine หรือไม่มี บางชนิดของสกุล *Nephila* มีกลุ่มขนชัดเจนบนขาบริเวณ femora และ tibiae ในวงศ์ย่อย Leucauginae มีกลุ่มขน 2 แถว งอนขึ้น (trichobothria) ด้านข้างที่อยู่ใกล้ส่วน

หัว บริเวณครึ่งแรกของ femora ของขาคู่ที่ 4 หรือมีขน trichbothria ที่เป็นเส้นตรงเรียงเป็นแถว บริเวณ tibiae ของขาทุกขา ส่วนท้องแตกต่างกัน อาจจะยาว เป็นท่อ กลม หรือรูปไข่ บางชนิดปลายท้องแหลมยื่นยาวจนไกลกว่าที่ตั้งของ spinnerets epigastric furrow เกือบตรง เพศผู้ของ Nephilinae ส่วนใหญ่ท้องมีแผ่นแข็ง spinneret ธรรมดา คู่ที่ 1 และ 3 ขนาดใกล้เคียงกัน มี 2 booklungs tracheal spiracle ของวงศ์ย่อย Tetragnathinae ตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่าง spinnerets และ epigynal plate epigyne ของเพศเมียไม่มีแผ่นแข็ง paracymbium ของ palp ของเพศผู้แยกอยู่อิสระและเคลื่อนไหวได้ tegulum กลม embolus ขดเป็นวงและ conductor อยู่ที่ปลาย

Dyschiriognatha dentata Zhu et Wen

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Dyschiriognatha dentata* Zhu et Wen, 1978

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.3 มิลลิเมตร เพศเมีย 2.7 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลแดง ส่วนหัวนูนกว่าส่วนอก เห็น cervicle groove และ fovea ชัดเจน ตา 8 ตา เรียง 2 แถว (4-4) อยู่รวมเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มตากลาง 4 ตา และตาข้าง 2 กลุ่ม ๆ ละ 2 ตา ตากลางมีขนาดใหญ่กว่าและสีดำกว่าตาข้าง ระยะห่างตากลางแถวหน้ามากกว่าตากลางแถวหลัง ตาข้างแถวหน้าและหลังอยู่ติดกัน clypeus กว้างกว่าระยะห่างตากลางแถวหน้า chelicerae อ้วน มีฟันแถวหน้า 3 ซี่ แถวหลัง 3 ซี่ maxillae ยาวมากกว่ากว้าง ปลายเบนเข้าหากัน มี scopulae มีความกว้างมากกว่าความยาวเล็กน้อย มี scopulae sternum รูปสามเหลี่ยม กว้างมากกว่ายาว ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายยื่นยาวไประหว่าง coxae ของขาที่ 4 ความยาวขา 4 คู่ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเหลือง มีจุดสีเงินทั่วไป มีลายจุด 4 ดำ 4 จุด ริมท้องค่อนมาทางปลายท้องเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหน้าท้องมน ปลายท้องรูปตัด

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Tetragnatha javana (Thorell)

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Eucta javana* Thorell, 1890

Tetragnatha javana (Thorell) Okuma, 1968

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 12.8 มิลลิเมตร เพศเมีย 14.7 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทอง มีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 1 เท่า ส่วนหัวแคบกว่าส่วนอก 1 เท่า มี 8 ตา เรียง 2 แถว (4-4) แบบ recurve โดยแถวหลังเรียงโค้งมากกว่าแถวหน้า thoracic groove เป็นวงกลมลึก clypeus แคบ chelicerae มีฟันแถวหน้า 5 ซี่ แถวหลัง 6 ซี่ maxillae ยาว 2 อันขนานกัน ปลายบานออก มี scopulae labium ยาวมากกว่ากว้าง ปลาย labium ผอม ยาว ตั้งอยู่ระหว่าง maxillae sternum เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ด้านหลังแหลม ด้านหน้ารูปตัดโค้ง ความยาวขา 4 ขา เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 4, 2, 3

ท้อง สีเหลืองทอง ผอมยาว ปลายท้องแหลม spinneret อยู่ใต้ปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Tetragnatha mandibulata Walckenaer

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Tetragnatha mandibulata* Walckenaer, 1841

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 8.2 มิลลิเมตร เพศเมีย 9.8 มิลลิเมตร

หัวและอก สีเหลืองทอง มีความยาวมากกว่าความกว้าง ค่อนข้างแบน ส่วนหัวแยกจากส่วนอกโดย cervical groove thoracic groove เป็นวงกลมลึกกลางอก ตาสีดำ 8 ตา เรียง 2 แถว (4-4) แถวแรกเรียงแบบ recurve เล็กน้อย

แถวหลังค่อนข้างตรง ตาข้างแถวหน้าขนาดเล็กสุด ตาอื่น ๆ ขนาดเกือบเท่ากัน ตากลางแถวหน้าอยู่ใกล้กันเองมากกว่าระยะห่างระหว่างตากลางแถวหน้ากับตาข้างแถวหน้า ระยะห่างของทุกตาของตาแถวหลังเท่ากัน clypeus แคบกว่าระยะห่างระหว่างตากลางแถวหน้า ความยาวฐาน chelicerae มากกว่าความกว้างของหัวและอก เพศเมียมีฟันแถวหน้า 10 ซี่ แถวหลัง 14 ซี่ ขนาดฟันแถวหลังเล็กกว่าแถวหน้า เพศผู้มี locking apophysis ธรรมดา ปลายแหลม มีฟันแถวหน้า 12 ซี่ แถวหลัง 12 ซี่ fang ยาว maxillae ยาว 2 อันขนานกัน ปลายบาน มี scopulae labium สีน้ำตาลมืด กว้างมากกว่ายาว sternum ยาวมากกว่ากว้าง ขาผอมยาวมาก มี spine ทั่วไป ความยาวขา 4 ขาเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเขียวขี้ม้า มีลายสีเงินทั่วไป ตอนหน้าของท้องอ้วนกว่าตอนปลาย ปลายท้องแหลม genital fold ของเพศเมียยาว spinnerets อยู่รวมเป็นกลุ่มใต้ปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวทุกแห่งทั่วประเทศ

Tetragnatha maxillosa Thorell

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Tetragnatha maxillosa* Thorell, 1895

T. mandibulata Thorell, 1890

T. japonica Boes. et. Str, 1906

T. listeri Gravely 1921

T cliens Chamberlin, 1924

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.7 มิลลิเมตร เพศเมีย 7.6 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ส่วนหัวนูนส่วนอกแบนกว่า ส่วนหัวแยกจากส่วนอกโดย cervical

groove thoracic groove เป็นวงกลมลึกกลางอก ตา 8 ตาสีดำแบบ diurnal eyes แถวหน้าเรียงแบบ recurve เล็กน้อย แถวหลังเรียงเส้นตรง ตากลางแถวหน้า และแถวหลังมีขนาดใหญ่กว่าตาอื่น ความยาวฐาน chelicerae ของเพศผู้มากกว่าความยาวหัวและอก ส่วนของเพศเมียจะเท่ากับความยาวหัวและอก ปลาย locking apophysis ของเพศผู้ มีรอยหยัก maxillae ผอม ยาว 2 อัน ขนานกัน labium มีความกว้างเท่ากับความยาว ขอบหนา sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ด้านหน้าปลายตัด ด้านปลายแหลม ความยาวขา 4 ขา เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเทา มีจุดสีเงินทั่วไป ท้อง ผอม ยาว

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาของประเทศไทย

Tetragnatha nitens (Audouin)

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Eugnatha nitens* Audouin, 1827

Tetragnatha nitens Roewer, 1942

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 7.9 มิลลิเมตร เพศเมีย 7.2 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว แต่ละแถวเรียงแบบ recurve เล็กน้อย ความยาวฐาน chelicerae ของเพศผู้มากกว่าความยาวหัวและอก ส่วนของเพศเมียความยาวเท่ากัน maxillae ผอม ยาว 2 อันขนานกัน มี scopulae labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขอบหนา sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง ความยาวขา 4 ขาเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง มีจุดสีเงินทั่วไป สัดส่วนความยาวต่อความกว้างของท้องประมาณ 4.5 : 1

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Tetragnatha vermiformis Emerton

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Tetragnatha vermiformis* Emerton, 1884

T. mackenziei Gravely, 1921

T. shikokiana Yaginuma, 1960

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.4 มิลลิเมตร เพศเมีย 7 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 2 แถว (4-4) แบบ recurve ตากลางแถวหน้าและหลังขนาดใหญ่กว่าตาอื่น ความยาวฐาน chelicerae ของเพศผู้เท่ากับความยาวหัวและอก ส่วนในเพศเมียจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของความยาวหัวและอก maxilla มีความยาวมากกว่าความกว้าง ผอม ยาว 2 อันขนานกัน labium มีความกว้างเท่ากับความยาว ขอบหนา sternum รูปหัวใจ ด้านปลายแหลม ความยาวขา 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเขียว มีจุดสีเงินทั่วไป มีความยาวมากกว่าความกว้าง ปลายท้องตัด

เขตการแพร่กระจาย ขอนแก่น

Tetragnatha virescens Okuma

วงศ์ Tetragnathidae

ชื่อพ้อง *Tetragnatha virescens* Okuma, 1979

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 6.0 มิลลิเมตร เพศเมีย 5.9 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ตา 8 ตาแบบ diurnal eyes เรียง 3 แถว (4-2-2) ตากลางแถวหน้าขนาดใหญ่สุด ตาแถวที่ 1 เรียงแบบ recurve เล็กน้อย ตาแถวที่ 2 เรียงโค้งแบบ recurve มาก จึงเห็นเรียงเป็น 2 แถว ๆ ละ 2 ตา ความยาวฐาน chelicerae ของเพศผู้ประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวหัวและอก maxillae 2 อัน ขนานกัน ผอม ยาว labium มีความกว้างเท่ากับความยาว ขอบหนา sternum ด้านหน้ารูปตัด ด้านปลายแหลม ความยาวขา 4 คู่เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีเขียว มีจุดสีเงินทั่วไป ความยาวท้องต่อความกว้างประมาณ 1 : 0.5

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

วงศ์ Theridiidae

แมงมุมวงศ์นี้มี 8 ตาเรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา ตากลางคู่หน้าสีดำ ตาอื่น ๆ ที่เหลือสีอ่อนกว่า clypeus กว้าง ขายาวโค้งไม่มีหนาม บริเวณ tibia และ metatarsi มี trichobothria 2 แถวบน tibia chelicerae ไม่มี boss แต่มี scopula บ้าง ท้องโตและบวม tarsus ของขาคู่ที่ 4 มีหนามเป็นฟันเลื่อย ชักใยรูปร่างไม่แน่นอนดักเหยื่อ แมงมุมเกาะที่ใยแบบห้อยหัวลง

Coleosoma blandum O.P. Cambridge

วงศ์ Theridiidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ Comb footed spiders

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.4 มิลลิเมตร เพศเมีย 2.3 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ส่วนหัวนูนเล็กน้อย ตา 8 ตาเรียง 2 แถว ตาแถวหน้าเรียงโค้งไปด้านหลัง และตาแถวหลังโค้งไปด้านหน้าเล็กน้อย ตากลางคู่หน้ามีขนาดเท่ากับตาอื่น ๆ ทุกตาสีเหมือนกัน ความกว้าง clypeus มากกว่าระยะห่างของตากลางคู่

หน้า chelicerae สีน้ำตาล ชี้ลงด้างล่าง labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความยาวมากกว่าความกว้าง

ท้อง สีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง เพศผู้ปลายท้องตัด เพศเมียปลายท้องแหลม spinneret อยู่ประมาณกึ่งกลางใต้ท้อง

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าว

วงศ์ Thomisidae (**แมงมุมปู**, Crab Spiders)

เป็นแมงมุมวงศ์ใหญ่ ประกอบด้วย 165 สกุล 2,000 ชนิด ใน 7 วงศ์ย่อย ขนาดลำตัวมีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ (3 – 23 มิลลิเมตร) ร่างกายแข็งแรง แบนทางด้านบนและล่าง ขากางทางด้านข้างคล้ายปู รูปทรงหัวและอกแตกต่างกัน เช่น รูปครึ่งวงกลม รูปไข่ถึงยาว เป็นต้น setae แบบธรรมดาและชี้ขึ้น บางชนิดตาตั้งอยู่บน tubercle ตา 8 ตา เรียง 2 แถว และเรียงแบบ recurve ตาแถวหลังเรียงโค้งมากกว่าแถวหน้า ตาข้างตั้งอยู่บนส่วนที่นูนและขนาดใหญ่กว่าตากลาง ขากางทางด้านข้าง ขาคู่ที่ 1 และ 2 ใหญ่กว่าคู่ที่ 3 และ 4 มาก femur ของขาคู่ที่ 1 และ 2 ใหญ่กว่าคู่ที่ 3 และ 4 ด้านข้างตอนหน้าของ femur ของขาคู่ที่ 1 มีหนามยาวที่ตั้งขึ้นหลายอัน tarsus มี claw 2 อัน metatarsi และ tarsi ของขาคู่ที่ 3 และ 4 มี claw tuft และ scopulae ท้องรูปไข่หรือกลม แบนทางด้านบนและล่าง มี book lung 2 อัน spiracle ตั้งอยู่ใกล้ spinnerets มี colulus epigynum มี vestibulum ที่กลมลึก palp ของเพศผู้มี retrolateral tibial apophysis และ ventral tibial apophysis

Runcinia albostriata Boes et. Str

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง *Runcinia albostriata* Boes. et. Str., 1906

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 4.2 มิลลิเมตร เพศเมีย 4.7 มิลลิเมตร

หัวและอก สีครีม มีแถบสีแดงยาว 2 แถบ ตั้งแต่ตาข้างถึงปลายอก ยาวมากกว่ากว้าง ด้านบนกลางหัวและอกนูนเล็กน้อย แล้วค่อย ๆ ลาดลงไปทางด้านริมหัวและอก ตาตั้งอยู่บนส่วนหัวที่นูนเป็นสัน ตา 8 ตา แบบ diurnal eyes เรียง

2 แถว (4-4) แถวหน้าเรียงแบบ procurve แถวหลังแบบเส้นตรง chelicerae ไม่มีฟัน maxillax ยาวมากกว่ากว้าง ปลายมนและเบนเข้าหากัน labium ยาวเท่ากับกว้าง sternum ยาวมากกว่ากว้าง ด้านหน้ารูปตัด ปลายแหลม ขาทั้ง 4 เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1, 2, 4, 3

ท้อง สีครีม มีแถบสีแดง 2 แถบตามยาวริมท้อง มีจุดกลม 2 จุดเรียงขวางกลางอก ยาวมากกว่ากว้าง ปลายมน

เขตการแพร่กระจาย พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศไทย

Thomisus labefactus Karsch

วงศ์ Thomisidae

ชื่อพ้อง

ชื่อสามัญ

รูปร่างลักษณะ

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย เพศผู้ 2.3 มิลลิเมตร เพศเมีย 5.7 มิลลิเมตร

หัวและอก สีน้ำตาลอ่อนสลับน้ำตาลแก่ ความยาวและความกว้างเกือบเท่ากัน ตา 8 ตาเรียง 2 แถว ๆ ละ 4 ตา (4-4) ตาแถวหน้าเรียงโค้งมาทางข้างหลังมากกว่าตาแถวหลัง ตาสีดำ ตาข้างตั้งอยู่บนเนื้อเยื่อแข็ง ซึ่งชี้ออกทางด้านข้าง chelicerae ไม่มีฟัน maxillae ยาวปลายโค้งเข้าหากัน labium มีความยาวมากกว่าความกว้าง sternum รูปหัวใจ ยาวมากกว่ากว้าง ด้านหน้าเว้า ขาคู่ที่ 1 และ 2 อ้วนยาวกว่าคู่ที่ 3 และ 4

ท้อง สีครีม มีความกว้างมากกว่าความยาวเล็กน้อย มีโหนก 2 ข้างด้านขอบท้องค่อนมาทางปลายท้อง

เขตการแพร่กระจาย ปทุมธานี ฉะเชิงเทรา

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แมงมุมเป็นตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูข้าว โดยแมงมุมช่วยกินแมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ เช่น หนอนกอ หนอนห่อใบข้าว แมลงสิง เพลี้ยกระโดด และเพลี้ยจักจั่นต่าง ๆ เป็นต้น การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ เพื่อทราบชื่อวิทยาศาสตร์ของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ที่ถูกต้อง การศึกษาประกอบด้วยการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุม การจัดหมวดหมู่ การตรวจจำแนกชนิด การบรรยายลักษณะ การวาดรูป ซึ่งจะเน้นวาดรูปแมงมุมทั้งตัวและวาดอวัยวะที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนก บันทึกเขตการแพร่กระจายของแมงมุม หลังการศึกษาเสร็จแล้ว ตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ จะเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ สำหรับใช้เป็นแหล่งสืบข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูลต่อไป

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2547 - 2548 นำแมงมุมที่สำรวจพบและที่เก็บในพิพิธภัณฑ์แมลง แต่ยังไม่ได้ศึกษาอนุกรมวิธานหรือยังศึกษาไม่สมบูรณ์ มาศึกษาอนุกรมวิธานและจำแนกได้ 11 วงศ์ 21 สกุล 30 ชนิด ดังนี้ วงศ์ Araneidae พบ 6 ชนิด ดังนี้ *Araneus inustus* (C.L. Koch), *Argiope aemula* (Walckenaer), *Argiope catenulata* (Doleschall), *Cyclosa bifida* (Doleschall), *Neoscona theisi* (Walckenaer), *Nephila maculata* (Fabricius) วงศ์ Clubionidae พบ 1 ชนิด คือ *Clubiona japonicola* Boes. et. Str. วงศ์ Lycosidae พบ 3 ชนิด คือ *Hippasa holmerae* Thorell, *Pardosa pseudoannulata* (Boes. et. Str), *Pardosa pusiola* (Thorell) วงศ์ Oxyopidae พบ 2 ชนิด คือ *Oxyopes javanus* (Thorell) และ *O. lineatipes* (C.L. Koch) วงศ์ Pholcidae พบ 1 ชนิด คือ *Pholcus bessus* Zhu et Gong วงศ์ Pisauridae พบ 1 ชนิด คือ *Dolomedes* sp. วงศ์ Salticidae พบ 5 ชนิด คือ *Evarcha wenxianensis* Tang et Yang, *Bianor hotingchiehi* Schenkel, *Bianor maculatus* (Keyserling), *Menemerus confusus* Boes. et. Str.,
Plexippus setipes (Karsch) วงศ์ Sparassidae พบ 1 ชนิด คือ *Heteropoda forcipata* (Karsch) วงศ์ Tetragnathidae พบ 7 ชนิดคือ *Dyschiriognatha dentata* Zhu et Wen , *Tetragnatha javana* (Thorell), *T. mandibulata* Walckenaer, *T. maxillosa* Thorell, *T. nitens* (Audouin), *T. vermiformis* Emerton, *T. virescens* Okuma, วงศ์ Theridiidae พบ 1 ชนิด คือ *Coleosoma blandum* O.P. Cambridge วงศ์ Thomisidae พบ 2 ชนิด คือ *Runcinia albostriata* Boes. et. Str และ *Thomisus labefactus* Karsch

แมงมุมทั้งหมดที่สำรวจพบนี้ มี 11 ชนิดที่รายงานพบครั้งแรกในประเทศไทย ได้แก่ *Cyclosa bifida*, *Nephila maculata*, *Hippasa holmerae*, *Pardosa pusiola*, *Pholcus bessus*,

Bianor hotingchiehi, *B. maculatus*, *Evarcha wenxianensis*, *Menemerus confusus*, *Plexippus setipes* และ *Heteropoda forcipata*

แมงมุมที่สำรวจพบส่วนใหญ่มีเขตแพร่กระจายในนาข้าวอินทรีย์ทั่วประเทศ ชนิดที่สำรวจพบเฉพาะบางพื้นที่ ได้แก่ *Cyclosa bifida*, *Hippasa holmerae*, *Pardosa pusiola*, *Pholcus bessus*, *Dolomedes* sp, *Bianor hotingchiehi*, *B. maculatus*, *Evarcha wenxianensis*, *Heteropoda forcipata*, *Tetragnatha vermiformis*, *Thomisus labefactus*

เอกสารอ้างอิง

กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2531. สถิติสารกำจัดศัตรูพืช ปี 2531. ฝ่ายวัตถุมีพิษ กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 84 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2544. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2543/44 ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 9/2544. 151 หน้า.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2529. ประสิทธิภาพการกินของแมงมุมไลโคซ่า *Lycosa pseudoannulata* ว. กีฏ.สัตว. 8(3) : 120 – 127.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2531ก. ชนิดและปริมาณแมงมุมในนาข้าว ข. กีฏ. สัตว. 10(1) : 15 – 21.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2531ข. ประสิทธิภาพการกินของแมงมุมในสกุล *Tetragnatha* ต่อเพลี้ยจักจั่นสีเขียว. ว.กีฏ.สัตว. 10(2) : 80 – 86.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2536. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2536/37. ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 267 หน้า.

Anonymous. 1986. List of agricultural insect pests and their natural enemies of Sichuan China. Institution of Plant Protection, Sichuan Academy of Agricultural Science, Sinchuan Scientific and Technical Publising House. 170p.

Barrion, A. T. 1980. The Spider fauna of Philippine dryland and wetland rice agroecosystems. M.S. Thesis, University of the Philippines at Los Banos. 268p.

Barrion, A.T. and J. A. Litsinger. 1981. The spider fauna of Philippine dryland and wetland rice agroecosystems. IRRI Saturday Seminas. Entomology Department. 52p.

Boesenberg, W. und Strand. 1906. Japanische Spinnen. Abh. Senckenbg. Natur. Ges. 30 : 422 pp.

Chamberlin, B.V. 1919. Descriptions of new American and Chinese spiders. Proceeding. U.S. National Museum. 63 (248) : 11 – 45.

Chickering, A.M. 1957. The genus *Tetragnatha* (Araneae : Argiopidae) in Panama. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 116 : 301 – 354.

Chickering, A. M. 1959. The genus *Tetragnatha* (Araneae : Argiopidae) in Michigan. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 119 : 475 – 499.

Chikuni, Y. 1986. Pictorial encyclopedia of spiders in Japan. Kaisel-sha Publishing. 308p.

Chrysanthus, Fr. 1958. Spiders from South New Guinea I. Nova Guinea, Zool., New Ser, 9(2) : 235 – 243.

————————.1959. II. Ibid. 10(2) : 197 – 206.

————————. 1960. III. Ibid. 3 : 23 – 42.

————————. 1961. IV. Ibid. 10 : 195 – 214.

Chrysanthus, Fr. 1963. V. Ibid. 24 : 727 – 750.

————————. 1964. VI. Ibid. 28 : 87 – 104.

———————— . 1965. VII. Ibid. 34 : 401 – 426.

Comstock, J.H. 1948. The spider book. Comstock Publishing Company. 729 p.

Gavarra, M. and R. Raros. 1975. Some studies on the biology of wolf spiders *Lycosa pseudoannulata* (Boes. et. str) (Araneae : Lycosidae). Phillipp. Ent. 2(6) : 427 – 444.

Hsieh, C.Y. 1972. Population ecology of rice green leafhopper, *Nephotettix virescens* (Dist.). M.S. Thesis. University of the Philippines at Los Banos. 87p.

Ito, Y; K. Miyashita, and K. Sekiguchi. 1962. Studies on the predators of rice crop insect pests using the insecticides check method. Jap. J. Ecol. 12 : 1 – 11.

Kaston, B.J. 1972. How to know the spiders. Wm. C. Company Publishers Dubuque, lowa. 272p.

Kenmore, P.E. 1979. Limits of the brown planthopper problem : implications for integrated pest management. Saturday Seminar, June 30, 1979. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 78p.

Koh, J.K.H. 1989. A. guide to common Singapore spiders, Singapore Science Centre. 160p.

————————. 1991. Spiders of the family Araneidae in Singapore mangroves. Raffles Bull. Zool. 39(1) : 169 – 182.

Levi, H. W. 1983. The orb weaver genera *Argiope*, *Gea* and *Neogea* from the Western Pasific Region (Araneae : Araneidae, Argiopidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 150(5) : 247 – 278.

Merian, P. 1911. Die Spinnen fauna von Celebes. Zool. Jahrb. Syst. 31(2) : 165 – 353.

Nohara, K. and Yasumatsu. 1968. Observations on the activity of spiders and the effect of insecticides on their populations in the citrus groves around Hagi City, Honshu, Japan. Sci. Bull. Fac. Agr. 23(3) : 151 – 167.

Okuma, C. 1968. Preliminary survey on the spider fauna of the paddy fields in Thailand. Mushi 42(8) : 89 – 118.

Okuma, C. 1983. New synonymies and new records of some cosmopolitan species of the genus *Tetragnatha* (Araneae : Tetragnathidae) Esakia. 20 : 69 – 80.

Okuma, C. and T. Wongsiri. 1973. Second report on the spider fauna of the paddy fields in Thailand. Mushi 47(1) : 402 – 418.

Okuma, C. M. H. Lee. and N. Hokyo. 1978. Fauna of spiders in a paddy field in Suweon, Korea. Esakia. 11 : 81 – 88.

Okuma, C.N.Q. Kamal, Y. Hirashima; Md. Z. Alam and K. Ogata. 1993. Illustrated monograph of the rice field spiders of Bangladesh. Institute of Postgraduate Studies in Agriculture, Salna, Gaxipur. Bangladesh. 93 p.

Pantua, P. and J.A. Litsinger. 1980. Comparison of insect pest and natural enemy abundance in weekly and biannual rice cropping systems. IRRI Saturday Seminar, May 31, 1980. Los Banos, Philippines. 21 p.

Patarakulpong, W. 1977. A preliminary survey of spider fauna and their predation in the paddy fields of Thailand. M.S. Thesis. Kasetsart University. 59p.

Roewer, C.Fr. 1942. Katalog. der Araneae (1). Bremen. 1040 pp.

———————— . 1954. Ibid. II. a-b. 1751. pp. Bremen. 1751 pp.

Shepard. B.M; A.T. Barrion and J.A. Litsinger. 1987. Helpful insects spiders and pathogens. IRRI. 136p.

Sherriffs, W.R. 1939. Hong Kong spiders. Part. V. Hong Kong. Nat. 9(3) : 133 – 140.

———————. 1950. Some Oriental spiders of the genus *Oxyopes*. Proc. Zool. Soc. Lond. 120 : 651 – 676.

———————. 1954. More Oriental spiders of the genus *Oxyopes*. Proc. Zool. Soc. Lond. 125 : 297 – 308.

Sinha, T.B. 1951. Some Indian spiders of the family Argiopidae. Rec. Ind. Mus. 49 : 67 – 88.

Stern, V. M. R.F. Smith. R. van den Bosch and K.S. Hagen. 1959. The integrated control concept. Hilgardia 29 : 81 – 101.

Tikader, B.K. 1980. The fauna of India ; part I, Thomisidae (Crab-Spiders); part II, Lycosidae (Wolf-Spiders) Sangam Press 447 p.

Tikader, B.K. 1982. The fauna of India. Part I, Araneidae ; Part II, Gnaphosidae. Navana Printing Works Private Limited. 536 p.

Wanless, R.R. 1978. A. revision of the spider Genera *Belippo* and *Myrmarachne* (Salticidae) in the Ethiopian region. Bull. Bri. Mus. Nat. Hist (Zool). 33 (1) : 1 – 139.

Yaginuma, T. 1965. Spiders found in the paddy field. Plt. Prot. 19(9) : 361 – 368.

———————. 1983. Spiders of Japan in color. Hoikusha. Pub. 206 pp.

Taxonomic Study on Spider Fauna in Organic Paddy Fields

Wipada Vungsilabutr Manita Kongchuensin
Tewin Kulpiyawat Pichate Chaowattanawong
Entomology and Zoology Group Plant Protection Research Development Office

---

Abstract

Spider Fauna inhabiting in organic paddy fields were collected during October 2003 – September 2005. The specimens were then identified by comparing some important taxonomic characters like the shape of the male palp, epigyne, eye position, color and size, etc. The studies revealed that there were 11 families, 21 genera, 30 species found in organic paddy fields growing ecosystem. Among them 11 species were recorded for the first time in this country. They were all as follows : *Araneus inustus* (C.L. Koch) *Argiope aemula* (Walckenaer), *Argiope catenulata* (Doleschall), *Cyclosa bifida* (Doleschall), *Neoscona theisi* (Walckenaer), *Nephila maculata* (Fabricius) (Fam. Araneidae). *Clubiona japonicola* Boes et Str. (Clubionidae). *Hippasa holmerae* Thorell, *Pardosa pseudoannalata* (Boes. et. Str), *P. pusiola* (Thorell) (Fam Lycosidae) *Oxyopes javanus* (Thorell), *O. lineatipes* (C. L. Koch) (Fam. Oxyopidae). *Pholcus bessus* Zhu et Gong (Fam. Pholcidae). *Dolomedes* sp (Fam. Pisauridae) *Evarcha wenxianensis* Tang et Yang, *Bianor hotingchiehi* Schenkel, *B. maculatus* (Keysering), *Menemerus confusus* Boes. et. Str, *Plexippus setipes* (Karsch) (Fam. Salticidae). *Heteropoda forcipata* (Karsch) (Fam. Sparassidae) . *Dyschiriognatha dentata* Zhu et Wen, *T. javana* (Thorell), *T. mandibulata* Walckenaer, *T. maxillosa* Thorell, *T. nitens* (Audouin), *T. vermiformis* Emertion, *T. virescens* Okuma. (Fam. Tetragnathidae). *Coleosoma blandum* O.P. Cambridge (Fam. Theridiidae). *Runcinia albostriata* Boes. et. Str, *Thomisus labefactus* Karsch (Fam. Thomisidae).

In this investigation, 11 species were first recorded in Thailand, there were as follows : *Cyclosa bifida*, *Nephila maculata*, *Hippasa holmerae*, *Pardosa pusiola*, *Pholcus bessus*, *Bianor hotingchiehi*, *B. maculatus*, *E. wenxianensis*, *Menemerus confusus*, *Plexippus setipes* and *Heteropoda forcipata*.

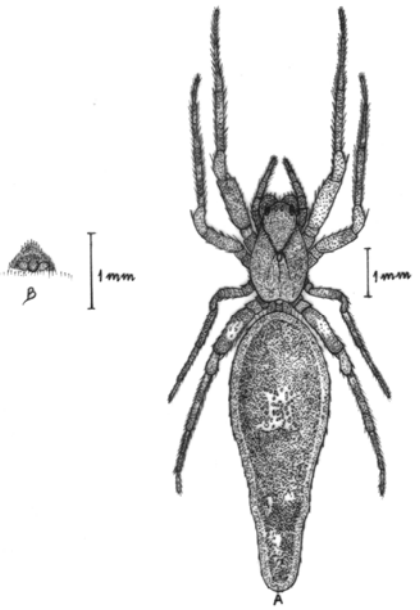


Figure 1. *Cyclasa bifida* (Doleschall) (Araneidae).
female (A); epigynum (B).

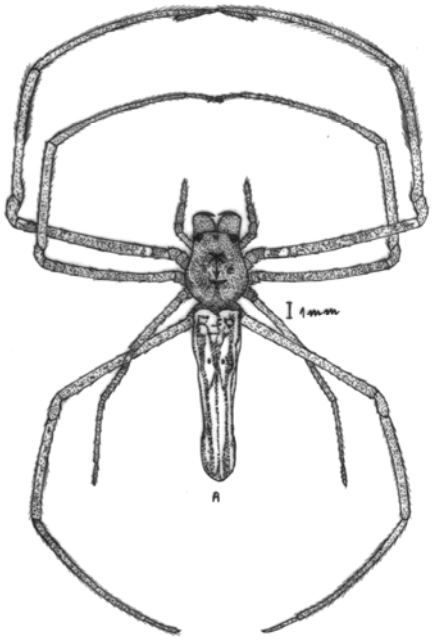


Figure 2. *Nephila maculata* (Fabricius).
(Araneidae). young (A).

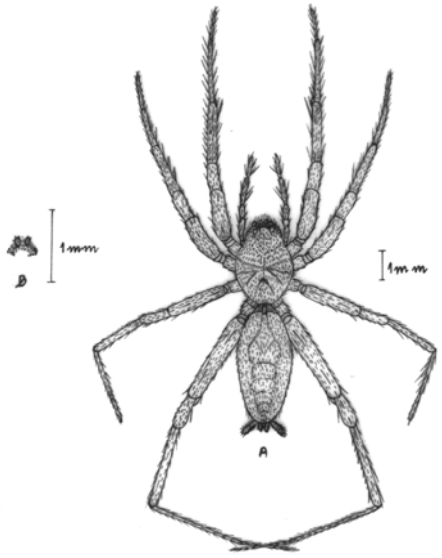


Figure 3. *Hippasa holmerae* Thorell.
(Lycosidae).
female (A); epigynum (B).

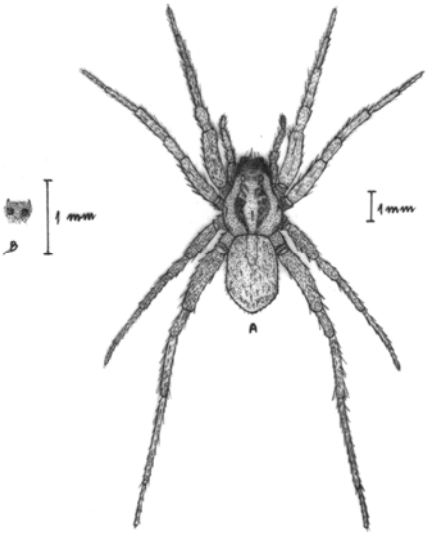


Figure 4. *Pardosa pusiola* (Thorell).
(Lycosidae).
female (A); epigynum (B).

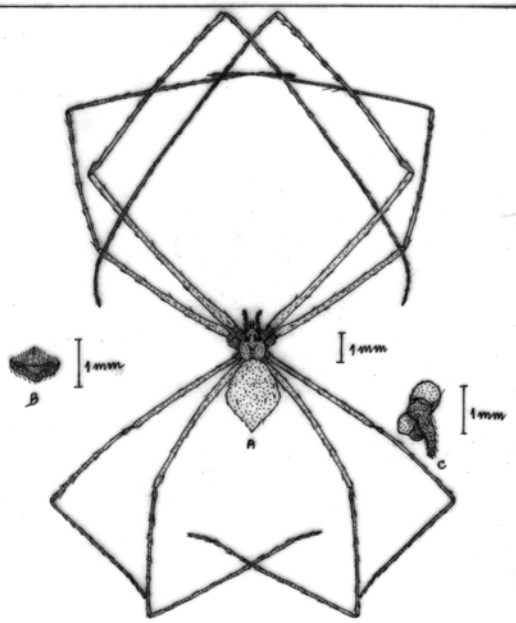


Figure 5. *Pholcus bessus* Zhu et Gong. (Pholcidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

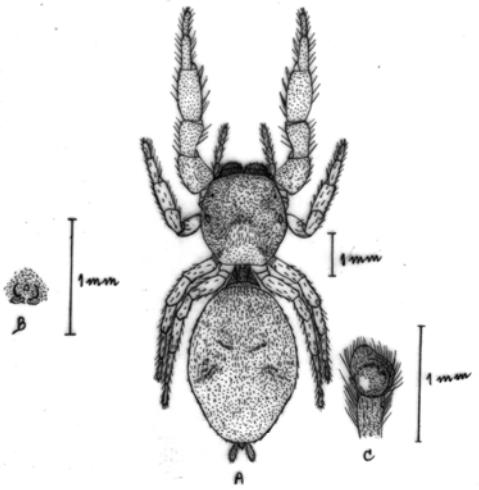


Figure 6. *Bianor hotingchiehi* Schenkel. (Salticidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

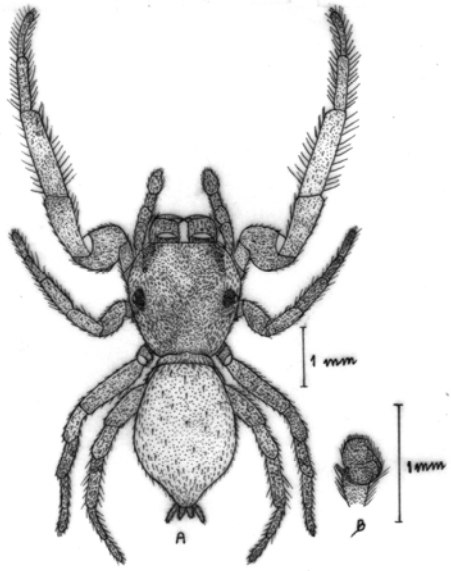


Figure 7. *Bianor maculatus* (Keyserling). (Salticidae). male (A); palp (B).

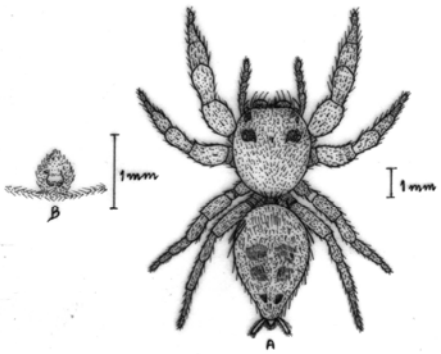


Figure 8. *Evarcha wenxianensis* Tang et Yang. (Salticidae). female (A); epigynum (B).

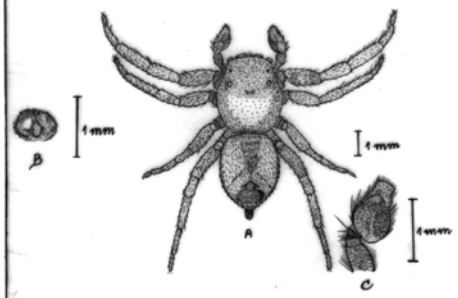


Figure 9. *Menemerus confusus* Boes. et Str. 1906. (Salticidae). male (A); epigynum (B); palp (C).

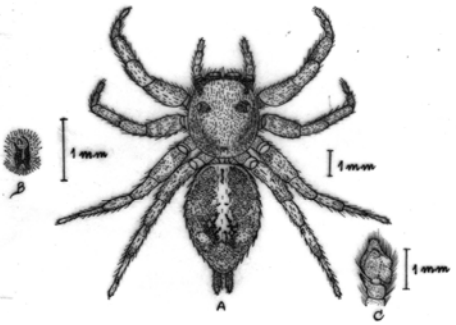


Figure 10. *Plexippus setipes* (Karsch). (Salticidae). female (A); epigynum (B); palp (C).

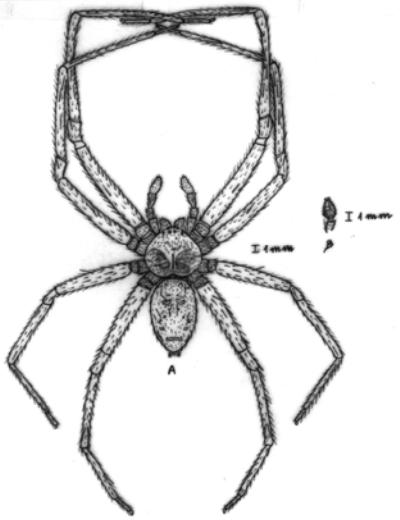


Figure 11. *Heteropoda forcipata* (Karsch). (Sparassidae). male (A); palp (B).

สำรวจ รวบรวม จำแนกตัวอย่างสาเหตุโรคพืช และการเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์

Surveying, Collecting and Identification Plant Disease Samples for Herbarium Collection

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **พรพิมล อธิปัญญาคม**
ธารทิพย์ ภาสบุตร **ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี**
ศรีสุข พูนผลกุล **วุฒิศักดิ์ บุตรธนู**
พจนา ตระกูลสุขรัตน์ **เพลินพิศ สงสังข์**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างโรคพืชในระหว่างเดือนตุลาคม 2547 – กันยายน 2548 ที่จังหวัดกระบี่ ตรัง อ.โคราช นครราชสีมา อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย จ.นครปฐม จ.ราชบุรี จ.กาญจนบุรี และ จ.เพชรบูรณ์ เก็บตัวอย่างโรคพืชได้จำนวน 220 ตัวอย่าง สามารถจำแนกชนิดได้ 59 ตัวอย่าง และทำการอัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืชเก็บเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช

รหัสการทดลอง 05-02-47-1004

คำนำ

ในปัจจุบันได้มีการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนการค้าเสรี จึงมีความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรฐานหรือการควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สารพิษ โลหะหนัก และผลตกค้างจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปราศจากแมลง โรคพืช ตลอดจนวัชพืช เพื่อเป็นการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช ดังนั้นจึงจะต้องมีการอ้างอิงการเกิดและระบาดของศัตรูพืชในประเทศ การเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชไว้ในพิพิธภัณฑ์ เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพื่อรวบรวมและเก็บรักษาและใช้เป็นแหล่งศึกษา ใช้ตรวจสอบกลับเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับโรคพืช ตลอดจนเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชด้านโรคพืช เพื่อเสนอต่อประเทศคู่ค้าในการส่งออกสินค้าเกษตร และตรวจสอบเมื่อมีการนำเข้าสิค้าเกษตรเข้ามาในประเทศ

จากการเกิดการค้าเสรีภายใต้ WTO ในปี 1995 ได้มีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชขึ้นมาเป็นข้อต่อรองทางการค้าสินค้าเกษตร ประเทศต่าง ๆ ที่ต้องการส่งออกหรือนำเข้าสินค้าเกษตรจะต้องยึดหลัก SPS Agreement เพื่อเพิ่มการแข่งขัน และเปิดตลาดสินค้า และยกเลิกสินค้าที่มีความเสี่ยงต่อการเกษตรภายในประเทศเพื่อเป็นการป้องกันอุตสาหกรรมเกษตรจากศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศมาก่อนโดยมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และการประเมินความเสี่ยงในการจัดการสินค้าเกษตรดังกล่าวด้วยความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบทางเทคนิคได้

ในความตกลงระหว่างประเทศ The International Plant Protection Convention (IPPC) และ SPS Agreement ได้กำหนดความตกลงการส่งสินค้าไปยังต่างประเทศว่าจะต้องมีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชประกอบไปด้วย ความตกลงภายใต้ SPS Agreement ข้อ 6.3 บันทึกไว้ว่า “สมาชิกผู้ส่งออกเมื่ออ้างถึงสินค้าว่าปราศจากศัตรูพืช หรืออ้างว่ามีระดับศัตรูพืชต่ำ หากประเทศผู้นำเข้าต้องการตรวจสอบ ประเทศผู้ส่งออกต้องดำเนินการตามที่ประเทศนำเข้าต้องการด้วยการตรวจสอบ ทดลอง หรือด้วยวิธีการอื่น ๆ” และ ความตกลงภายใต้ SPS Agreement ข้อ Annex B ย่อหน้า 3(b) บันทึกไว้ว่า “สมาชิกต้องมีคำตอบต่อคำถามของประเทศนำเข้าเพื่อความมั่นใจในขั้นตอนของการควบคุมและการตรวจสอบศัตรูพืช การผลิตพืชและวิธีการกักกันศัตรูพืช การควบคุมวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการตรวจสอบเพื่อการรับรองอาหาร ว่ามีการปฏิบัติจริงในประเทศผู้ส่งออก” ประเทศที่ทำการค้าเสรีภายใต้ข้อตกลง WTO ทุกประเทศจะต้องยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขของ IPPC และ WTO ภายใต้มาตรการ SPS Agreement ถ้าจะต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชที่ติดไปกับสินค้าเกษตร หน่วยงานกักกันศัตรูพืชของประเทศสมาชิกจะต้องมีศักยภาพในการดำเนินการได้

ความสำคัญของฐานข้อมูลที่อ้างอิงด้วยตัวอย่างพืช ได้มีการบันทึกข้อมูลศัตรูพืชและจุลินทรีย์โรคพืชไว้ในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีระดับความน่าเชื่อถือแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในการค้าสากลข้อมูลที่ปรากฏบนกระดาษบันทึกข้อมูลที่เก็บไว้กับตัวอย่างศัตรูพืชที่มีการจัดการดูแลโดยเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์เก็บตัวอย่างจะเป็นข้อมูลที่สำคัญมาก เนื่องจากเป็นข้อมูลที่มีรายละเอียด เช่น สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ ชื่อพืชอาศัย และการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ นอกจากข้อมูลดังกล่าวจะใช้ในการตรวจสอบชนิดของเชื้อสาเหตุของพืชแล้วจะได้ข้อมูลการแพร่กระจายของจุลินทรีย์โรคพืชได้อีกด้วย ในทางกลับกันเอกสารที่ไม่มีตัวอย่างศัตรูพืชเก็บไว้ จะเป็นเอกสารที่ไม่มีคุณค่าและเป็นสิ่งกีดขวางการส่งออก เอกสารรายงานที่ผิดพลาดจะทำให้ต้องมีการตรวจสอบและพิสูจน์สถานภาพของศัตรูพืชใหม่ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ตัวอย่างที่เก็บอย่างถูกต้อง มีการบันทึกข้อมูลที่ดี และเก็บในสถานที่ปลอดภัย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการต่อรองในการทำ market access และการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

พิพิธภัณฑ์โรคพืชเป็นสถานที่รวบรวมตัวอย่างโรคพืช เพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการเกิดและการระบาดของโรคพืชในแต่ละประเทศ และใช้ตรวจสอบกลับเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับโรคพืช และเชื้อสาเหตุ ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำบัญชีรายชื่อ เพื่อเสนอแก่ประเทศคู่ค้าต่อไป ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ได้จัดทำพิพิธภัณฑ์โรคพืชของตนเอง ดังเช่นในประเทศออสเตรเลียมีพิพิธภัณฑ์โรคพืชถึง 3 แห่ง คือ Indooroopolly QLD (BRIP) , Orange NSW (DAR) และ Knoxfield VIC (VPRI) ทั้ง 3 แหล่งมีตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรารวมทั้งหมด 180,000 ตัวอย่าง ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอย และ Phytoplasma 10,000 ตัวอย่าง ในส่วนของ Plant Pathology Herbarium (BRIP) ในรัฐ Brisbane มีตัวอย่างโรคพืช 41,000 ตัวอย่าง (Beasley and Shivas, 2003) ในประเทศไทยมีการสำรวจและบันทึกตลอดจนรายงานถึงโรคของพืชต่าง ๆ ในประเทศไทย จัดทำเป็นดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย (พัฒนา และคณะ, 2537) และมีเอกสารทางวิชาการรายงานถึงรายละเอียดของโรคพืชที่สำคัญมากมายจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และจากสถาบันการศึกษา เช่น คู่มือโรคพืชไร่ (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) โรคไม้ผลเขตกึ่งร้อน (นิพนธ์, 2542) เป็นต้น ทางด้านการเก็บตัวอย่างโรคพืชนั้น ทางกลุ่มวิจัยโรคพืชได้จัดเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชและเก็บรักษาบางส่วนไว้ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งหน่วยงานโรคพืชวิทยา โดยเฉพาะตัวอย่างโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ แต่ยังไม่ได้จัดตั้งเป็นพิพิธภัณฑ์

ในระหว่างปี 2001-2002 หน่วยงาน Australian Agency for International Development (AusAID) ได้จัดประชุม ASEANET LOOP ครั้งที่ 2 ขึ้นและมีการสนับสนุนให้จัดตั้งศูนย์เก็บรักษาตัวอย่างแมลงและตัวอย่างโรคพืชในประเทศภูมิภาคเอเชียหลายประเทศ เนื่องจากได้มีการตรวจสอบศูนย์เก็บรักษาตัวอย่างศัตรูพืชในประเทศภูมิภาคเอเชียและพบว่าไม่มีประเทศใดที่

สามารถให้ข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชได้อย่างครบถ้วน เนื่องจากการเก็บตัวอย่างโรคพืชมีจำนวนน้อยกว่าการเก็บตัวอย่างแมลง กรมวิชาการเกษตรได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากประเทศออสเตรเลีย (Thai-Australia Government Sector Linkages Program (TAGSLP), 2003) สำหรับการดำเนินการโครงการเสริมสร้างสมรรถนะด้านสุขอนามัยพืช : การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืชและการรวบรวมเชื้อโรคพืชในประเทศ โดยจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการขึ้นที่โรงแรมวงศ์อำมาตย์ จ.ชลบุรี ระหว่างวันที่ 4-6 สิงหาคม 2546 โดยมีเป้าหมายให้ความรู้แก่นักวิชาการและผู้บริหารได้ทราบถึงความสำคัญของตัวอย่างโรคพืชที่จะมีบทบาทต่อการค้าระหว่างประเทศ และกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้จัดทำห้องพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างโรคพืชขึ้นที่ตึกอิงคศรีกสิการ ชั้น 2 ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะต้องปรับปรุงห้องพิพิธภัณฑ์พร้อมกับสำรวจเก็บตัวอย่างโรคที่พบในประเทศไทยเพื่อเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์อย่างเป็นหมวดหมู่ในสภาพที่คงอาการของโรคได้อย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์ในระยะยาวต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช
2. กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
3. ซองกระดาษใส ซองกระดาษแข็งใส่ตัวอย่าง และกล่องกระดาษ
4. กล้องถ่ายภาพ
5. คอมพิวเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์
6. กล้องจุลทัศน์ Light microscope และ Stereo microscope
7. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ
8. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ

วิธีการ

1. การสำรวจเก็บตัวอย่างโรคพืช

สำรวจตัวอย่างโรคพืชตามแหล่งปลูกบันทึกภาพตัวอย่างโรคพืช ห่อตัวอย่างพืชด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก และบรรจุลงในกล่องเก็บความเย็น บันทึกรายละเอียดชนิดพืช สถานที่ และวันที่เก็บ นำตัวอย่างมาอัดแห้งเพื่อทำตัวอย่างแห้งเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์ และศึกษาลักษณะอาการและทำการแยกเชื้อสาเหตุเพื่อจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ

2. การอัดตัวอย่างแห้งโรคพืช

2.1 การอัดตัวอย่างแห้งโรคพืช

ตัดตัวอย่างพืชที่แสดงอาการโรคออกเป็นชิ้น วางบนกระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษฟาง พร้อมกับใบบันทึกข้อมูลของตัวอย่าง วางกระดาษหนังสือพิมพ์ทับลงบนตัวอย่าง วางตัวอย่างที่ทำเสร็จแล้วระหว่างกรอบไม้อัดตัวอย่างรัดให้แน่น เปลี่ยนกระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษฟางทุกวันเป็นเวลา 5-10 วันขึ้นกับความหนาของตัวอย่าง ระยะเวลาในการอัดตัวอย่างจนกระทั่งตัวอย่างแห้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ความชื้นของตัวอย่างและสภาพแวดล้อม

นำตัวอย่างที่แห้งแล้วลงในซองกระดาษบางใสพร้อมกับ dried culture สอดซองกระดาษที่บรรจุตัวอย่างลงในซองกระดาษแข็ง ซองกระดาษแข็งบรรจุตัวอย่างต้องมีข้อมูลกำกับบนหน้าซองซึ่งประกอบด้วยข้อมูล

-รหัสหมายเลขของศูนย์และหมายเลขของตัวอย่าง

-ชื่อวิทยาศาสตร์ของเชื้อสาเหตุ

-ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชอาศัย หรือสิ่งที่เชื้อสาเหตุอาศัย

-ลักษณะอาการของโรค

-สถานที่เก็บประกอบด้วย ประเทศ จังหวัด เส้นรุ้ง เส้นแวงของสถานที่เก็บ

-ชื่อผู้เก็บและรหัสประจำตัวผู้เก็บ

-วันที่เก็บ

-ชื่อผู้วินิจฉัยโรค และผู้จำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

-เอกสารอ้างอิง

นำตัวอย่างแห้งที่ได้ใส่ในตู้ –40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน เพื่อฆ่าไข่แมลง และแมลงเสร็จแล้วนำไปเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์

2.2 การเก็บตัวอย่าง culture แห้ง (Dried culture) ของเชื้อสาเหตุ

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมจนได้อายุที่ต้องการ กลับจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง เท glycerol-formalin solution (2.5% glycerol และ 40% formalin) ลงในฝาจานเลี้ยงเชื้อและประกบคู่จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ 1-3 วัน เพื่อฆ่าเชื้อรา ดึงแผ่นวุ้นที่มีเชื้อวางบน glycerol-formalin solution ที่เหลือบนฝาจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้อีก 1-3 วันขึ้นกับความหนาของวุ้นจนวุ้นแห้งดึงออก นำไปเก็บรวมกับตัวอย่างพืชแห้งในพิพิทธภัณฑ์เพื่อใช้ประกอบถึงลักษณะของโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทัศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereomicroscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุ ตรวจดูภายใต้กล้อง microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัด section บริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทัศน์ ถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

3.2 **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 ตรวจดูเส้นใยเชื้อราภายใต้กล้องจุลทัศน์แบบสเตอริโอ แยก hyphal tip ของเชื้อราที่เจริญออกมา ย้ายลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่ายภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจเก็บตัวอย่างโรคพืช

ผลจากการสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคพืชจาก จังหวัดกระบี่ ตรัง อ.โคราช นครราชสีมา อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย จ.นครปฐม จ.ราชบุรี จ.กาญจนบุรี และ จ.เพชรบูรณ์ ได้ตัวอย่างโรคพืชจำนวน 220 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) บันทึกข้อมูลลักษณะอาการ และแหล่งเก็บตัวอย่างพร้อมกับบันทึกภาพตัวอย่างโรคพืช

2. การจัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

ผลการจัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช ได้อัดแห้งตัวอย่างโรคพืชทั้ง 220 ตัวอย่าง และใส่ตัวอย่างแห้งที่ได้ลงในซองกระดาษใสพร้อมแผ่นบันทึกข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแหล่งที่เก็บรวมทั้งข้อมูลของพืชที่ได้จากการสืบค้น (สุรชัย,2538 ; สะอาด และคณะ, 2523) เพื่อบันทึกลงในแผ่นบันทึกขอมูล ให้ลำดับหมายเลขของตัวอย่าง

นำตัวอย่างที่บรรจุในซองเรียบร้อยแล้วไปเก็บในตู้แช่แข็ง –20 องศาเซลเซียสเพื่อกำจัดแมลง เป็นเวลา 7 วัน ก่อนจะนำไปเก็บในตู้เก็บตัวอย่างในห้องที่ปรับอุณหภูมิ

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรค

ตัวอย่างที่เก็บมาได้ทำการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโดยนักวิชาการที่เชี่ยวชาญในแต่ละชนิดของเชื้อประกอบกับเอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อ สามารถจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุได้ 59 ตัวอย่าง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างโรคพืชในระหว่าง เดือน ตุลาคม 2547-เดือน กันยายน 2548ได้ตัวอย่างโรคพืชจำนวน 220 ตัวอย่าง ซึ่งอัดทำเป็นตัวอย่างแห้งเรียบร้อยแล้ว จากตัวอย่างที่ได้สามารถจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุได้ 59 ตัวอย่าง และจะต้องดำเนินการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของตัวอย่างที่เหลือ รวมทั้งสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคพืชเพื่อเก็บเข้าพิพิธภัณฑ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 106 หน้า.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตกึ่งร้อน. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “ หมอพืช-ไม้ผล” โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 144 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในปรเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 หน้า.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา กทม. 200 หน้า

สะอาด บุญเกิด จเร สดากร และทิพย์พรรณ สดากร. 2523. ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย. บริษัทอนิเมท พริ้นท์ แอนด์ ดีไซน์ จำกัด กรุงเทพฯ. 672 หน้า.

Beasley, D. and R. Shivas . 2003. Plant Pathogenic Fungi. Department of Primary Industries Queensland Government. Australia.

Thai-Australia Government Sector Linkages Program (TAGSLP): 2003. Workshop on Developing a National Plant Disease Herbarium in Thailand . Pattaya and Bangkok, 4-8 August 2003

ตารางที่ 1 รายชื่อพืช ลักษณะอาการ เชื้อสาเหตุ และสถานที่เก็บตัวอย่าง

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Citrus reticulate Blanco	tangerine	canker	*Xanthomonas campestris*	Loei
Gerbera jamesonii Hook	gerbera	Leaf spot	*Cercospora* sp.	Loei
Pitunia hybrida Hort.	pitunia	Leaf spot		Phetchabun
Wodyetia bifurcata	ปาล์มหาง กระรอก	Leaf spot		Loei
Lxoa grandifolia Zoll. & morton	เข็มแดง	Sooty mould		Phetchabun
Ocimum sanctum Linn.	Holy Basil	Powdery mildew		Loei
Tamanindus indica Linn.	Tamarind	Powdery mildew		Loei, Lampang, Trat, Phetchabun, Nakhon Ratchasima, Chiang Rai
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.	Lemon Grass	Rust	*Puccinia nakanishikii*	Loei , Khon Kaen
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.	Lemon Grass	Powdery mildew		Loei
Melanpodium paludosum HBK.	กระดุมทอง	Leaf spot		Loei
Cochlospermum religiosum (L.) Alston	Yellow silk cotton	Sooty mould		Loei
Brassica alboglabra Bail	Kale	Downy mildew	*Peronospora parasitica*	Loei, Prachuap Khiri Khan
Cucumis melo Linn.	Cantaloup	Powdery mildew		Loei
Euphobia hirta Linn.	Garden spurge	Powdery mildew		Loei, Ubon Ratchathani, Phetchabun

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Phyllanthus amarus Schum & Thonn.	Seed-under-leaf	Powdery mildew		Loei, , Phetchaburi
Citrus reticulate Blanco	tangerine	Melanose		Loei
Prunus persica (L.) Batsch	Peach	Rust	*Tranzschelia pruni-spinosae*	Loei
P. persica (L.) Batsch	Peach	Leaf spot		Nakhon Ratchasima
Benincasa hispida Cogn.	Wax guard	Powdery mildew	*Oidium* sp.	Loei
Euphorbia pulcherima Willd.	Poinsetia	Leaf spot		Loei
Coix lachryma-jobi Linn.	Job's tear	smut	*Ustilago coicis*	Loei
Camellia sinensis (L.) Kuntze	Tea	Leaf spot		Chaiang Mai
Capsicum frutescens Linn.	Pepper	Leaf spot		Kanchanaburi
Brassica alboglabra Bail	Kale	Leaf spot		Kanchanaburi ,Chiang Mai
Plumeria aculifolia Poir.	Frangipani	Rust	*Coleosporium plumeriae*	Chiang Mai, Kanchanaburi, Pathum Thani
Vitis vinifera Linn.	Grape	Rust		Ratchaburi
Coffea arabica Linn.	Coffee	Rust	*Hemileia vastatrix*	Phetchabun
Coffea arabica Linn.	Coffee	Sooty Mould		Chiang Mai, Phetchabun, Nakhon Ratchasima
Cucumis sativus Linn.	Cucumber	Leaf spot		Phetchabun, Chanthaburi
C. sativus Linn.	Cucumber	Powdery mildew		Phetchabun, Chanthaburi
Phyllanthus acidus (L.)Sheels	Star gooseberry	Rust		Kanchanaburi

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Vigna unguiculata (L.)Walp., subsp. Sesguipedalis (L.)	Long Bean	Rust	*Uromyces phaseoli* var. *vignae*	Phetchaburi, Nakhon Pathom, Chiang Mai, Chiang Rai
Oryza sativa Linn.	Rice	Dirty panicle	*Bipolaris oryzae*	Chiang Rai
Oryza sativa Linn.	Rice	Brown spot		Chiang Rai
Dimocarpus longan Lour.	Longan	Sooty Mould	*Meliola* sp.	Trat, Chiang Rai
D. longan Lour.	Longan	Black spot		Nakhon Ratchasima
D. longan Lour.	Longan	Shoot rot	*Phytophthora capcisi*	Nakhon Ratchasima
Cucumis sativus Linn.	Cucumber	Powdery Mildew		Chanthaburi
Cucurbita moschata Poir.	Pumpkin	Powdery Mildew		Kanchanaburi
Zinnia elegans Jacq.	Zinnia	Leaf spot	*Cercospora sinniae*	Khon Kaen, Phetchaburi
Anacardium occidentale Linn.	Cashew nut	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Khon Kaen
Musa sapientum Linn.	Banana	Leaf spot		Khon Kaen, Kanchanaburi, Nakhon Ratchasima,
Eucalyptus spp.	Eucalyptus	Leaf spot		Khon Kaen, Ubon Ratchathani
Ipomoea reptans Poir.	Chinese Convolvulus	Leaf spot		Loei
Mimosa invisa Mart. Ex Colla, *var*. inermis Adelb.	Giant sensitiveplant	Powdery Mildew		Loei
Leucaena leucocephala de Wit	Ipil-ipil	Sooty Mould		Loei
Paederia pilifera Hook.f.	ตูดหมูตูดหมา	Sooty Mould		Loei
Tamanindus indica Linn.	Tamarind	Sooty Mould		Ubon Ratchatani
Coccinia grandis (L.)Solms.	ตำลึง	Powdery Mildew	*Oldium* sp.	Bangkok, Phetchabun

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
C. grandis (L.)Solms.	ตำลึง	Leaf spot		Chiang Rai
Dimocarpus longan Lour.	Longan	Leaf spot		Chanthaburi, Chiang Mai
Morus alba Linn.	Mulberry	Powdery Mildew		Bangkok
Phoenix dactylifera Linn.	Date palm	False smut		Khon Kaen, Phetchabun
Vigna unguiculata (L.)Walp., subsp. Sesguipedalis (L.)	Long Bean	Leaf spot	*Pseudocercospora cruenta*	Chiang Mai
Pisum sativum Linn.	Garden pea	Powdery Mildew		Chiang Mai
Allium tuberosum Roxb.	Chinese Chives	Rust		Phetchaburi
Solidago polylossa DC.	Golden rod	Rust		Phetchaburi
Vitis vinifera Linn.	Grape	Downy Mildew		Ratchaburi, Phetchaburi
Mimusops elengi Linn.	Bullet wood	Sooty Mould		Chiang Rai
Zizyphus mauritiana Lamk.	jujube	Sooty Mould		Nakhon Ratchasima, Chiang Mai
Arachis hypogaea Linn.	Peanut	Leaf spot		Phetchaburi
Justica sp.	ขาไก่ดำ	Sooty Mould		Phetchaburi
Piper auranthiacum Miq.	ชะพลู	Leaf spot		Phetchaburi
Swietenia sp.	Mahogany	Sooty Mould		Phetchaburi
Cocos nucifera Linn.	Coconut	Sooty Mould		Phetchaburi
Mangifera indica Linn.	Mango	Leaf spot		Phetchaburi, Nakhon Ratchasima
M. indica Linn.	Mango	Sooty Mould		Ratchaburi, Nakhon Ratchasima
M. indica Linn.	Mango	ช่อดอกเน่า		Ratchaburi
Cynodon dactylon Pers.	Burmuda grass	smut		Bangkok, Chiang Rai
Pyrus malas Linn.	Apple	Leaf spot		Phetchaburi
Averrhoa carambola Linn.	Carambola	Leaf spot		Chiang Rai, Nakhon Ratchasima

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Coffea arabica Linn.	coffee	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Chiang Rai
Cananga odorata Hook.F.&Th.	กระดังงา	Sooty Mould		Chiang Rai
Hydrangea macrophylia Ser.	Hydrangea	Leaf spot	*Corynespora casiicola*	Chiang Rai, Chiang Mai, Phetchabun
Brassica chinensis Linn.	Choy Sum	Leaf spot		Chiang Rai, Phetchabun
Bauhinia pottsii G.Don.	ชงโค	Leaf spot		Chiang Rai
Bouea macrophylla Griff.	Plum mango	Leaf spot		Chiang Rai
Persea americana Mill.	Avocado	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Chiang Mai, Phetchabun, Nakhon Ratchasima
Lactuca sativa Linn.	Lettuce	Leaf spot		Chiang Mai
Psidium guajava Linn.	Guava	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Chiang Mai, Trang
P. guajava Linn.	Guava	Sooty mould		Nakhon Ratchasima, Sara Buri
Cyperus rotundus Linn.	Nut grass	Rust		Chiang Mai
Mangifera indica Linn.	Mango	Anthracnose	*Colletotrichum gloeosporioides*	Chiang Mai, Phetchabun
Allium sativum Linn.	Allium	Leaf spot		Chiang Mai
Commelina sp.	ผักปลาบ	Rust		Chiang Mai
Commelina sp.	ผักปลาบ	Leaf spot		Chiang Mai, Sara Buri
Brachiaria mutica (Forsk.) Stapf	Buffalo grass	Rust		Chiang Mai
	Malabar nightshade	Leaf spot		Chiang Mai
Prunus persica (L.) Batsch	Peach	Leaf spot		Chiang Mai
Hemerocallis flava Linn.	Lemon Daylily	Leaf spot		Chiang Mai
Fragaria chiloensis Duchesne	Strawbery	Leaf spot		Chiang Mai

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Rosa chinensis Jacq.	Rose	Powery Mildew		Chiang Mai
Nicotiana tabacum Linn.	Tobacco	Leaf spot		Phetchabun
Allium sativum Linn.	Allium	Purple spot		Phetchabun
Brassica oleracea L. var. Botrytis L.	Cauliflower	Leaf spot		Phetchabun
Hevea brasiliensis (Wild.ex.A.Juss.)Muell.Arg	Pararubber	Powdery Mildew	*Oidium heveae*	Rayong, Trat, Trang
Vigna unguiculata (L.)Walp., subsp. Sesguipedalis (L.)	Long Bean	Powdery Mildew		Chiang Mai
Solanum tuberosum Linn.	Potato	Late Blight	*Phytophthora infestans*	Chiang Mai
Passiflora foetida Linn.	Red fruit passionflower	Leaf spot		Chiang Mai
Durio zibbethinus Linn.	Durian	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Trat
D. zibbethinus Linn.	Durian	ใบติด	*Rhizoctonia* sp.	Trat
Wedelia urticaefolia (Bl.) DC.	Chrysanthemum	Leaf spot		Chiang Rai, Trang
Manihot esulenta Crantz	Cassava	Leaf spot		Phetchabun, Chanthaburi
Ocimum sanctum Linn.	Holy Basil	Sooty Mould		Phetchabun
Glycine max Merr.	Soybean	Leaf Blight		Phetchabun
Artocarpus integer Hook.f.&Th., var. desmentha	Champedak	Rust		Trang
Citrus aurantifolia (Christm.&Panz.)Swing.	Lime	Sooty Mould		Trang, Nakhon Ratchasima
Nelumbo nucifera Gaertn	Lotus	Leaf spot	*Cercospora nymphaeacea*	Trang
Elaeis guineensis Jacq.	Oil Palm	Sooty Mould		Trang
Euphorbia heterophylla Linn.	Milk weed	Powdery mildew		Sara Buri

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Citrus hystrix DC.	Leeh lime	Canker	*Xanthomonas campestris*	Trang, Sara Buri, Bangkok, , Chiang Mai, Nakhon Ratchasima,
Manilkara achras (Mill.) Fosberg	Sapodilla	Sooty Mould		Nakhon Ratchasima
Punica granatum Linn.	Pomegranate	Leaf spot		Sara Buri
P. granatum Linn.	Pomegranate	Sooty Mould		Sara Buri, Nakhon Ratchasima
Sandoricum koetijape Merr.	Santol	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Nakhon Ratchasima
Solanum aculeatissimum Jacg.	มะเขือพวง	Leaf spot		Nakhon Ratchasima
Bouea macrophylla Griff	Plum mango	Leaf spot		Nakhon Ratchasima
Digtaria adscendens	Wire gress	Rust		Nakhon Ratchasima
Gardenia angusta Merr.	Cape jasmine	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Nakhon Ratchasima
G. angusta Merr.	*Gardenia*	Sooty Mould		Nakhon Ratchasima
Piper nigrum Linn.	Peper	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Chiang Rai
Gradenia collinsae Craib	พุด	Sooty Mould		Chiang Rai
Gradeni augusta Merr.	พุดซ้อน	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Chiang Rai, Nakhon Ratchasima
G. augusta Merr.	พุดซ้อน	Sooty mould		Nakhon Ratchasima
Piper betel Linn.	Betel vine	Leaf spot		Phajeanburi
Capsicum frutescens Linn.	Peper	Powdery mildew		Tak
C. frutescens Linn.	Peper	Sooty Mould		Chiang Mai
C. frutescens Linn.	Peper	Leaf spot		Chiang Mai
C. frutescens Linn.	Peper	Leaf blight		Nakhon Ratchasima
Coix lachryma-jobi Linn.	Job's tears	Tar spot		Chiang Rai
Caladium bicolor Vent.	บอน	Leaf spot		Chiang Rai
Canna indica Linn.	Indian shot	Rust		Chiang Rai

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
Coccoloba uvifera	Sea grape	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Kanchanaburi
Luffa acutangula Roxb.	Sponge Gourd	Powdery Mildew		Nakhon Patom
Nephelium lappaceum Linn.	rambutan	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Kanchanaburi
Bougainvillea spectabilis Wild.	เฟื่องฟ้า	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Phetchabun
Helianthus annuus Linn.	Sunflower	Leaf spot		Phetchabun
Capsicum frutescens Linn.	Peper	Sooty Mould		Phetchabun
Jatropha curcas Linn.	Physic nut	Leaf spot		Phetchabun
Leucaena leucocephala de Wit	Ipil-ipil	Leaf spot		Phetchabun
Phaseolus aureus Roxb.	Moungbean	Leaf spot	*Cercospora* sp.	Phetchabun
Toona ciliata M. Roem.	ยอ	Sooty Mould		Chiang Mai
D*raceaena* sp.	วาสนา	Leaf spot		Chiang Mai
Linociera parkinsonii Hutch	มะเขือเปราะ	Leaf spot		Chiang Mai
Carica papaya Linn.	papaya	Leaf spot		Chiang Mai
Solanum sp.	มะเขือม่วง	Leaf spot		Chiang Mai
Sesbania granddiflora (L.) Poir.	Sesban	Powdery Mildew		Chiang Mai
Diospyros kaki Linn.	Peraimon	Leaf spot		Phetchabun
Eugenia caryophyllus (Sprenge) Bullock&Harrison	Clove	Leaf spot		Chiang Rai
Citrus maxima (Burm.f.) Merr.	Pamelo	Sooty mould		Chiang Rai, Kanchanaburi, Prachuap Khiri Khan
C. maxima (Burm.f.) Merr.	Pamelo	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Chiang Rai

Sciencentific name	host	symptom	Causal agent	location
C. maxima (Burm.f.) Merr.	Pamelo	Pink disease	*Corticium salmonicola*	Chiang Rai
C. maxima (Burm.f.) Merr.	Pamelo	Canker	*Xanthomonas campestris*	Chiang Rai
Cosmos sulphurens Cav.	ดาวกระจาย	Rust		Chiang Rai
Brachiaria mutica (Forsk.) Stapf	Buffalo grass	Leaf spot		Chiang Rai
Bouea burmanica Griff.	Plum mango	Algal spot	*Cephaleuros virescens*	Sara Buri
B. burmanica Griff.	Plum mango	Leaf spot		Sara Buri, Nakhon Ratchasima
Canna indica Linn.	Indian shot	Rust		Chiang Rai
Caryota urens Linn.	Wine palm	Leaf spot		Krabi
Zea mays Linn.	Corn	Leaf spot	*Bipolaris turcicum*	Tak
Z. mays Linn.	Corn	Leaf spot	*B. maydis*	Tak
Z. mays Linn.	Corn	Rust	*Puccinia polysora*	Tak
Rosa sp.	Rose	Black spot	*Doplocarpon* sp.	Chiang Mai

สำรวจ รวบรวม และเก็บตัวอย่างวัชพืชในนาข้าว

Survey and Collection of Weed Specimen in Paddy Field

คมสัน นครศรี พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกุล
ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจวัชพืชในแปลงนาของเกษตรกรในเขตนาชลประทานภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี และ ชัยนาท เขตอาศัยน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด ขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย นครพนม สกลนคร และกาฬสินธุ์ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-กันยายน 2548 ผลการสำรวจพบ วัชพืชประเภทใบแคบ 5 ตัวอย่าง ได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link.) หญ้าไม้กวาด (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees) หญ้าแดง (*Ischaemum rugosum* Salisb.) และ หญ้าสะกาดน้ำเค็ม (*Paspalum distichum* L.) วัชพืชประเภทใบกว้าง 14 ตัวอย่าง ได้แก่ เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don.) Exell) ผักปอดนา (*Sphenoclea* zeylanica *Gaertn.*) ขาเขียด (*Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl) โสนคางคก (*Aeschynomene indica* Linn.) โสนหางไก่ (*Aeschynomene aspera* Linn.) เซ่งใบมน (*Melochia corchorifolia* Linn.) ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* (L.) Buchen.) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) เงี่ยงน้ำ (*Lindernia anagallis* (Burm.f.) Pennell) ผักปราบนา (*Cyanotis axillaris* (L.) D. Don) หญ้าขี้กราก (*Xyris indica* Linn.) ผักตับเต่า (*Mimulus orbicularis* Wall.) ตับเต่านา (*Hydrocharis dubia* (Bl.) Back.) แพงพวยน้ำ (*Ludwigia adscendens* Hara) วัชพืชประเภทกก 8 ตัวอย่าง ได้แก่ กกขนาก (*Cyperus difformis* Linn.) กกทราย (*Cyperus iria* Linn.) แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) แห้วหมูนา (*Cyperus pulcherrimus* Willd. ex Kunth) กกสามเหลี่ยมแห้วกระดาน (*Scirpus grossus* Linn.f.) กกสามเหลี่ยมเล็ก (*Cyperus imbricatus* Retz) หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl) ก้ามกุ้ง (*Fuirena ciliaris* (L.) Roxb.) และ แห้วทรงกระเทียมเล็ก (*Scirpus juncoides* Roxb.) และ วัชพืชประเภทเฟิน 2 ตัวอย่าง ได้แก่ ผักแว่น (*Marsilea crenata* Presl) และ ผักกูดน้ำ (*Ceratopteris thalictroides* Brongn.)

รหัสการทดลอง 05-02-47-1005

คำนำ

วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกข้าว สามารถทำให้ผลผลิตข้าวลดลงขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกข้าว สำหรับนาหว่านน้ำตมและนาหว่านข้าวแห้งผลผลิตข้าวลดลง 58 และ 90 % ตามลำดับ (Ampong-Nyarko and De Datta,1991) และนาดำ 23-33.6 % (ประสาน, 2540) นอกจากนั้นวัชพืชแต่ละชนิดสามารถทำให้ผลผลิตข้าวลดลงแตกต่างกัน เช่น หญ้าไม้กวาดผลผลิตข้าวลดลงมากกว่า 40 % ส่วนหญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู ผักปอดนา และ หนวดปลาดุก ผลผลิตข้าวลดลง 100, 85, 45 และ 50 % ตามลำดับ (Ampong-Nyarko and De Datta, 1991) การแพร่ระบาดของวัชพืชในแต่ละท้องที่แตกต่างกันไป ในท้องที่บางแห่งในระยะเวลาที่ผ่านมาไม่เคยมีการแพร่ระบาด แต่ปัจจุบันกลับมีการแพร่ระบาด เช่น ข้าววัชพืช (จรรยา, 2547) ซึ่งทำความเสียหายให้กับข้าวปลูกทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ดังนั้นเพื่อให้ทราบข้อมูลการแพร่ระบาดของวัชพืชในแหล่งปลูกข้าว จึงต้องทำการสำรวจวัชพืชในนาข้าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 0.5x0.5 เมตร
2. ถุงกระดาษและถุงพลาสติก
3. อุปกรณ์จดบันทึก
4. แผงสำหรับจัดตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ ทำการสำรวจในแปลงปลูกข้าวเขตชลประทานเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัด ปทุมธานี นนทบุรี สุพรรณบุรี ชัยนาท นครปฐม ราชบุรี อ่างทอง และสิงห์บุรี ในเขตอาศัยน้ำฝน ภาคตะวันเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด ขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย นครพนม สกลนคร และกาฬสินธุ์ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจวัชพืชในแปลงนาในเขตชลประทาน การปลูกข้าวเป็นแบบนาหว่านน้ำตม พบว่า ชนิดของวัชพืชและการแพร่กระจายของวัชพืชจะมีมากกว่าการทำนาแบบปักดำที่อาศัยน้ำฝน วัชพืชใบแคบจะพบมากในนาหว่านน้ำตม ส่วนในนาดำจะพบวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่า อย่างไรก็ตามชนิดของวัชพืชจะพบคล้ายๆ กัน แต่การแพร่ระบาด และปริมาณความหนาแน่นแตกต่างกัน ซึ่งนาหว่านน้ำตม ปริมาณความหนาแน่นของวัชพืชต่อพื้นที่ มีมากกว่าโดยเฉพาะวัชพืชใบแคบ วัชพืชที่สำรวจพบมีดังนี้

วัชพืชประเภทใบแคบ 5 ตัวอย่าง

1. หญ้าข้าวนก	*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
2. หญ้านกสีชมพู	*Echinochloa colonum* (L.) Link.
3. หญ้าไม้กวาด	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
4. หญ้าแดง	*Iscaemum rugosum* Salisb.
5. หญ้าสะกาดน้ำเค็ม	*Paspalum distichum* L.

วัชพืชประเภทใบกว้าง 14 ตัวอย่าง

1. เทียนนา	*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don.) Exell
2. ผักปอดนา	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
3. ขาเขียด	*Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl
4. โสนหางไก่	*Aeschynomene aspera* Linn.
5. โสนคางคก	*Aeschynomene indica* Linn.
6. เซ่งใบมน	*Melochia corchorifolia* Linn.
7. ตาลปัตรฤาษี	*Limnocharis flava* (L.) Buchen.
8. ผักบุ้ง	*Ipomoea aquatica* Forsk.
9. เงี่ยงน้ำ	*Lindernia anagallis* (Burm.f.) Pennell
10. ผักปราบนา	*Cyanotis axillaris* (L.) D. Don
11. หญ้าขี้กราก	*Xyris indica* Linn.
12. ผักตับเต่า	*Mimulus orbicularis* Wall.
13. ตับเต่านา	*Hydrocharis dubia* (Bl.) Back.
14. แพงพวยน้ำ	*Jussiaea repens* Linn.

วัชพืชประเภทกก 9 ตัวอย่าง

1. กกขนาก	*Cyperus difformis* Linn.
2. กกทราย	*Cyperus iria* Linn.
3. แห้วหมู	*Cyperus rotundus* Linn.
4. แห้วหมูนา	*Cyperus pulcherrimus* Willd. ex Kunth
5. กกสามเหลี่ยมเล็ก	*Cyperus imbricatus* Retz
6. หนวดปลาดุก	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl

7. ก้ามกุ้ง	*Fuirena ciliaris* (L.) Roxb.
8. แห้งทรงกระเทียมเล็ก	*Scurpus juncoides* Roxb.
9. กกสามเหลี่ยมแห้วกระดาน	*Scirpus grossus* Linn.f.

วัชพืชประเภทเฟิน 2 ตัวอย่าง

1. ผักแว่น	*Marsilea crenata* Presl
2. ผักกูดน้ำ	*Ceratopteris thalictroides* Brongn.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจวัชพืชในแปลงนาของเกษตรกรในเขตนาชลประทานภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี และ ชัยนาท เขตอาศัยน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด ขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย นครพนม สกลนคร และกาฬสินธุ์ ผลการสำรวจพบวัชพืชประเภทใบแคบ 5 ตัวอย่าง วัชพืชประเภทใบกว้าง 14 ตัวอย่าง วัชพืชประเภทกก 9 ตัวอย่าง และ วัชพืชประเภทเฟิน 2 ตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2547. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด ภัยคุกคามของชาวนา. *กสิกร* 77: 6-15.

ประสาน วงศาโรจน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 175 หน้า.

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

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งโดยใช้สารเคมี

Chemical Control of Potato Late Blight Disease

ศิริพงษ์ คุ้มภัย *ไพศาล รัตนเสถียร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี
ธารทิพย ภาสบุตร อรพรรณ วิเศษสังข์
กลุ่มวิจัยโรคพืช *กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคใบไหม้ของมันฝรั่งเนื่องจากมันฝรั่งเป็นพืชนำเข้าที่ไม่มีถิ่นกำเนิดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พร้อมกันนั้นโรคใบไหม้ที่เกิดขึ้นก็เป็นโรคที่ไม่พบในภูมิภาคนี้ พืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ *Phytophthora infestans* มีเพียง มันฝรั่งและมะเขือเทศ และในต่างประเทศยังพบว่าเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้สามารถติดมากับหัวพันธุ์ และเป็นต้นตอของการเกิดโรคในแปลงปลูก (initial inoculum) และได้มีการชุบหัวพันธุ์ก่อนปลูกเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติ

การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง ในปี 2547 ไม่พบโรคระบาดเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ความชื้นต่ำเพราะมีฝนตกน้อย อากาศแห้งรวดเร็วในช่วงฤดูปลูก ทำให้เชื้อสาเหตุไม่สามารถพัฒนาและทำให้เกิดโรคได้ การทดลองที่สถานีทดลองที่สถานีพืชสวนพบพระ จ. ตาก พบว่าวิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่โดยใช้น้ำน้อย หรือใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้น ไม่มีความเหมาะสม ซึ่งเกิดจากสารเคมีที่ฉีดพ่นไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ทรงพุ่มของมันฝรั่งได้ทั่วถึง ต้นมันฝรั่งเติบโตมากและทรงพุ่มหนาแน่น ทำให้การฉีดพ่นสารเคมีจึงไม่สามารถที่จะครอบคลุมต้นมันฝรั่งได้ และสภาพแวดล้อมที่มีฝนตกอย่างต่อเนื่องทำให้โรคลุกลามและเกิดการระบาดโดยไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้ไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ได้ การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝางในฤดูปลูก 2548 ได้มีการปรับวิธีการฉีดพ่น เป็นวิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่โดยใช้น้ำปกติและการฉีดพ่นที่นิยมกระทำกัน คือใช้อัตราส่วนของความเข้มข้นของสารเคมีตามคำแนะนำต่อน้ำ 20 ลิตร โดยฉีดพ่นให้ทั่วครอบคลุมต้น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการฉีดพ่นโดยวิธีที่ปฏิบัติทั่วไป เหมาะสมกับการปลูกมันฝรั่งที่นิยมปฏิบัติกัน แต่วิธีการที่ควรปรับปรุงที่พื้นที่ อ. พบพระ จ.ตาก ในฤดูฝน ควรมีการปรับปรุงทางด้านเขตกรรม เพราะเนื่องจากมีฝนตกค่อนมาก ทำให้มันฝรั่งมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติมากกว่าที่ปลูกในฤดูปลูกปกติ ที่มีฝนน้อยกว่า การปรับระยะห่างของต้นและระหว่างร่องควรมีการขยายเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวของอากาศ ทำให้ลดความชื้นสะสม และการฉีดพ่นสารเคมีจะสามารถทำได้ทั่วถึง ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด

รหัสการทดลอง 06-01-47-0101

การทดลองเรื่องทดลองเพื่อหาการระบาดของโรคใบไหม้ การเกิดโรคและการขยายตัวของโรค พบว่าโรคเริ่มเกิดจากในแปลงทดลองไม่ได้มีการระบาดจากภายนอกหรือเกิดจากการระบาดภายนอก ซึ่งไม่เหมือนลักษณะของการระบาดของโรคโดยทั่วไปที่จะต้องมาจากภายนอก โดยเริ่มจากด้านใดด้านหนึ่งของแปลงปลูกเพราะมีการกระจายตัวของ inoculum ซึ่งวิเคราะห์ในเบื้องต้นว่าเชื้อสาเหตุน่าจะมาจากหัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed) หรือติดมากับหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก (tuber seed) ซึ่งเป็นแหล่งของการเกิดโรคในแปลงปลูก (initial inoculum) เนื่องจากมันฝรั่งเป็นพืชนำเข้าที่ไม่มีถิ่นกำเนิดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พร้อมกันนั้นโรคใบไหม้ที่เกิดขึ้นก็เป็นโรคที่ไม่พบในภูมิภาคนี้ พืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ *Phytophthora infestans* มีเพียง มันฝรั่งและมะเขือเทศ และในต่างประเทศยังพบว่าเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้สามารถติดมากับหัวพันธุ์ tuber seed หรือ หัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed)ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของการเกิดโรคในแปลงปลูก (initial inoculum) และได้มีการแนะนำและถือปฏิบัติคือให้ชุบหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรค.(M. L. Powelson and D A. Inglis 2002) ซึ่งจากการทดลองพบว่าในอนาคตจะต้องมีการวิจัยเพื่อการป้องกันกำจัดโรคที่ติดกับหัวพันธุ์ที่ปลูกและ กำจัดหัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed) ซึ่งจะมีเป็นจุดกำเนิดของเชื้อสาเหตุ (initial inoculum) จากหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก โดยสามารถที่จะตัดประเด็นหนึ่งของโรคได้

คำนำ

โรคใบไหม้การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง ได้ดำเนินการส่วนใหญ่โดยการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ในประเทศไทย ในต่างประเทศมีการทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชสำหรับโรคใบไหม้เป็นงานที่กระทำกันเป็นระยะๆ เช่นในมลรัฐที่ปลูกมันฝรั่งในประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น Oregon Idaho Minisota (http://www.bcc.orst.edu/lateblight/, http://www.ndsu. nodak. edu/ instruct/ gudmesta/ lateblight/ เพื่อป้องกันการดื้อต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อมีการใช้ต่อเนื่อง (Dubey,. James and Stevenson. 1997, Mizubuti, and Fry,1998., Fry, 2000, Dubey, James and Stevenson 2003) นอกจากนี้การคลุกเมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัด โรคพืชเป็นวิธีการที่สำคัญที่จะป้องกันโรค ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะได้ผลดี ก็ต่อเมื่อการคลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งกระทำก่อนที่เชื้อสาเหตุจะเข้าทำลายหัวพันธุ์มันฝรั่ง และที่สำคัญสารป้องกันกำจัดที่ใช้คลุกจะต้องประกอบไปด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มี ส่วน ประกอบ active ingredient 1 ชนิดหรือมากกว่า ที่มีผลในการทำลายต่อเชื้อสาเหตุโดยตรงโดยเฉพาะเชื้อสาเหตุของโรคใบไหม้ ซึ่งถ้าใช้สารป้องกันกำจัดที่ไม่มีผลต่อการป้องกันกำจัดเชื้อโดยตรงหรือมีผลน้อย จะมีผลให้ หัวพันธุ์เกิดเน่า

เสียได้ง่าย ซึ่งจะมีผลต่อการงอกและลดความสมบูรณ์ของต้นกล้า และความสม่ำเสมอของต้นในแปลงปลูก และยังจะเป็น source of inoculum อีกด้วย ที่จะแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุจากส่วนหัวพันธุ์สู่ส่วนใบและลำต้น และต้นอื่นๆในแปลงปลูก (Powelson and Inglis 2003, Roberts 2003 vlboyd@worldnet.att.net) :ซึ่งเป็นแนวทางที่จะนำวิธีการทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับวิธีการคลุกหัวพันธุ์มาพัฒนาเพื่อลดการระบาดของโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.สารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้มันฝรั่ง 6 ชนิด

1.1. สารเพนโคเซบ (mancozeb)

1.2. สารฟอรัม

1.3. สารอินเวนโต (propineb+Iprovalicarb) 66.8 WP

1.4. ฟังกูราน 1.5 กรัม (copper hydroxide)

1.5. เคอร์เซท เอ็ม8 (cymoxzanil +mancozeb)

1.6. สารอิเควชั่น Equation Pro (Cymoxanil 30%+Famoxadone 22.5 %)

2. มันฝรั่งสายพันธุ์ Atlantic ซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรค ใบไหม้

3.เครื่องฉีดพ่นสารเคมี

4. ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์

5. สารเคมีใช้ป้องกันกำจัดแมลง

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนให้มีการทดลอง 3 การทดลอง

1.การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองที่ใช้สารเคมีตามระบบปริมาณสารต่อพื้นที่การทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี (สารเคมีที่ใช้ 6 ชนิด ตามสิ่งที่ใช้ในการทดลอง) 4 ซ้ำ โดยฉีดพ่นตามกรรมวิธี ทุก 7 วัน

2. การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองที่ใช้สารเคมีฉีดพ่นตาม ฉลากสารเคมี ปฏิบัติการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี (สารเคมีที่ใช้ 6 ชนิด ตามสิ่งที่ใช้ในการทดลอง) 4 ซ้ำ โดยฉีดพ่นตามกรรมวิธี ทุก 7 วัน

3. การทดลองเพื่อหาการระบาดของโรคใบไหม้ การทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

กรรมวิธี สารเคมีป้องกันกำจัดโรคใบไหม้มันฝรั่ง 6 ชนิด และ control เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

วิธีปฏิบัติการทดลอง --------

เวลาและสถานที่

ประเมินการเกิดโรค และประเมิน ระดับความรุนแรงของโรคทุกๆ 7 วัน โดยแบ่งความรุนแรงของการเกิดโรคออกเป็น 7 ระดับ

ระดับ 1 ไม่เป็นโรค
ระดับ 2 เป็นโรคระหว่าง 1- 10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 3 เป็นโรคระหว่าง 11- 20% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 4 เป็นโรคระหว่าง 21-40% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 5 เป็นโรคระหว่าง 41-70% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 6 เป็นโรคระหว่าง 71-90% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 7 เป็นโรคระหว่าง 91-100% ของพื้นที่ใบทั้งต้น

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดลองใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง

1.1 ผลการทดลองที่ สถานีทดลองพืชสวนฝาง ในฤดูปลูก เดือนธันวาคม 2546–กุมภาพันธุ์ 2547 ไม่พบโรคระบาดเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เนื่องจากความชื้นต่ำมีฝนตกน้อยในฤดูฝน และอากาศแห้งรวดเร็วในช่วงฤดูปลูก ทำให้เชื้อสาเหตุไม่สามารถพัฒนาและทำให้เกิดโรคได้

1.2 การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระในฤดูปลูก กรกฎาคม–กันยายน 2547 โรคใบไหม้มันฝรั่งรุนแรงทั่วทั้งแปลงทดลองตลอดฤดูปลูก ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ปลูกมีฝนตกอย่างต่อเนื่องเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก มีฝนทิ้งช่วงในบางครั้งไม่เกิน 3 วัน ทำให้สภาพแปลงทดลองมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงมากและต่อเนื่อง ที่สำคัญละอองน้ำฝนเป็นสาเหตุที่สำคัญในการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุทำให้การระบาดของโรคใบไหม้ลุกลามเป็นไปอย่างรวดเร็ว โรคใบไหม้เริ่มตรวจพบเริ่มในเดือน สิงหาคม

การทดลองที่ 1 การทดลองโดยใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่ สามารถสรุปการเกิดโรคและและความรุนแรงของโรคทดลองตาม (ตารางที่ 1) ซึ่งได้ตรวจโรคความรุนแรงในแปลงทดลองทั้งหมด 6 ครั้ง ตลอดการการ

ทดลองของสารเคมีที่ทดลอง 6 ชนิด พบว่าในระยะแรก สารเคมีสามารถควบคุมโรคได้ระยะหนึ่ง ตรวจผลครั้งที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงเปรียบเทียบ แต่หลังครั้งที่ 3 พบว่า โรคเกิดระบาดอย่างรวดเร็ว โรคจะพัฒนาจนถึงระดับ 7 อย่างรวดเร็วหลังตรวจผลครั้งที่ ซึ่งทั้งต้นจะเน่าตายหมด ซึ่งสามารถให้เหตุผลได้ว่า การวิธีการฉีดพ่นสารเคมีที่ใช้สารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่ ไม่สามารถครอบคลุมส่วนต่างๆของต้นมันฝรั่ง ทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรค (ตารางที่ 1) พบว่าต้นมันฝรั่งได้เติบโตจนทรงพุ่มคลุมแปลงปลูกโรคระบาดรุนแรงมากขึ้นๆอย่างรวดเร็วหลังจากการตรวจครั้งที่ 5

การทดลองที่ 2 การทดลองโดยใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่โดยใช้น้ำน้อย ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ผลการทดลอง (ตรวจผลในแปลงทดลองทั้งหมด 6 ครั้ง) พบว่าในระยะแรกโรคเกิดขึ้นในอัตราไม่รุนแรง แสดงให้เห็นว่าสารเคมีที่ใช้มีประสิทธิภาพ (ตารางที่ 2) การเกิดและความรุนแรงของโรค ประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ทดลองทั้ง 6 ชนิด พบว่า สารเคมีสามารถควบคุมโรคได้โดยไม่พบความแตกต่างกันในระยะแรก หลังจากต้นมันฝรั่งได้เติบโตจนทรงพุ่มปกคลุมแปลงปลูกทดลอง โรคระบาดรุนแรงมากขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากการตรวจครั้งที่ 3 (21 วัน) โรคพัฒนาอย่างรวดเร็วจนถึงระดับ 7 อย่างรวดเร็ว หลังตรวจผลครั้งที่ 5 และ 6 ซึ่งแปลงเปรียบเทียบ ความรุนแรงอยู่ที่ระดับ 6 เมื่อตรวจผลครั้งที่ 4 และระดับ 7 เมื่อตรวจผลครั้งที่ 6 จากการวิเคราะห์ พบว่าสารเคมีสารอิเควชั่น สามารถที่จะป้องกันโรคได้ดีจนถึงการตรวจผลครั้งที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ซึ่งระดับ 7 หมายถึง ทั้งต้นมันฝรั่งจะเน่าตายทั้งหมด จากการทดลองที่สล.พส. พบพระสามารถวิเคราะห์ในเบื้องต้นได้ว่า 1. ลักษณะของวิธีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด โดยใช้วิธีการคำนวณปริมาณของสารเคมีต่อพื้นที่ทำให้มีเวลาน้อยในการฉีดพ่นในแต่ละแปลง ไม่สามารถที่จะทำให้สารเคมีครอบคลุมส่วนของต้นมันฝรั่งได้ ประกอบกับ 2. ต้นมันฝรั่งมีการเจริญเติบโตในส่วนของ vegetative อย่างรวดเร็วมีทรงพุ่มที่แน่น หลังการตรวจผลครั้งที่ 4 ซึ่งทำให้การหลังตรวจผลครั้งที่ 5-6 ซึ่งสามารถสรุปผลในเบื้องต้นได้ว่า การวิธีการฉีดพ่นสารเคมีที่ใช้สารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่ไม่สามารถครอบคลุมส่วนต่างๆของต้นมันฝรั่งได้ ทำให้สารเคมีที่ใช้ทดลองไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรค ใบไหม้ได้

จากการทดลองที่สถานีทดลอง พบว่าวิธีการฉีดพ่นไม่ว่าจะเป็น ใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่โดยใช้น้ำน้อย หรือใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่โดยใช้น้ำปกติ ไม่มีความเหมาะสม ซึ่งเกิดจากสารเคมีที่ฉีดพ่นไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ทรงพุ่มของมันฝรั่งได้ทั่วถึงเมื่อต้นมันฝรั่งเติบโตมากขึ้นซึ่งทรงพุ่มจะปกคลุมหนาแน่น ทำให้การฉีดพ่น

สารเคมีจึงไม่สามารถที่จะครอบคลุมต้นมันฝรั่ง ทำให้สารเคมีที่ทดลองไม่สามารถที่แสดงประสิทธิภาพที่จะป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ได้ และโดย เฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะสภาพแวดล้อมที่มีฝนตกอย่างต่อเนื่อง ทำให้โรคลุกลามและเกิดการระบาดโดยไม่สามารถควบคุมได้ การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝางในฤดูปลูก 2548 ระหว่าง เดือนธันวาคม 2547–กุมภาพันธ์ 2548 ได้มีการปรับวิธีการฉีดพ่น เป็นวิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่โดยใช้น้ำปกติและการฉีดพ่นที่นิยมกระทำกัน คือใช้อดคราส่วนของความเข้มข้นของสารเคมีตามคำแนะนำต่อน้ำ 20 ลิตร โดยฉีดพ่นให้ทั่วครอบคลุมต้น

2.1 ผลการทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง ในฤดูปลูก เดือนธันวาคม 2547–กุมภาพันธ์ 2548 โดยใช้สารเคมี 6 ชนิด คือ ชนิด สารเพนโคเซบ สารฟอรัม สารอินเวนโต ฟังกูราน เคอร์เซท เอ็ม8 และสารอิเควชั่น โดยฉีดพ่นทุก 7 วัน การตรวจผลการเกิดโรคในแปลง กระทำทุก 7 วัน โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง พบเริ่มปรากฏในเดือน มกราคม 2548

การทดลองที่ 1 วิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยใช้การนำวิธีการคิดอัตราความเข้มข้นสารเคมีตามอัตราแนะนำต่อพื้นที่ปลูก 1.2 การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระในฤดูปลูก กรกฎาคม–กันยายน 2547 โรคใบไหม้มันฝรั่งรุนแรงทั่วทั้งแปลงทดลองตลอดฤดูปลูก ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ปลูกมีฝนตกอย่างต่อเนื่องเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก มีฝนทิ้งช่วงในบางครั้งไม่เกิน 3 วัน ทำให้สภาพแปลงทดลองมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงมากและต่อเนื่อง ที่สำคัญละอองน้ำฝนเป็นสาเหตุที่สำคัญในการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุทำให้การระบาดของโรคใบไหม้ลุกลามเป็นไปอย่างรวดเร็ว โรคใบไหม้เริ่มตรวจพบเริ่มในเดือน สิงหาคม

การทดลองพบว่าความรุนแรงของโรคในแปลงทดลองทั้งหมด ตลอดการทดลองของสารเคมีที่ทดลอง 6 ชนิด พบว่าในระยะแรก สารเคมีสามารถควบคุมโรคได้ระยะหนึ่งตรวจผลครั้งที่ 3 และหลังจากนั้นโรคจะลุกลามอย่างรวดเร็วจนถึงการตรวจผลครั้งสุดท้าย เมื่อตรวจผลครั้งที่ 6 อากาศมีความชื้นลดลง แผลของโรคแห้งและไม่มีการพัฒนาของโรคต่อไป การพัฒนาของโรคหลังจากพบโรคเปรียบเทียบกับสารเคมีชนิดต่างๆพบว่า ในระยะแรกไม่มีความแตกต่างกันในลักษณะของการเกิดโรค แต่หลังจากการตรวจผลครั้งที่ 4 ซึ่งโรคมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเนื่องจากทรงพุ่มที่เพิ่มความหนาแน่นอย่างรวดเร็วทำให้การฉีดพ่นกระทำไม่ทั่วถึง ความรุนแรงของโรคจึงมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ทดลองเป็นไปได้ยาก

การทดลองที่ 2 การฉีดพ่นที่ใช้ความเข้มข้นของสารเคมีตามคำแนะนำต่อน้ำ 20 ลิตร

โรคใบไหม้ของมันฝรั่งได้เริ่มปรากฏในแปลงทดลอง ในเดือนมกราคม โดยได้ทำการตรวจบันทึกการพัฒนาและความรุนแรงของโรคทุก 7 วัน จากการบันทึกการพัฒนาของโรคในแปลงทดลอง สารเคมีที่ทดลองใช้ทดสอบในการป้องกันกำจัด 6 ชนิด สารเพนโคเซบ สารฟอรัม สารอิน

เวนโต ฟังกูราน เคอร์เซท เอ็ม8 และสารอิเควชั่น จนถึงการบันทึกครั้งที่ 6 พบว่าโรคได้หยุดพัฒนา เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง ความชื้นต่ำกว่าในช่วงแรกๆ ทำให้แผลของโรคที่เกิดขึ้นแห้ง และไม่มีการพัฒนาต่อ กอร์ปกับต้นมันฝรั่งเริ่มแก่ จากการวิเคราะห์จากการตรวจ วัดความรุนแรงของโรคในระยะเวลาต่างๆ 6 ครั้ง พบว่า สารอิเควชั่น สารเคอร์เซท เอ็ม8 และสารอินเวนโต มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดที่ให้ผลในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่งตามลำดับ ตราราง เมื่อเปรียบเทียบกับแปลง Control ซึ่งแปลง Control เปรียบเทียบพ่นน้ำเปล่า แปลงเปรียบเทียบความรุนแรงของโรค มีการพัฒนาต่อเนื่องและความรุนแรงถึงระดับ 7 เมื่อการตรวจที่ 35 วัน (ตารางที่ 4)

สารเคมีที่ทดลองใช้ทดสอบในการ สารป้องกันกำจัด 6 ชนิด สารเพนโคเซบ สารฟอร์ม สารอินเวนโต ฟังกูราน เคอร์เซท เอ็ม8 และสารอิเควชั่น การวิเคราะห์ในเบื้องต้นจากการวิเคราะห์จากการตรวจ วัดความรุนแรงของโรคในระยะเวลาต่างๆ พบว่า สารอิเควชั่น สารเคอร์เซท เอ็ม8 และสารอินเวนโต มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดที่ให้ผลในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่งตามลำดับ (ตารางที่ .....)เปรียบเทียบกับแปลงเปรียบเทียบ (พ่นน้ำ)

ซึ่งการทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝางในฤดูปลูก 2548 แสดงให้เห็นว่าการฉีดพ่นโดยวิธีที่ปฏิบัติทั่วไป เหมาสมกับกับการปลูกมันฝรั่งที่นิยมปฏิบัติกัน แต่วิธีการที่ควรปรับปรุงที่พื้นที่ อ. พบพระ จ.. ตาก ในฤดูฝน ควรมีการปรับปรุงทางด้านเขตกรรม เพราะเนื่องจากมีฝนตกค่อนมาก ทำให้มันฝรั่งมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติมากกว่าที่ปลูกในฤดู ปลูกปกติ ที่มีฝนน้อยกว่า การปรับระยะห่างของต้นและระหว่างร่องควรมีการขยายเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวของอากาศ ทำให้ลดความชื้นสะสม และการฉีดพ่นสารเคมีจะสามารถทำได้ทั่วถึง ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด

2. การระบาดและ วิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ของการระบาดของโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง

เนื่องจากมันฝรั่งเป็นพืชนำเข้าที่ไม่มีถิ่นกำเนิดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พร้อมกันนั้นโรคใบไหม้ที่เกิดขึ้นก็เป็นโรคที่ไม่พบในภูมิภาคนี้ พืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ *Phytophthora infestans* มีเพียง มันฝรั่งและมะเขือเทศ และในต่างประเทศยังพบว่าเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้สามารถติดมากับหัวพันธุ์ tuber seed หรือ หัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed)ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของการเกิดโรคในแปลงปลูก (initial inoculum) และได้มีการแนะนำและถือปฏิบัติคือให้ชุบหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรค.(M. L. Powelson and D A. Inglis 2002) ซึ่งจากการทดลองพบว่าในอนาคตจะต้องมีการวิจัยเพื่อการป้องกันกำจัดโรคที่ติดกับหัวพันธุ์ที่ปลูกและ กำจัดหัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed) ซึ่งจะมีเป็นจุดกำเนิดของเชื้อสาเหตุ (initial inoculum) จากหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก โดยสามารถที่จะตัดประเด็นหนึ่งของโรคได้

2.1 การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระ จ. ตาก

การวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ของการระบาดของโรค (ตารางที่ 5)โดยการติดตามการเกิดของโรคและการขยายตัวของโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง โดยตรวจผลของโรคในแปลงปลูก ทุก 7 วัน โรคเริ่มปรากฏจากการตรวจพบในครั้งแรกจากในแปลงทดลองในเดือนสิงหาคม โดยพบว่าไม่ได้มีการระบาดมาจากภายนอก เพราะในบริเวณใกล้เคียงแปลงปลูกไม่มีการปลูกมันฝรั่ง หรือมะเขือเทศ และมีการปลูกข้าวโพดล้อมรอบแปลงปลูกโรคจะระบาดจากภายในและลุกลามออกไปสู่ต้นอื่นๆ ซึ่งไม่เหมือนลักษณะของการระบาดของโรคที่ปกติจะมาจากภายนอก และมักพบโรคจากด้านใดด้านหนึ่งของแปลงปลูก การทดลองในการทดลองเดือนสิงหาคม 2547 ที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระ สามารถวิเคราะห์ในเบื้องต้นได้ว่าจุดกำเนิดของโรค (initial inoculum) จะมาจาก หัวพันธุ์ที่ใช้ปลูกหรือหัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed)

2.1 การทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง

จากการวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ของการระบาดของโรคใบไหม้ (ตารางที่ .6) จากการติดตามการเกิดโรคและการขยายตัวของโรค พบว่าโรคเริ่มจากในแปลงทดลองไม่ได้มีการระบาดจากภายนอกและระบาด ซึ่งไม่เหมือนลักษณะของการระบาดของโรคโดยทั่วไปที่จะต้องมาจากภายนอก และเริ่มจากด้านใดด้านหนึ่งของแปลงปลูก เช่นเดียวกับการทดลองที่ สถานีทดลองพืชสวนพบพระในฤดูปลูก กรกฎาคม–กันยายน 2547 ซึ่งสามารถที่จะยืนยันในเบื้องต้นได้ว่าโรคน่าจะมีจุดกำเนิด initial inoculum จากหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก โดยสามารถที่จะตัดประเด็นของหัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากปีการปลูกก่อนๆ (Volunteer tuberseed) เพราะที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง ปลูกข้าวก่อนฤดูปลูกมันฝรั่ง

การทดลองที่ สล.พส. พบพระ จ. ตาก 2547

ตารางที่ 1. ค่าเฉลี่ยของความรุนแรงของโรคเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ จากการทดลองฉีดพ่นสารเคมี 6 ชนิด โดยวิธีการคำนวนอัตราส่วนต่อไร่ ที่ สล. พส. พบพระ การตรวจโรค 6 ครั้ง

ตรวจผลครั้งที่	สารเคมีที่ใช้						ฉีดพ่นน้ำเปล่า
	สารเพนโคเซบ	สารฟอรัม	สารอินเวนโต	สารฟังกูราน	สารเคอร์เซท เอ็ม8	สารอิเควชั่น	
1	0.056	0.16	0.14	0.08	0.08	0.025	0.06
2	0.35	0.3	0.23	0.24	0.23	0.1	0.6
3	0.49	0.41	0.32	0.38	0.26	0.1	0.88
4	0.9	0.56	0.58	0.69	0.64	0.39	2.76
5	2.96	3.06	2.98	2.62	3.15	3.74	7.0
6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

ตารางที่ 2. ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ จากการทดลองฉีดพ่นสารเคมี6 ชนิด โดยวิธีการคำนวนอัตราส่วนต่อไร่ ที่ใช้น้ำน้อยที่ สล. พส. พบพระ โดยวิธีการใช้น้ำน้อย การตรวจโรค 6 ครั้ง

ตรวจผล ครั้งที่	สารเคมีที่ใช้						ฉีดพ่น น้ำเปล่า
	สารเพนโคเซบ	สารฟอรัม	สารอินเวนโต	สารฟังกูราน	สารเคอร์เซท เอ็ม8	สารอิเควชั่น	
1	0.13	0.13	0.15	0.11	0.23	0.15	1.3
2	0.2	1.43	0.23	0.168	0.26	0.2	1.7
3	1.75	3.37	1.79	1.86	1.41	1.48	2.8
4	4.24	4.93	4.53	4.49	4.01	1.80	6.0
5	6.89	6.96	6.93	6.96	6.78	5.43	7.0
6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

การทดลองที่ สล.พส. ฝาง 2548

ตารางที่ 3 แสดงผลเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรค จากการทดลองวิธีการคำนวนอัตราส่วนต่อไร่ การตรวจโรค 6 ครั้ง ตลอดการการทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง ในฤดูปลูก เดือนธันวาคม 2547–กุมภาพันธุ์ 2548 ของสารเคมีที่ทดลอง 6 ชนิด ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตรวจผล ครั้งที่	สารเคมีที่ใช้						ฉีดพ่น น้ำเปล่า
	สารเพนโคเซบ	สารฟอรัม	สารอินเวนโต	สารฟังกูราน	สารเคอร์เซท เอ็ม8	สารอิเควชั่น	
1	0.04	0.29	0.025	0.21	0.15	0.06	1.6
2	0.63	0.33	0.025	0.49	0.19	0.16	2.91
3	0.32	1.6	0.29	1.13	0.55	0.99	4.02
4	1.08	3.5	0.9	2.6	1.3	1.3	4.9
5	2.74	5	2.7	4.5	3.6	3.5	6.3
6	3.34	4.6	3.3	4.7	3.8	4.0	6.9

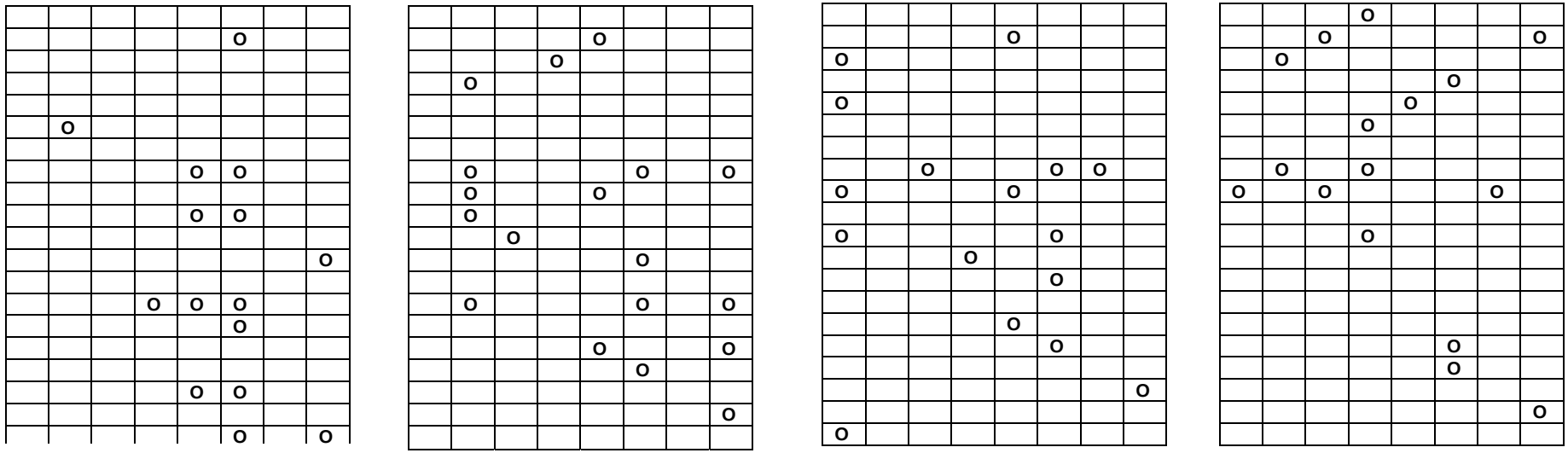
2. การทดลองฉีดพ่นสารเคมีตามฉลากสารเคมี

ตารางที่ 4 แสดงผลเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของโรค จากการทดลองวิธีการใช้น้ำมาก การตรวจโรค 6 ครั้ง ตลอดการการทดลองของสารเคมีที่ทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง ในฤดูปลูก เดือนธันวาคม 2547–กุมภาพันธุ์ 2548 6 ชนิด ความรุนแรงของโรคเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

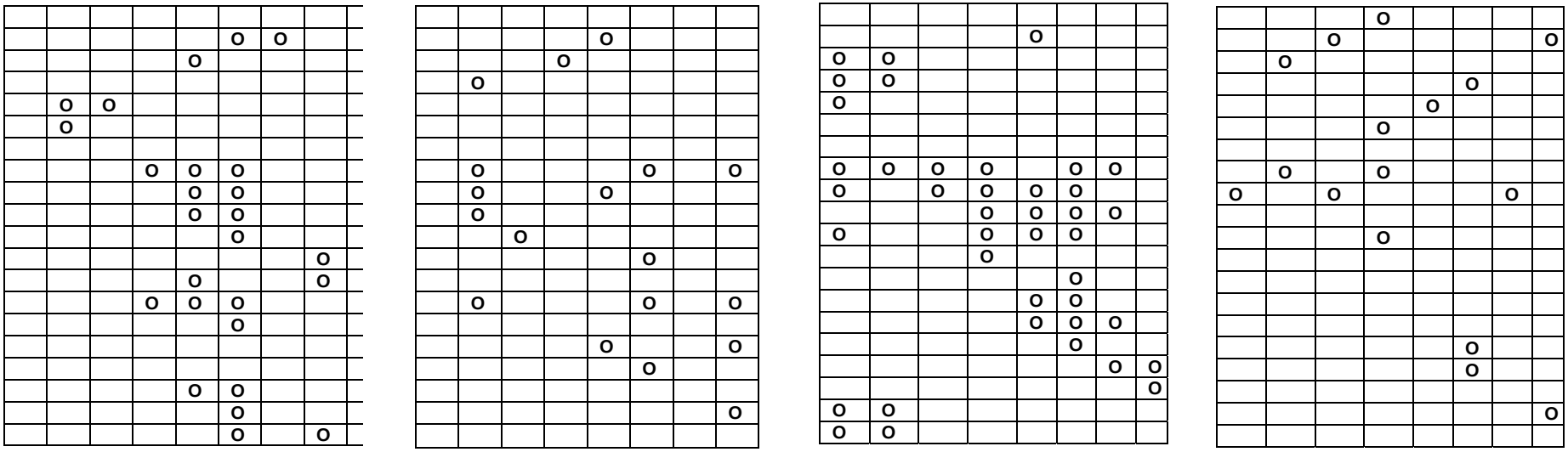
ตรวจผล ครั้งที่	สารเคมีที่ใช้						ฉีดพ่น น้ำเปล่า
	สารเพนโคเซบ	สารฟอรัม	สารอินเวนโต	สารฟังกูราน	สารเคอร์เซท เอ็ม8	สารอิเควชั่น	
1	0.125	0.025	0	0.15	0.012	0	1.94
2	0.15	0.04	0	0.18	0.013	0.013	2.51
3	0.15	0.04	0	0.18	0.03	0	3.99
4	0.3	0.2	0.1	0.7	0.05	0.05	5
5	1	0.9	0.06	1.9	0.05	0.04	7
6	1.1	1.3	0.08	2.1	0.075	0.1	7.0

ตารางที่ 5 แสดงการระบาดและการกระจายตัวของโรคใบไหม้ของมันฝรั่งในแปลงทดลอง ที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระ อ. พบพระ จ. ตาก (o แสดงต้นมันฝรั่งที่เป็นโรค)

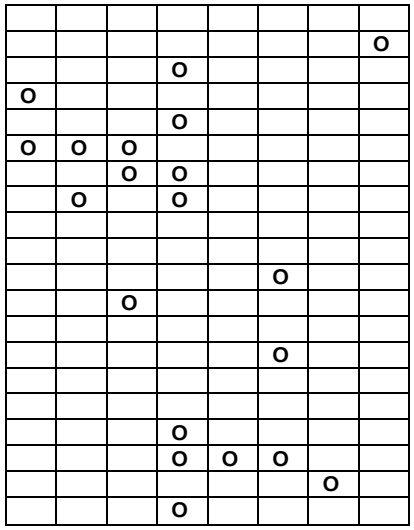
ตรวจผลครั้งที่ 1

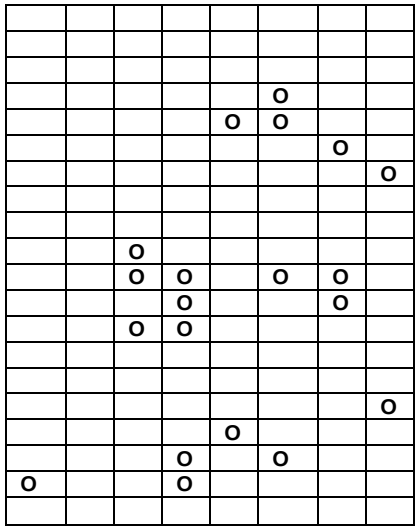


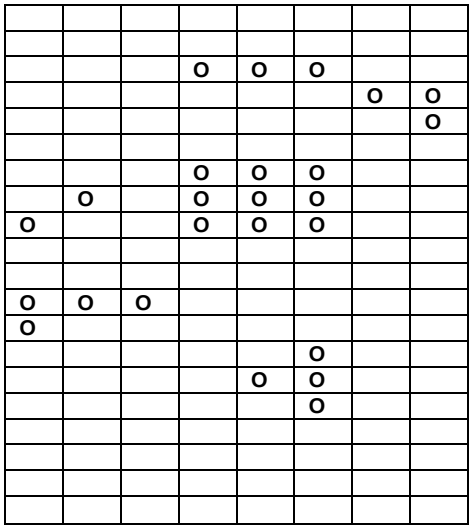
ตรวจผลครั้งที่ 2

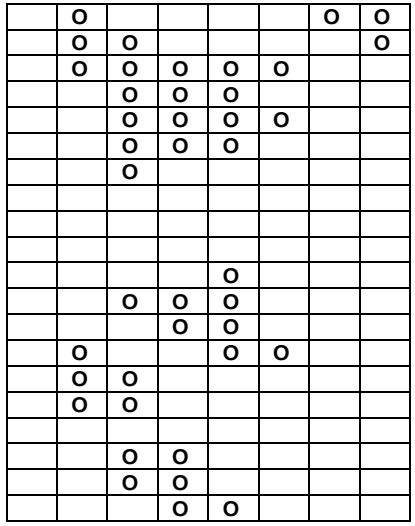


ตรวจผลครั้งที่ 3

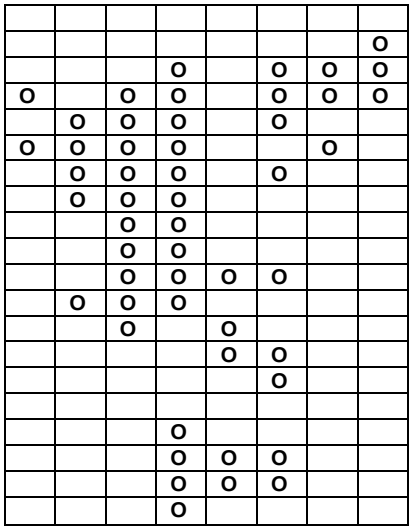


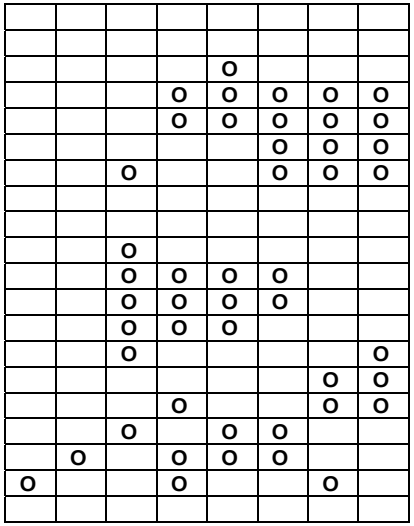


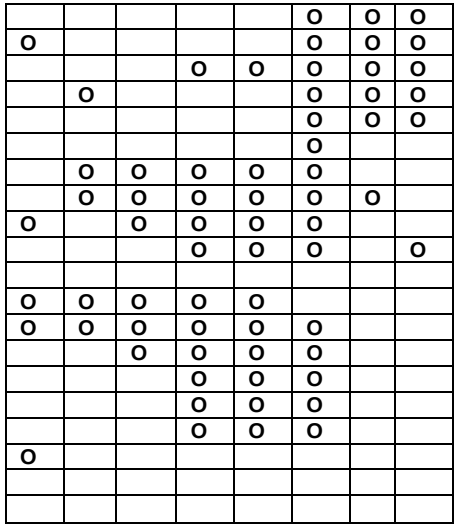


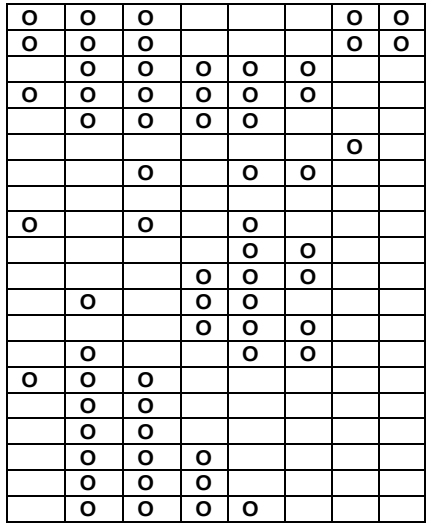


ตรวจผลครั้งที่ 4

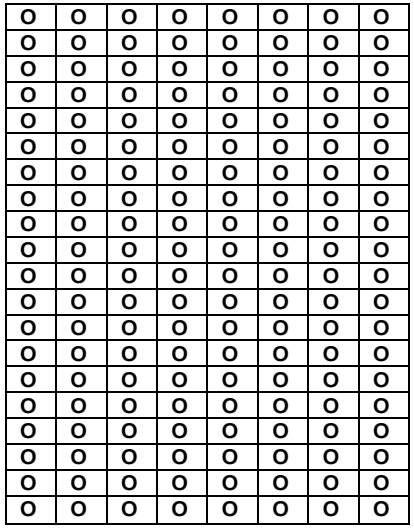


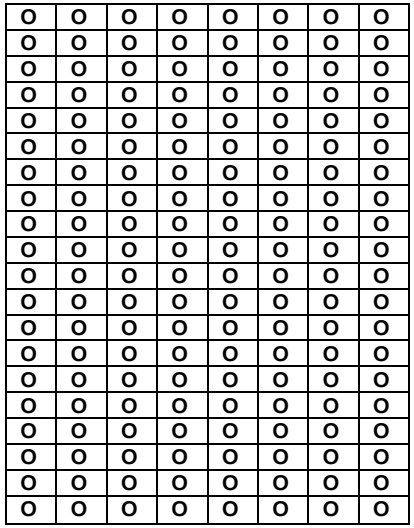


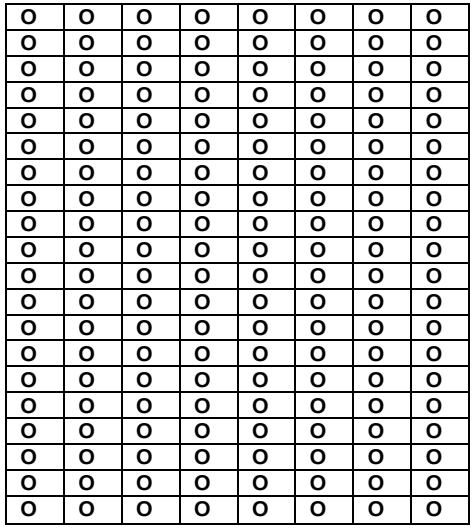


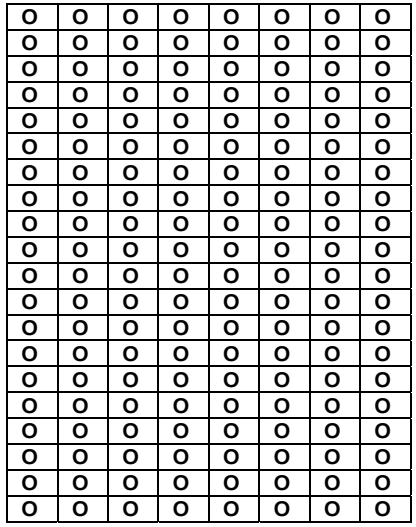


ตรวจผลครั้งที่ 5



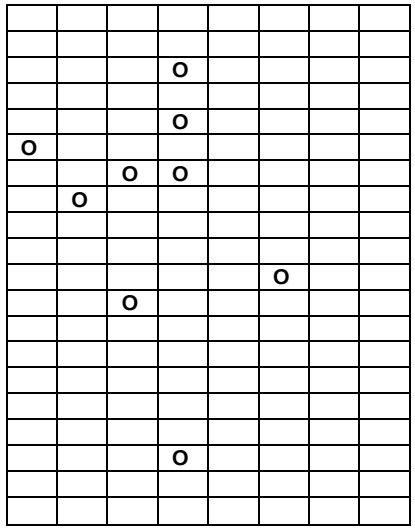


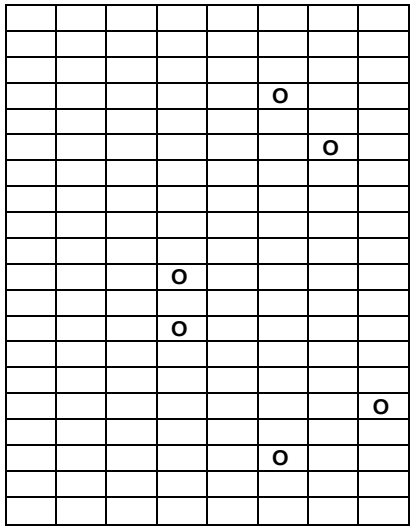


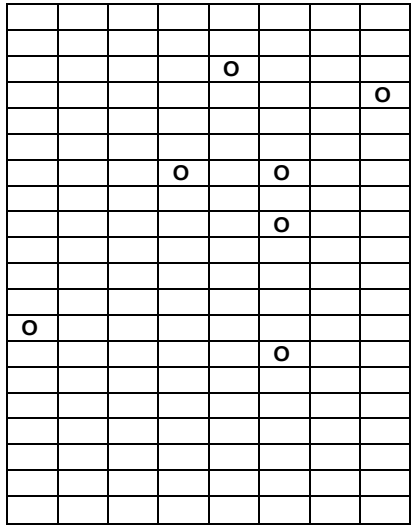


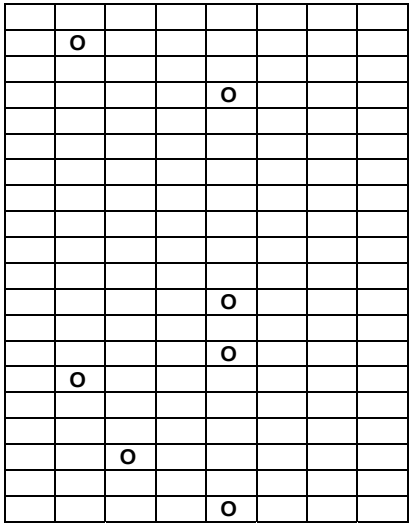
ตารางที่ 6 แสดงการเกิด และการกระจายตัวของโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง (O =ต้นมันฝรั่งที่เป็นโรค) การทดลองที่ สล.พส. ฝาง จ.เชียงใหม่

ตรวจผลครั้งที่ 1

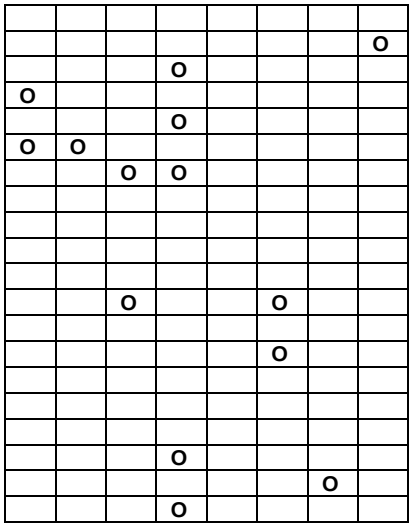


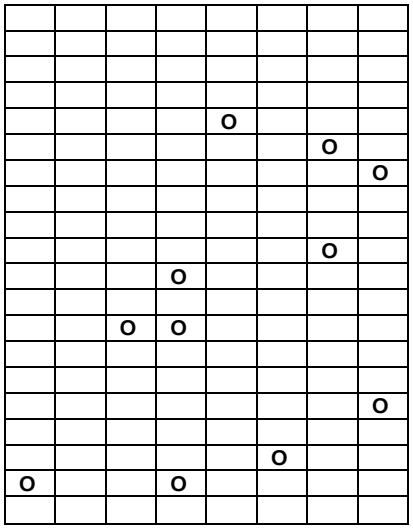


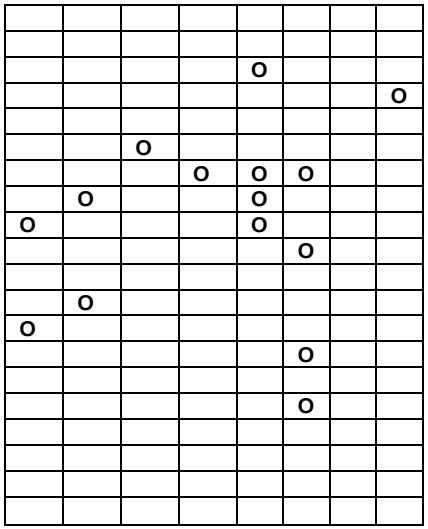


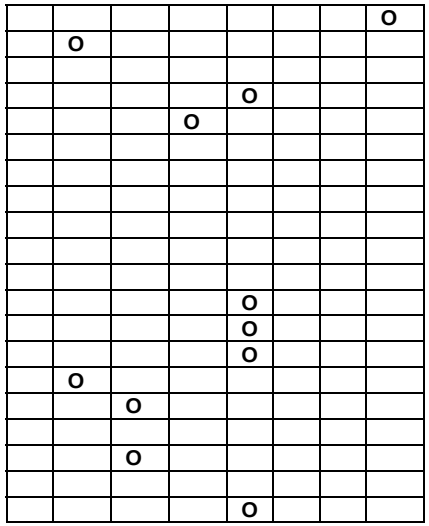


ตรวจผลครั้งที่ 2

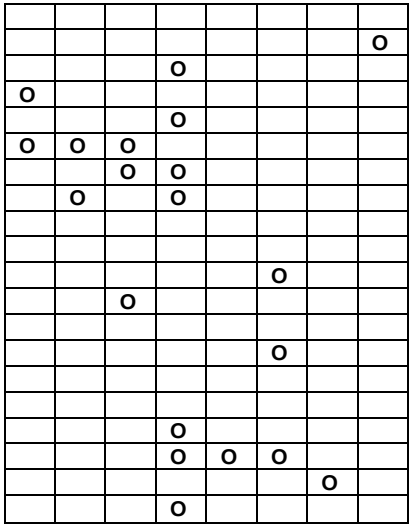


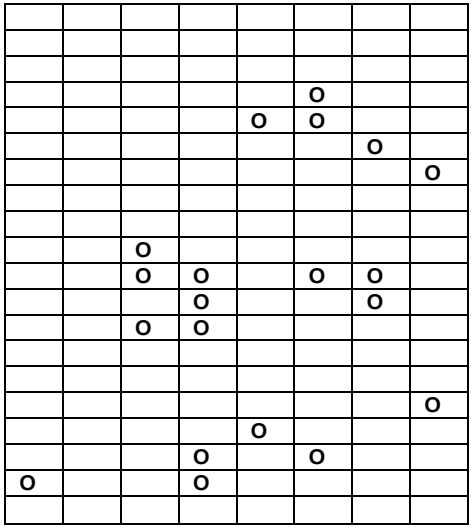


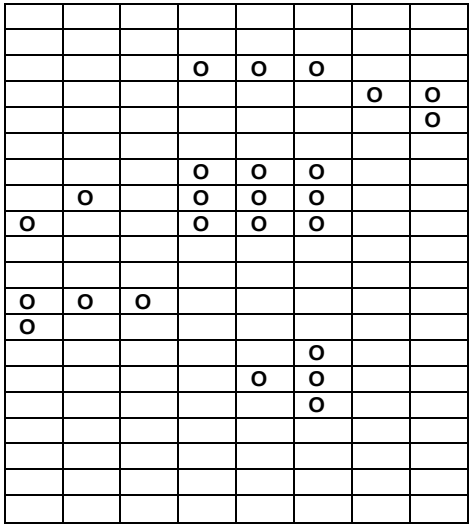


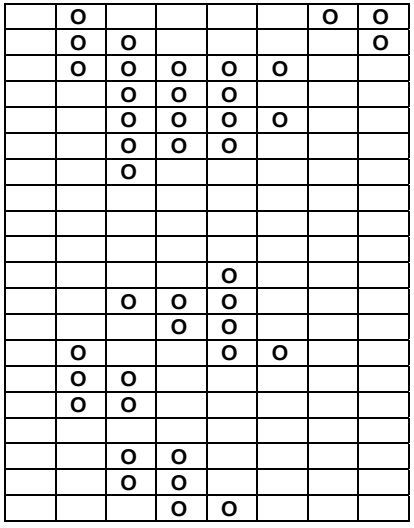


ตรวจผลครั้งที่ 3

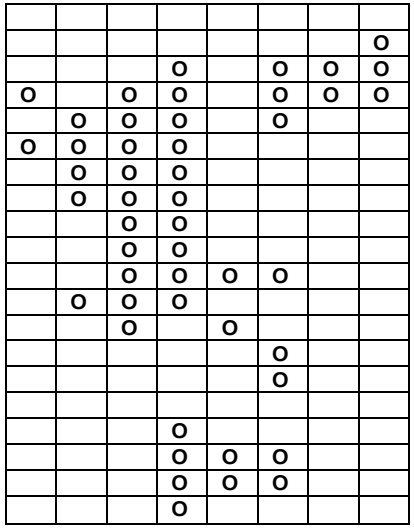


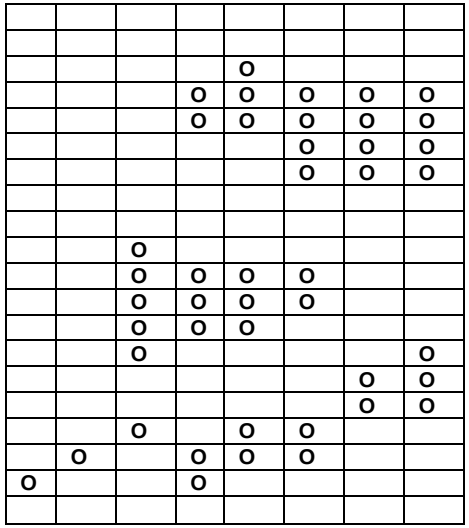


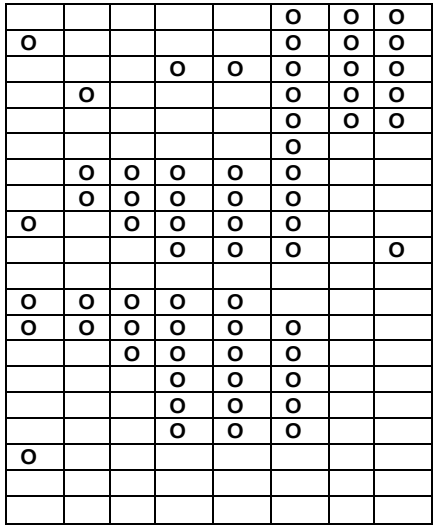


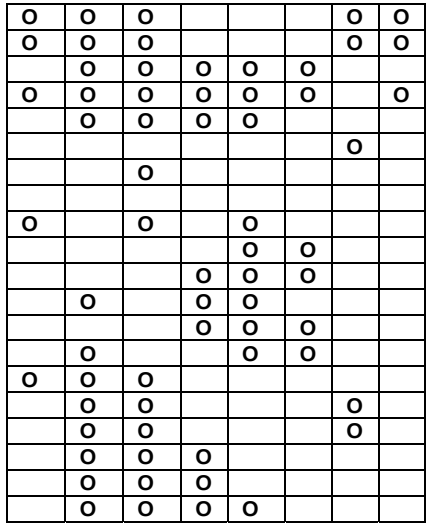


ตรวจผลครั้งที่ 4

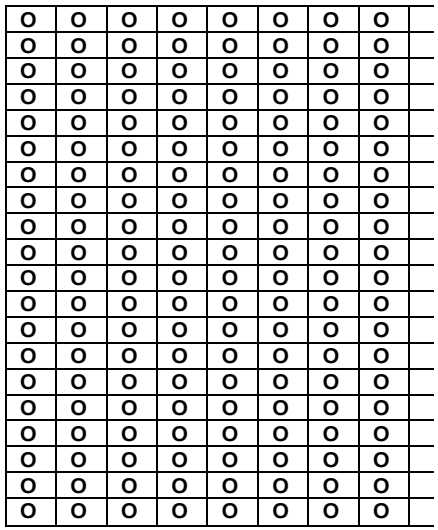


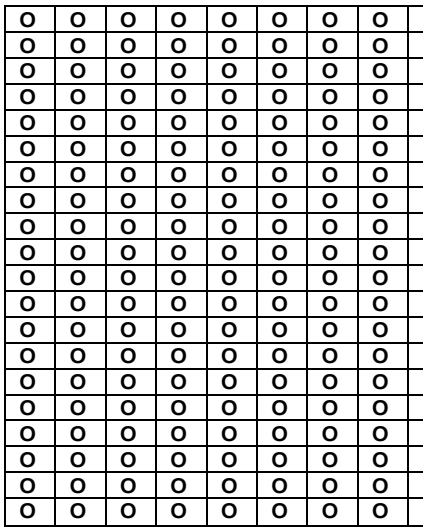


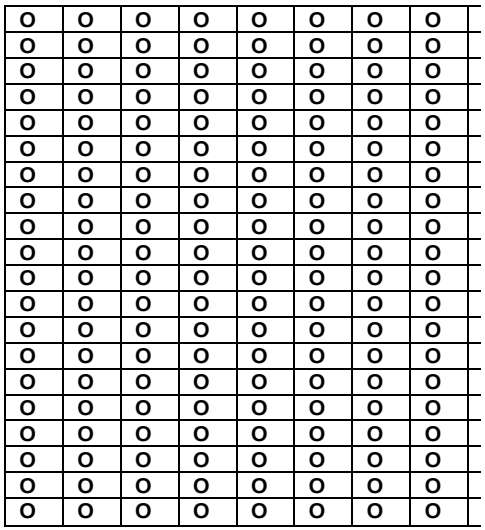


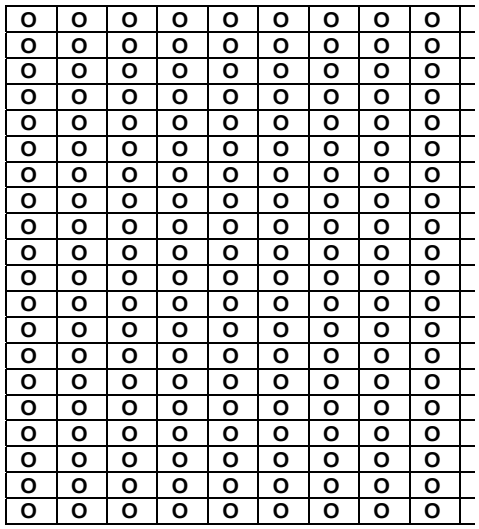


ตรวจผลครั้งที่ 5









เอกสารอ้างอิง

1. Dubey, T., R. V. James and W. R. Stevenson, 2002 The effect of 15 fungicides on viability of Phytophthora infestans sporangia in soil. Dept. Plant Pathology, University of Wisconsin, Madison, WI 53706.

2. Fernández-Northcote, E.N., Navia, O., and Gandarillas, A. 2000. Basis of strategies for chemical control of potato late blight developed by PROINPA in Bolivia. FITOPATOLOGIA 35(3): 137-149.

3. Gudmestad, N. C., Enz, J. W., Preston, D. A., and Secor, G. A. 1995. Late blight forecasting and dissemination system using an automated weather monitoring network. Pages 209-213 in Phytophthora infestans 150; edited by L. J. Dowley, E. Bannon, L. R. Cooke, T. Keane, and E. O'Sullivan. Boole Press Ltd., Dublin Ireland.Krause, R. A., Massie, L. B., and Hyre, R. A. 1975. BLITECAST, a computerized forecast of potato late blight. Plant Disease Reporter 59:95-98.

4. Lynn Jensen, OSU Malheur 2000 Late Blight Information County Extension Office, Clint Shock, OSU Malheur Experiment Station,

5. MacKenzie, D. R. 1984. BLITECAST in retrospect -- a look at what was learned. FAO Plant Prot. Bull. 32:45-48.

6. Mary L. Powelson and Debra A. Inglis 2002 Seed Piece Treatment key to Protecting Against Potato Late Blight, OSU-Corvallis and WSU-Mount Vernon Vegetable Pathology Programs.

7. Mizubuti, E. S. G., Aylor, D. E., and Fry, W. E. 1999. Survival of *Phytophthora infestans* Sporangia Exposed to Solar Radiation. *Phytopathology*, p. 78-84.

8. Zimnoch-Guzowska, E. Late Blight and Late Blight research in Central and Eastern Europe. GILB, Late Blight: *Proceedings from the Global Conference on Potatoes, New Delhi, India.*

ภาคผนวก

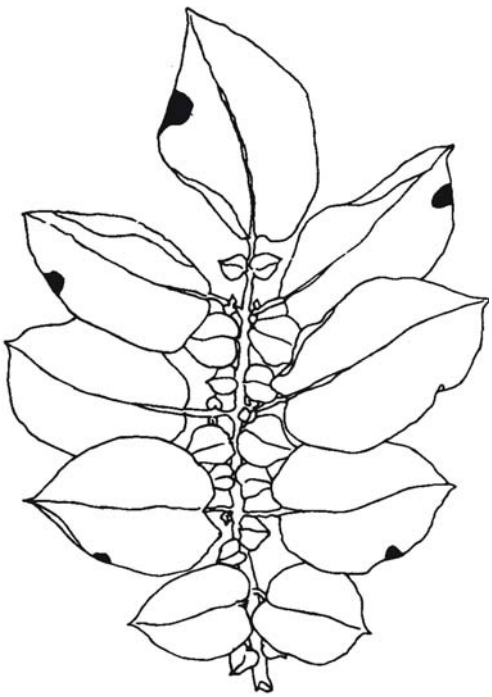
เอกสารแนบท้าย

ระดับที่ใช้ประเมินความรุนแรงของโรค

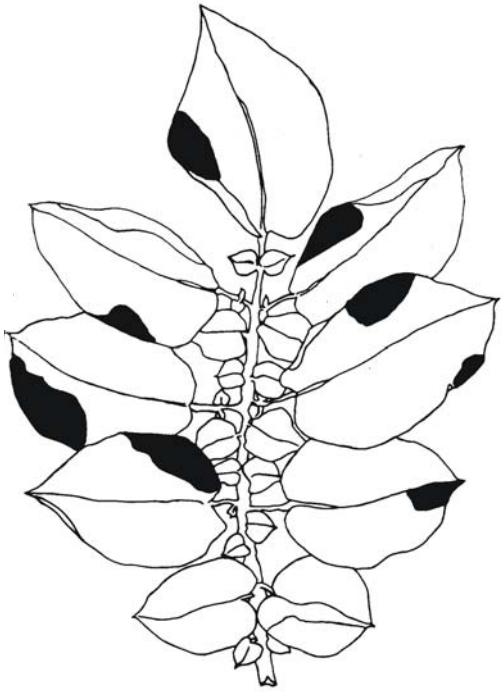
ระดับประเมินความรุนแรง	เปอร์เซ็นต์โรค	ลักษณะอาการที่พบและสังเกตพบในแปลงปลูก
1	0.0	ไม่พบโรค
----- เกิน 2	1.0	พบอาการของโรค เป็นจุดเล็กๆ กระจาย ทั่วไม่ 10-20 จุดเล็กๆ ไม่มีการขยายตัว
--- ขนาด 3	10	พบอาการของโรคกระจายตัว 20-50 จุด แต่มีใหญ่ขึ้น และมีการกระจายตัวของแผลที่เป็นโรค จะถึง 5 ใน 10 ใบของใบย่อย ที่มีแผลอาการของโรค
--- มันฝรั่ง 4	20	เกือบทุกใบย่อย พบแผลอาการของโรค แต่ต้นยังมีอาการปกติในสภาพแปลงยังดูเขียวเป็นปกติถึงแม้ว่าจะพบโรคในทุกต้นก็ตาม
--- 5	50	พบโรคในทุกต้นและ ใบของต้นมันถูกโรคทำลายประมาณร้อยละ 50 ของทั้งหมด สภาพในแปลงสีเขียว โดยพบมีสีน้ำตาลกระจายเป็นจุดๆ
---- แปลง 6	70	พื้นที่ใบประมาณร้อยละ 70 ถูกทำลาย สภาพในมีสีน้ำตาลเกือบทั้งหมดจะมีสีเขียวน้อยมาก
--- ต้นที่ 7	90	มีเพียงใบเหลือบนต้นเพียงเล็กน้อย พบเพียงแต่พบยังมีสีเขียว
----- แห้ง	100	ใบทั้งหมดตาย ต้นในแปลงตายหมด และเริ่ม

Percent Disease

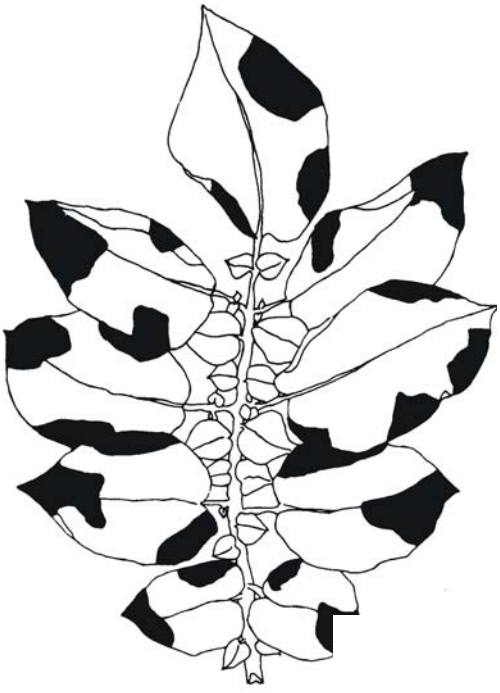
Disease rating



1%(2)



10%(2-4)



25%(4-5)

50%>(6-7)

Currently active \โครงการวิจัย late blight\percent deseased ศิริพงษ์ 2547

การป้องกันกำจัดโรคสแคปของส้มโดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

Effectiveness of Some Chemicals against Citrus Scab Disease

วุฒิศักดิ์ บุตรธนู ไมตรี พรหมมินทร์ ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
สุธามาศ ณ น่าน [1] สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อโรคสแคปของส้ม(Citrus scab : *Sphaceloma fawcetii*) ในสภาพโรงเรือนปลูกพืชทดลอง 2 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 12 กรรมวิธี และ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 19 กรรมวิธี สภาพแปลงปลูก 1 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ในสภาพโรงเรือนปลูกพืช การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 11 ชนิด ใช้ส้มพันธุ์ Rangpur lime ปลูกโดยเพาะเมล็ด ย้ายปลูกในถุงพลาสติก อายุได้ 90 วัน ทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคโดยใช้ spore suspension ความเข้มข้นสปอร์ $1x10^{6}$- $1x10^{8}$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร การทดลองที่ 2 ทดสอบอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด ปลูกเชื้อสาเหตุโรคเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามแผนการทดลองที่กำหนด 3 ครั้ง หลังการปลูกเชื้อ 1 วัน 7 วันและ 15 วัน ประเมินการเกิดและความรุนแรงของโรคสแคป 15 วัน และ 30 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผลการทดลองพบว่าสาร cuprous oxide 86.20 %DF อัตรา 30.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbendazim 50 %WP อัตรา 10.00-30.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 53.87 %WG อัตรา 40.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร kresoxim methyl 50 %WG อัตรา 2.00–6.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จึงนำไปทดสอบในสภาพแปลงปลูก ส่วนผลการศึกษาในสภาพแปลงปลูก พบว่าสาร kresoxim methyl 50 %WG, cuprous oxide 86.2 %DF, carbendazim 50 %WP และ copper hydroxide 53.87 %WG อัตรา 4.00, 20.00, 20.00 และ 40.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคสแคปของส้มในแปลงได้ดี

รหัสการทดลอง 06-01-47-0101

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

คำนำ

โรคสแคปของส้ม(Citrus scab)เกิดจากเชื้อรา *Sphaceloma fawcetii.* (Telemorp : *Elsinoe fawcetii*) พบระบาดทำความเสียหายรุนแรงใน เขตมลรัฐ California Florida และ Arizona ของสหรัฐอเมริกา ใน Australia South Africa และประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียน (Whiteside *et al*.,1988) ส่วนในประเทศไทยพบโรคสแคปบนผลส้มเขียวหวาน รวมทั้งบนยอดอ่อนของ ส้มโอ ส้มเขียวหวาน และส้มพรีมองต์(กรรณิการ์ และคณะ, 2544;นิพนธ์, 2545) ระยะต่อมารายงานการแพร่ระบาดของโรคนี้จากเกษตรกรปลูกส้มในเขตอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร และอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ หลังจากการสำรวจและประเมินการเป็นโรคของส้ม โดยคณะของกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน 2546 พบว่า การแพร่ระบาดของโรคสแคปได้แพร่กระจายไปทั่วทั้งภาคเหนือ เช่นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร และในเขตอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบโรครุนแรงมากในส้มโชกุน Sour orange Rangpur lime Carrizo orange และ rough lemon เชื้อราทำลายยอดอ่อน ใบอ่อน และผลอ่อน ทำให้ต้นส้มชะงักการเจริญเติบโต ผลส้มเป็นแผลสะเก็ด แคระแกร็น ผลผลิตเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ และ/หรืออาจเก็บเกี่ยวไม่ได้เลย การศึกษาด้านเชื้อสาเหตุของโรคสแคปของส้มที่สหรัฐอเมริกา พบว่าเกิดจากเชื้อรา 3 ชนิด คือ citrus scab เกิดจาก *Elsinoe fawcetii (Sphaceloma fawcetii)* sweet orange เกิดจาก *E. australis(S. australis*) และ tryon's scab เกิดจาก *S. fawcetii* var. *scabiosa*. ซึ่งเชื้อราแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทางสัณฐานวิทยาของ ascospore conidia conidiophore สภาพภูมิศาสตร์ที่มีการแพร่ระบาด และพืชอาศัย (Whiteside *et al*.,1988) ส่วนในประเทศไทย พบว่าเป็นเชื้อรา *S. fawcetii*(กรรณิการ์ และคณะ, 2544)

ด้านการป้องกันกำจัด ที่สหรัฐอเมริกาแนะนำการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชพวก captafol benomyl สารประกอบพวกทองแดง thiophanate-methyl และ benzimidazole สารเคมี captafol ถึงแม้ว่ามีรายงานว่ามีประสิทธิภาพสูงมากในการควบคุมโรคสแคป แต่ก็ได้สั่งห้ามนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทยเนื่องจากอาจเป็นสารก่อให้เกิดโรคมะเร็ง อย่างไรก็ดีสารชนิดอื่นๆส่วนใหญ่มีผลในการป้องกันอย่างกว้างๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาเพื่อคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

-ต้นกล้าส้มพันธุ์ Rangpur Lime

-กระถางปลูกพืช และ ถุงพลาสติกปลูกพืช

-ดินผสมปลูกพืช

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

-สารเคมีฆ่าแมลง เช่น Admide (ส้ม) คอนฟิดอร์

-สารป้องกันกำจัดโรคพืช คือ carbendazim 50 %WP, benomyl 50 %WP, tolclofos methyl 50 %WP, metalaxyl 8%+mancozeb 64 %WP, propineb 70 %WP, mancozeb 80 %WP, cuprous oxide 86.20%DF , copper hydroxide 53.87 %WG, chlorotharonil 75 %WP, kresoxim-methyl 50 %WG. Tetraconazole 40 %EW, และ tebuconazole 250 EC

-อุปกรณ์การให้น้ำพืช ได้แก่ สายยาง บัวรดน้ำ หัวพ่นฝอย

-เชื้อราสาเหตุโรค *Sphaceloma fawcetii*

-อุปกรณ์การปลูกเชื้อสาเหตุโรค ได้แก่ กระบอกพ่นน้ำอัดแรงดัน กระบอกตวง ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง พู่กันปัดสปอร์ น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ ฯ

-ถังพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารฆ่าแมลงชนิดอัดแรงดัน

-อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก แผ่นคลิบบอร์ด แผ่นบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. การทดลองในสภาพโรงเรือนปลูกพืชทดลอง มี 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในสภาพเรือนปลูกพืช ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้งๆที่ 1 ระหว่างเดือนตุลาคม 2547-มกราคม 2548 ครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนมีนาคม –มิถุนายน 2548 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 12 กรรมวิธี เป็นการศึกษาเพื่อคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคสแคป โดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 11 ชนิดต่อการเกิดโรคและความรุนแรงของโรค ได้แก่ สาร carbendazim 50 %WP, tolclofos methyl 50 %WP, metalaxyl 8%+mancozeb 64 %WP, propineb 70 %WP, mancozeb 80 %WP, cuprous oxide 86.20 %DF , copper hydroxide 53.87 %WG, chlorotharonil 75 %WP, kresoxim-methyl 50 %WG. Tetraconazole 40 %EW, และ tebuconazole 250 %EC และกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 1)

ทำการเพาะกล้าและย้ายปลูกส้มพันธุ์ Rangpur lime ในถุงพลาสติก ภายในโรงเรือนปลูกพืช ต้นกล้าส้มอายุ 3 เดือน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 (N-P_2O_5-K_2O) เพื่อบำรุงต้นพืช หลังจากนั้นตัดส่วนยอด แล้วพ่นปุ๋ยไนโตรเจน(ไบโฟลาน 46 %N) เพื่อกระตุ้นให้พืชแตกยอดอ่อนอีกครั้งหนึ่ง หลังการตัดยอด 3 สัปดาห์ จึงทำการปลูกเชื้อรา *Sphaceloma fawcetii* สาเหตุโรค โดยวิธีพ่นสปอร์แขวนลอย(spore suspension) ความเข้มข้นของสปอร์ $1x10^5$-$1x10^8$ สปอร์ต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร

ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามแผนการทดลองที่กำหนด จำนวน 3 ครั้ง ครั้งแรกหลังการปลูกเชื้อรา 1 วัน ครั้งที่ 2 และที่ 3 ห่างกันช่วงละ 7 วัน

บันทึกข้อมูล โดยประเมินการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคสแคป 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังการพ่นสารครั้งแรก 15 ครั้งที่ 2 และ ที่ 3 ห่างกันช่วงละ 30 วัน โดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคสแคป 1-6 (1=ไม่พบอาการโรคสแคปบนพืช 2=พบแผลสแคปน้อยกว่า 5 %, 3=พบแผลสแคป 5-10%, 4=พบแผลสแคป 11-25%, 5=พบแผลสแคป 26-50%, 6=พบแผลสแคปมากกว่า 50%,)

การทดลองที่ 2 ทดสอบอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 19 กรรมวิธี เป็นการศึกษาอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด ชนิดละ 3 ความเข้มข้น คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 1 ได้แก่ carbendazim 50 %WP, tebuconazole 250 %EC, tetraconazole 40 %EW, copper hydroxide 53.87 %WG, cuprous oxide 86.20 %DF และ kresoxim methyl 50 %WG ความเข้มข้นต่ำกว่าอัตราแนะนำ ½ เท่า อัตราแนะนำ และอัตราที่สูงกว่าอัตราแนะนำ ½ เท่า(ตารางที่ 2)

ทำการเตรียมต้นพืช และปลูกเชื้อรา *Sphaceloma fawcetii* และบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับกับการทดลองที่ 1

2. การทดลองในสภาพแปลงปลูกพืชทดลอง มี 1 การทดลอง

การศึกษาเพื่อทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในสภาพแปลงทดลองต่อการเกิดโรคสแคปที่เกิดในแปลงปลูกส้มตามธรรมชาติ ไม่มีการปลูกเชื้อราสาเหตุโรค โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี การดำเนินงาน โดยใช้ส้มพันธุ์ Rangpur lime ที่ปลูกในแปลง ต้นส้มอายุ 3 ปี ทำการตัดแต่งรูปทรงต้น กำจัดวัชพืช พรวนดิน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (N-P_2O_5-K_2O) และพ่นปุ๋ยทางใบ(ไบโฟลาน 46 %N) กระตุ้นให้แตกยอดอ่อน แล้วพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด คือ สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, copper hydroxide 53.87 %WG อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, cuprous oxide 86.20 %DF อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ kresoxim methyl 50 %WGอัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20

ลิตร พ่นสาร จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันช่วงละ 7 วัน บันทึกการเป็นโรคและความรุนแรงของโรค เมื่อ 15 30 และ 60 วันหลังการพ่นสาร เช่นเดียวกับการศึกษาในโรงเรือน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2547 สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาในโรงเรือนปลูกพืช

การทดลองที่ 1 การทดลองย่อย ครั้งที่ 1 ระหว่างเดือน ตุลาคม 2547-มกราคม 2548 ผลการประเมินการเป็นโรคสแคปในช่วง 15 หลังการพ่นสารครั้งแรก ส้มเป็นโรครุนแรงระหว่าง 1.04-1.67 เปรียบเทียบระหว่างสารป้องกันกำจัดโรคพืช 11 ชนิด ความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทุกชนิดแตกต่างกับการไม่ใช้สาร ช่วง 30 วัน พืชเป็นโรครุนแรงมากขึ้น(คะแนนความรุนแรง =1.37-2.75) เปรียบเทียบระหว่างสารป้องกันกำจัดโรคพืช 11 ชนิด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพสูงที่สุด (คะแนนความรุนแรงของโรค = 1.37) แตกต่างกับสารชนิดอื่นๆ และแตกต่างกับการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช สารที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ propineb 70 %WP, copper hydroxide 53.87 %WP และ metalaxyl 8 %+mancozeb 60 %WP ส่วนสาร tebuconazole 250 %EC, chlorotharonil 75 %WP, tolclofos methyl 50 %WP, mancozeb 80 %WP, cuprous oxide 86.20 %WP, tetraconazole 4 %EW และ kresoxim methyl 50 WG ความรุนแรงของโรคสแคปไม่แตกต่างกับการไม่ใช้สาร(Table 1)

การทดลองย่อยครั้งที่ 2 ระหว่างเดือน มีนาคม–มิถุนายน 2548 การเกิดโรคสม่ำเสมอและรุนแรงกว่าการทดลองครั้งที่ 1 คือ ช่วง 15 วันหลังการพ่นสารครั้งแรก พืชเป็นโรครุนแรง 1.67-3.25 เปรียบเทียบระหว่างการใช้สารชนิดต่างๆมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ carbendazim 50 %WP และ copper hydroxide 53.87 %WP พืชเป็นโรครุนแรงต่ำ(คะแนนความรุนแรงของโรค=1.67 และ 1.83) สารที่มีประสิทธิภาพรองลงมา ได้แก่ tebuconazole 250 EC, chlorotharonil 75 %WP, cuprous oxide 86.20 %WP และ tetraconazole 4 %WG ช่วงอายุ 30 วัน พบว่า สาร tebuconazole 250 EC มีประสิทธิภาพสูงสุด(คะแนนความรุนแรงของโรค = 1.62) รองลงมาคือ carbendazim 50 %WP (คะแนนความรุนแรงของโรค = 2.43) ส่วนสาร propineb

70 %WP, chlorotharonil 75 %WP, cuprous oxide 86.20 %WP, tetraconazole 4 %WP และ kresoxim methyl 50 %WG มีประสิทธิภาพรองลงมา(คะแนนความรุนแรงของโรค = 3.06-3.43)

ผลการทดลองศึกษา 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ และความชื้นในอากาศต่ำ มีลมพัดแรงและต่อเนื่อง การพัฒนาอาการของโรคสแคปค่อนข้างช้า(ตารางที่ 1) เนื่องจากสภาพฟ้าอากาศไม่เหมาะสมต่อการระบาดของโรค(Whiteside *et al*., 1988) ส่งผลให้ประสิทธิภาพของสารเคมีไม่มีความแตกต่างปรากฏอย่างเด่นชัด ส่วนผลการศึกษาครั้งที่ 2 อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ แต่ความชื้นสูงขึ้น เนื่องจากไม่มีลมพัดรุนแรง การพัฒนาอาการของโรคเป็นไปอย่างรวดเร็ว และรุนแรง(Table 1) ส่งผลให้ประสิทธิภาพของสารปรากฏเด่นชัดมากขึ้น โดยเฉพาะสารประเภทดูดซึมหรือ กึ่งดูดซึม เช่น tebuconazole 250 EC การตรวจความรุนแรงของโรคหลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่าอาการของโรคไม่พัฒนา แผลบางจุดยุบตัว การลุกลามของแผลน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับสารชนิดอื่นๆ รวมทั้งการไม่ใช้สาร ซึ่งแผลลุกลามมากกว่า 80 % ของพื้นที่ใบ และยอดอ่อนบางยอดถูกทำลาย 100 % ส่วนสาร carbendazim 50 %WP ผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 2 การทดลอง แสดงว่าการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีเสถียรภาพค่อนข้างคงที่ และผลการทดสอบเด่นชัดมากขึ้นเมื่อพืชเป็นโรครุนแรงมากขึ้น ดังนั้นจึงคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด คือ carbendazim 50 %WP, cuprous oxide 86.20%WP , copper hydroxide 53.87 %WP, kresoxim-methyl 50 %WG. Tetraconazole 40 %WP, และ tebuconazole 250 EC เพื่อทดสอบอัตราการใช้ และวิธีการใช้สารต่อไป

การทดลองที่ 2 ดำเนินการระหว่างเดือน มกราคม 2548-มิถุนายน 2548 ผลการประเมินความรุนแรงของโรคสแคปหลังการพ่นสารครั้งแรก 30 วันพบว่าความรุนแรงของโรคสแคปในแต่ละกรรมวิธีโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.88-4.05 การใช้สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 20.00 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และการใช้สาร cuprous oxide 86.20 %DF อัตรา 10.00 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ความรุนแรงของโรคต่ำ คือ 1.88 และ 1.99 แต่ความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 10.00 และ 30.00 กรัม การใช้สาร copper hydroxide 53.87 %WP อัตรา 20.00 40.00 และ 60.00 กรัม และการใช้สาร kresoxim methyl 50 %WG อัตรา 2.00 4.00 และ 6.00 กรัม(Table 2) การใช้สารชนิดและอัตราอื่นๆ ความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกับการไม่ใช้สาร

ความรุนแรงของโรคหลังการพ่นสาร 60 วัน พบว่าความรุนแรงของโรคในแต่ละกรรมวิธีโดยเฉลี่ยมากขึ้น อยู่ระหว่าง 2.17-5.94 การใช้สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 10.00 20.00 และ 30.00 กรัม สาร cuprous oxide 86.20 %DF อัตรา 30 กรัม และ สาร kresoxim methyl 50 %WG อัตรา 2.00 4.00 และ 6.00 กรัม ความรุนแรงของโรคสแคปไม่แตกต่างกัน (Table 2) โดยเฉพาะการใช้สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส้มเป็น

โรคต่ำที่สุด (คะแนนความรุนแรงของโรค =2.17) ดังนั้นสารที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคสแคปของส้ม คือ carbendazim 50 %WP อัตรา 10-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือสาร cuprous oxide 86.20 %DF อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ สาร kresoxim methyl 50 %WG อัตรา 2.00-6.00 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร จึงได้นำสาร carbendazim 50 %WP, cuprous oxide 86.20 %DF, copper hydroxide 53.87 %WP และสาร kresoxim methyl 50 %WG ในอัตราที่ได้ผลดี ไปทดสอบในสภาพไร่ต่อไป

2. การศึกษาในสภาพแปลงทดลอง

ดำเนินการ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547-กันยายน 2548 หลังการตัดแต่งและให้ปุ๋ย การเกิดโรคสแคปบนยอดอ่อนของต้นส้มค่อนข้างสม่ำเสมอ ยกเว้นกรรมวิธีที่มีต้นส้มแสดงอาการของโรคกรีนนิ่งที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ Bacteria like organism(BLO) จะแสดงอาการโรคแคปน้อยถึงน้อยมาก อย่างไรก็ดี ผลการตรวจและประเมินความรุนแรงของโรค 3 ครั้ง พบว่า ช่วงหลังการพ่นสารครั้งแรก 15 วัน การใช้สารทั้ง 4 ชนิด พืชเป็นโรครุนแรง 2.30-3.75 ต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สาร(คะแนนความรุนแรงของโรค=6.00) ในช่วง 30 และ 60 วัน ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน คือ สาร kresoxim methyl 50 %WG อัตรา 4.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พืชเป็นโรครุนแรงน้อยที่สุด(คะแนนความรุนแรงของโรค=2.30 และ 3.40 ในช่วง 30 และ 60 วัน) สารที่ได้ผลดีรองลงมาคือ carbendazim 50 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (คะแนนความรุนแรงของโรค =4.12 และ 5.88 ในช่วง 30 และ 60 วัน) สาร copper hydroxide 53.87 %WG อัตรา40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ cuprous oxide 86.20 %DF อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พืชเป็นโรครุนแรง 4.56 5.50 และ 4.75 4.75 ในช่วง 30 วัน และ 60 วันตามลำดับ (Table 3)

จากผลการสังเกตและประเมินการเกิดโรคสแคปของส้มในแปลง พบว่าการเกิดโรคบนใบ และยอดอ่อน พืชแสดงอาการทันทีที่ยอดอ่อนเจริญโผล่ขึ้นมา และอาการของโรคจะรุนแรงมากขึ้นเมื่อมีความชื้นสูงและอุณหภูมิต่ำ ขณะที่ใบแก่หรือเลยช่วงเพสลาดจะไม่แสดงอาการหรืออาจพบอาการแผลเพียงเล็กน้อย ดังนั้นการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำเป็นต้องทำการก่อนที่ยอดอ่อนจะเจริญโผล่ขึ้นมา และเมื่อใบส้มแก่ไม่จำเป็นต้องพ่นสาร

ในกรณีที่ต้นส้มมีอาการของโรคกรีนนิ่ง การเจริญเติบโตและแตกยอดอ่อนมีจำนวนจำกัดและพบว่าต้นดังกล่าวแสดงอาการของโรคสแคปน้อยถึงน้อยมาก ดังนั้นการทดลองศึกษาเกี่ยวกับโรคสแคปจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงต้นส้มแสดงอาการกรีนนิ่ง ไม่เช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไป และสิ่งสำคัญที่สุดคือการใช้ต้นพืชปลอดโรคกรีนนิ่งและควรทำการทดลองในสภาพโรงเรือนปลูกพืชทดลองซึ่งสามารถป้องกันการปนเปื้อนของโรคกรีนนิ่ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การป้องกันกำจัดโรคสแคปของส้มที่เกิดจากเชื้อ *Sphaceloma fawcetii* ผลการทดลองในสภาพโรงเรือนปลูกพืชทดลอง และในสภาพแปลงปลูก พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช kresoxim-methyl 50 %WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร carbendazim 50 %WP อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร cuprous oxide 86.20%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ สาร copper hydroxide 53.87 %WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยทำการพ่นสารจำนวน 3 ครั้ง ครั้งแรกพ่นก่อนหรือขณะที่พืชกำลังแตกยอดอ่อน โดยเฉพาะช่วงที่มีสภาพอากาศเย็นและความชื้นสูง

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ วิรัช ชูบำรุง และ อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2544. เชื้อรา *Sphaceloma* spp. สาเหตุโรคสแคปของพืชชนิดต่างๆ. หน้า 277-286. ใน รายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 อารักขาพืช : ผลิตอาหารเพื่อประชากรโลก เรื่องเต็ม 1 ภาคบรรยาย 21-23 พฤศจิกายน 2544 ณ โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว จังหวัดกาญจนบุรี

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2545.. โรคไม้ผลเขตกึ่งร้อน. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 2 ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 145 หน้า

อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์ วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล วิเชียร กำจายภัย สุพัฒน์ อรรถธรรม และ นิพนธ์ ทวีชัย. 2527. โรคส้มในประเทศไทย (Citrus Diseases in Thailand) ฟันนี่พับบลิชชิ่ง กรุงเทพมหานคร. 126 หน้า.

Persley D. 1993. Diseases of Fruit Crops. Division of Crop Protection, Department of Primary Industries, Queenlands, Australia. 180 pp.

Whiteside J.O., S.M. Garnsey, L.W. Timmer. 1988. Compendium of Citrus Diseases. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA. 80 pp.

Table 1 Efficacies of some fungicides against citrus scab (*Sphaceloma fawcetii*) under greenhouse conditions with artificial inoculation.

Treatment	App. Rate	Experiment I		Experiment II	
	g or ml/20 lit	15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA
1. propineb 70 %WP	60.00	1.21 a	2.04 bc	2.45 a-d	3.43 b-d
2. .tebuconazole 250 EC	20.00	1.12 a	2.21bd	2.29 a-c	1.62 a
3. carbendazim 50 % WP	20.00	1.04 a	1.37 a	1.67 a	2.43 ab
4. Chlorotharonil 75 %WP	40.00	1.15 a	2.33 cd	2.29 a-c	3.31 bc
5. copper hydroxide 53.87 %WP	45.00	1.29 a	2.04 bc	1.83 ab	3.66 cd
6. mancozeb 80 %WP	40.00	1.33 a	2.30 cd	3.18 cd	4.65 de
7. metalaxyl 8%+mancozeb 64%WP	50.00	1.13 a	2.04 bc	2.71 b-d	4.94 e
8. tolclofos methyl 50 %WP	50.00	1.29 a	2.42 cd	2.50 a-d	3.85 cd
9. cuprous oxide 86.20 %WP	20.00	1.24 a	2.16 bd	2.29 a-c	3.36 bc
10. tetraconazole 40 % WP	20.00	1.33 a	2.20 bd	2.33 a-c	3.25 bc
11.kresoxim-methyl 50 %WG	4.00	1.08 a	2.18 bd	2.50 a-d	3.06 bc
12. Water	-	1.67 b	2.75 d	3.25 d	6.00 f
CV (%)		16.76	8.60	22.31	18.05

Table 2 Efficacies of some fungicides against citrus scab (*Sphaceloma fawcetii*) under greenhouse conditions with natural inoculation.

Treatment	Application Rate(g/20 lit)	Scab Disease Severity	
		30 DAA	60 DAA
1. carbedazim 50 %WP (low rate)	10.00	2.34 abc	2.56 ab
2. carbedazim 50 %WP (medium rate)	20.00	1.88 a	2.17 a
3. carbedazim 50 %WP (high rate)	30.00	2.35 abc	2.89 ab
4. tebuconazole 250 %EC (low rate)	10.00	3.16 cde	4.55 cde
5. tebuconazole 250 %EC (medium rate)	20.00	3.00 cd	5.39 ef
6. tebuconazole 250 %EC (high rate)	30.00	3.44 de	5.50 ef
7. copper hydroxide 53.87 %WG (low rate)	20.00	2.89 bcd	3.50 bc
8. copper hydroxide 53.87 %WG (medium rate)	40.00	2.67 abcd	3.61 bc
9. copper hydroxide 53.87 %WG (high rate)	60.00	2.28 abc	3.62 bc
10. cuprous oxide 86.20 %DF (low rate)	10.00	1.99 ab	4.67 cde
11. cuprous oxide 86.20 %DF (medium rate)	20.00	3.00 cd	4.56 cde
12. cuprous oxide 86.20 %DF (high rate)	30.00	2.65 abcd	2.83 ab
13. tetraconazole 40 EW (low rate)	10.00.	3.39 de	5.11 def
14. tetraconazole 40 EW (medium rate)	20.00	3.05 cd	5.00 def
15. tetraconazole 40 EW (high rate)	30.00	4.05 e	5.39 ef
16. Kresosim methyl 50%WG (low rate)	2.00	2.67 abcd	2.83 ab
17. Kresosim methyl 50%WG (medium rate)	4.00	2.00 ab	2.67 ab
18. Kresosim methyl 50%WG (high rate)	6.00	2.00 ab	2.83 ab
19. Control	-	4.00 e	5.94 f
CV (%)	-	18.13	16.74

Table 3 Efficacies of some fungicides against citrus scab (*Sphaceloma fawcetii*) under field conditions with natural inoculation.

Treatment	App. Rate g or ml/20 lit	Scab Disease Severity		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. carbendazim 50 % WP	20.00	3.75 ab	4.12 b	5.88 b
3. copper hydroxide 53.87 %WG	40.00	3.18 ab	4.56 b	5.50 b
4. cuprous oxide 86.20 %DF	20.00	3.68 ab	4.75 c	4.75 ab
5. kresoxim methyl 50 %WG	4.00	2.30 a	2.30 a	3.40 a
6. Water	-	6.00 b	6.00 c	6.00 b
CV (%)		7.63	8.78	4.74

ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคศัตรูส้มโอ

Study on the Efficacy of Spray Technique for Controlling Diseases of Pomelo

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สุพัตรา อินทวิมลศรี [1/]
สรรชัย เพชรธรรมรส อันธิกา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสาร 2 แบบ คือ เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงและเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ทางด้านกายภาพกับส้มโอที่มีความสูง 5.00 – 6.30 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 6.00 – 8.00 เมตร ลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างทึบจากการศึกษาพบว่า การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 16.0 ลิตร/ต้น และการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น มีปริมาณของละอองสารตกค้างบนใบส้มโอตามตำแหน่งต่าง ๆ ค่อนข้างสม่ำเสมอเหมาะสมกับทรงพุ่มของส้มโอ ส่วนการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast นอกจากจะมีปริมาณตกค้างของละอองสารค่อนข้างมากแล้ว ยังมีการสูญเสียของละอองสารน้อยที่สุดเพียง 4.82 % ส่วนการศึกษาทางด้านประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรค canker ที่ทำลายส้มโอที่มีความสูง 4.40 - 5.30 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.40 - 6.45 เมตร พบว่าการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงด้วยอัตราการพ่น 6.0 - 7.7 ลิตร/ต้น ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช bordeaux mixture (Cuprofix 77% WDG) อัตราผลิตภัณฑ์ 12.0 – 15.4 กรัม/ต้น ให้ผลดีกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ที่พ่นด้วยอัตราพ่น 5.0 – 6.0 ลิตร/ต้น แต่ควรทำการทดลองเพิ่มเติมเนื่องจากขณะทดลองสภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสม

รหัสการทดลอง 06-01-47-0101

1/ กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล กลุ่มวิจัยโรคพืช

คำนำ

นอกจากแมลงศัตรูสำคัญหลายชนิดที่ระบาดทำลายส้มโอแล้วยังมีโรคพืชที่การระบาดอย่างรุนแรง เช่นเดียวกัน เช่น แคงเกอร์ ผลเน่า ผลร่วง ราดำ และแผลจุด เป็นต้น วิธีการป้องกันกำจัดที่เกษตรกรยังคงปฏิบัติอยู่ คือการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชและคงใช้วิธีการพ่นแบบผสมน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ซึ่งวิธีการพ่นดังกล่าวมีข้อเสียอยู่หลายประการ จึงควรหาวิธีการพ่นสารแบบใหม่เข้ามาศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคต่าง ๆ ของส้มโอ นอกจากนี้ต้องเป็นวิธีการที่ประหยัดแรงงานและเวลา ตลอดจนมีความปลอดภัยต่อผู้พ่นมากกว่าวิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่ เครื่องพ่นสารแบบ Airblast ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูไม้ผลหลายชนิด (ดำรงและคณะ,2539 ก, 2545) ใช้เวลาและแรงงานน้อยตลอดจนมีความปลอดภัยต่อผู้พ่น (ดำรงและคณะ, 2539 ข) แต่การศึกษาด้านประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรคพืชกับไม้ผลในประเทศไทย ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน จึงควรนำเครื่องพ่นสารชนิดดังกล่าวมาศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ในด้านกายภาพก่อน เมื่อได้ข้อมูลแล้ว จึงนำไปศึกษาทางด้านประสิทธิภาพของป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ (Airblast sprayer) ประกอบที่บังคับลมแบบ Air tower
2. รถแทรกเตอร์ขนาด 60 แรงม้า
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง พร้อมก้านฉีดแบบไกปืนและแบบธรรมดา
4. สี tartrazine และสารจับใบ
5. หัวฉีดแบบรูปกรวยกลวงที่มีรูฉีดขนาดต่าง ๆ
6. เครื่องวัดความเข้มข้นของสี (Colorimeter)
7. ถุงพลาสติก และ petridish
8. เครื่องวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม นาฬิกาจับเวลา เทปวัดระยะ และบันได
9. ริบบิ้น
10. เครื่องวัดอัตราการไหลของหัวฉีด
11. กระดาษกราฟ และ ไม้บรรทัด
12. กระบอกตวง
13. ต้นส้มโอ

14. สารป้องกันกำจัดโรคพืช bordeaux mixture (Cuprofix 77% WDG)

15. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

วิธีการ

ปี 2547

1. ทำการทดลองพ่นทดลองด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ 4 กรรมวิธี ดังนี้ คือ

1.1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบไกปืน ด้วยอัตราพ่น 20 ลิตร/ต้น

1.2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบธรรมดา ด้วยอัตราพ่น 16 ลิตร/ต้น

1.3 เช่นเดียวกับกรรมวิธีที่ 2 แต่ใช้อัตราพ่น 12.30 ลิตร/ต้น

1.4 พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมแบบ Air tower ด้วยอัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น

ทุกกรรมวิธีทำการพ่นด้วยสี tartrazine ที่มีความเข้มข้น 0.4%

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 ก่อนทำการทดลองทำการสุ่มเลือกส้มโอ ให้มีขนาดความสูง ความกว้าง และลักษณะความทึบของทรงพุ่มใกล้เคียงกันโดยใช้ส้มโอ 1 ต้น เป็น 1 หน่วยการทดลอง

2.2 ติดตั้งที่บังคับลม Air tower กับเครื่องพ่นสารแบบ Airblast แล้วตรวจทิศทางของลมที่พ่นออกจากเครื่องพ่นไปยังต้นส้มโอ โดยใช้ริบบิ้นค่อยๆปล่อยเข้าสู่กระแสลมจนถึงต้นส้มโอ ทำให้รู้ตำแหน่งของการปิดและเปิดหัวฉีดและทำการตรวจวัดความเร็วของลมที่ถูกดูดเข้าตามตำแหน่งต่าง ๆ ของใบพัด เพื่อมาคำนวณปริมาตรของลมให้เหมาะสมกับทรงพุ่มของส้มโอ

2.3 ทำการตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดแบบกรวยกลวงที่มีรูฉีดขนาดต่าง ๆ ดังนี้ ปรับรอบของเกียร์ฝาก (P.T.O) ให้ได้ประมาณ 520-540 รอบ/นาที ทำการวัดอัตราการไหลด้วยเครื่องวัดอัตราการไหลของหัวฉีด (Flow meter) ซึ่งสามารถสวมเข้ากับตัวหัวฉีด ทำการวัดอัตราการไหลของหัวฉีดแต่ละขนาด ขนาดละ 10 หัว ที่แรงดัน 10 15 และ 20 บาร์ ทำการวัดหัวฉีดทุกขนาดทุกหัวที่แรงดันทั้ง 3 โดยวัดจำนวน 3 ครั้ง จดบันทึกเพื่อหาค่าเฉลี่ยของอัตราการไหล

2.4 ทำการตรวจวัดความเร็วของรถแทรกเตอร์ ที่เกียร์ต่าง ๆ โดยทำการปรับรอบเกียร์ฝาและรอบของเครื่องยนต์ เช่นเดียวกับการทดลองในข้อ 2.2 และ 2.3 ทดสอบความเร็วในสภาพของสวนที่ทดลอง โดยใช้ระยะ 100 เมตร ทำการวิ่งทดสอบแต่ละเกียร์อย่างน้อย 2 ครั้ง

2.5 ทำการทดสอบการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบไก

ปืน โดยการปรับมุมพ่นให้กว้างมากที่สุดที่สามารถพ่นได้จนถึงระดับยอดของส้มโอ หลังจากนั้นทำการตรวจวัดอัตราการไหลของฉีดที่จะทำมาทดลองพ่น จำนวน 5 ครั้ง ส่วนก้านฉีดแบบธรรมดาก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองแบบก้านฉีดแบบไกปืน

2.6 ทำการวาง petridish ได้ต้นส้มโอ โดยแบ่งออกตามตำแหน่งของลมที่พัดเข้าต้นส้มโอ 8 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งด้านเหนือลมซ้ายและขวา ตำแหน่งด้านใต้ลมซ้ายและขวาแต่ละตำแหน่งจะวางทั้งริมทรงพุ่มและในทรงพุ่ม

2.7 ขณะพ่นทดลองทำการวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วและทิศทางลม และเวลาขณะพ่นทดลอง

2.8 การเก็บตัวอย่าง หลังจากพ่นทดลองแล้วประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างใบส้มตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้ แบ่งด้านส้มโอเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับล่าง มีความสูงจากพื้นดิน ไม่เกิน 2.0 เมตร

ระดับกลาง มีความสูงระหว่าง 2.0 – 5.0 เมตร

ระดับยอด มีความสูงมากกว่า 5.0 เมตร

ในแต่ละระดับแยกเก็บยอดเป็น 4 ส่วน โดยใช้ทิศทางของลมที่พัดเข้าต้นส้มโอ คือ ตำแหน่งด้านเหนือลมซ้ายและขวา ตำแหน่งด้านใต้ลมซ้ายและขวา ในแต่ละส่วนจะสุ่มแยกเก็บ 3 จุด และในแต่ละจุด จะสุ่มแยกเก็บริมและในทรงพุ่ม ทำการสุ่มใบส้มโอจุดละ 5 ใบ ดังนั้นในส้มโอ 1 ต้น จะเก็บทั้งหมด 72 จุด และเก็บส้มโอ 360 ใบ นำส้มโอทุกใบที่นำมาทดลองวัดความกว้างและความยาว เพื่อนำไปคำนวณหาพื้นที่ของใบต่อไป

2.9 นำตัวอย่างของน้ำล้างใบส้มโอมาวัดด้วยความเข้มข้นของสี จดบันทึกเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลและนำ petridish ที่เก็บใส่ถุงพลาสติกแต่ละถุง ที่บันทึกรายละเอียดแล้วมาล้างด้วยน้ำที่ทราบปริมาณ แล้วนำตัวอย่างที่ล้างไปวัดหาความเข้มข้นของสี จดบันทึกเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

2.10 สุ่มตัวอย่างใบส้มโอที่วัดแล้วหลาย ๆ ขนาดอย่างน้อย 50 ใบ มาวาดลงในกระดาษกราฟเพื่อนำไปหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความกว้าง ความยาว และพื้นที่ใบ นำมาคำนวณหาพื้นที่จริงของใบส้มโอแต่ละถุงที่เก็บมาทดลอง

2.11 นำตัวอย่างของสี tartrazine ที่พ่นทดลองโดยเก็บจากหัวฉีดหลังพ่นทดลองทันทีมาประมาณ 20 มล. ทำการศึกษาหาค่าสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มของสี (Optical density) กับค่าความเข้มข้นของสี (Concentration) แต่ละระดับเพื่อทำเป็นตารางมาตรฐาน (Standard table) ดังนี้ วัดค่าความเข้มของสี (O.D) จากตัวอย่างน้ำสีที่ทดลอง ซึ่งทราบความเข้มข้นของน้ำสีแล้วทำการเจือจางลงครึ่งหนึ่ง ทำการวัดค่า O.D แต่ละครั้งทำการเจือจางลงตามลำดับ จนวัดหาค่า O.D ได้ ประมาณ 0.02 จากนั้นนำค่าความเข้มข้นของสีกับค่าความเข้มของสี (O.D) ไปหาค่าความสัมพันธ์แล้วทำไปตารางมาตรฐานต่อไป

2.12 นำค่าความเข้มของสี (O.D) จากตัวอย่างทดลองมาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าความเข้มข้นของสี แล้วนำมาวิเคราะห์ผลรวมกับพื้นที่ของใบส้มโอ แต่ละจุด เพื่อหาค่าปริมาณของละอองสารที่ตกต่อตารางเซนติเมตรต่อไป

ปี 2548

1. ทำการศึกษาทางด้านประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (biological measurement) ทำการวางแผนแบบ pair t-test มี 15 ซ้ำ ตามกรรมวิธีดังนี้

1.1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 7.7 ลิตร/ต้น

1.2 พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมที่ประดิษฐ์ใหม่ (Air tower) ด้วยอัตราพ่น 5 ลิตร/ต้น

ทั้ง 2 วิธีการ ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช bordeaux mixture (Cuprofix 77% WDG) อัตราผลิตภัณฑ์ 15.4 กรัม/ต้น หรืออัตราเนื้อสารบริสุทธิ์ 20 กรัม/ต้น

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง ทำการพ่นสาร 2 ครั้ง โดยห่างกัน ประมาณ 45 วัน ก่อนพ่นสารทำการสุ่มเลือกใบส้มโอ 4 ช่อ รอบต้น แต่ละช่อมีใบอ่อนและใบเพสลาด อย่างน้อย 10 ใบ โดยใบทั้งหมดไม่มีอาการของโรค canker นอกจากนั้นทำการสุ่มเลือกผลส้มโอที่ไม่มีอาการของโรค canker จำนวน 4 ผล รอบทรงพุ่ม หลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย ทำการตรวจใบและผลที่ทำเครื่องหมายไว้โดยตรวจ 2 ครั้ง คือ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร ส่วนวิธีการตรวจเช็คเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค canker ปฏิบัติดังนี้ ทำการตรวจใบส้มโอ ทั้ง 10 ใบ และผล 4 ลูก ให้เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายผลของโรค canker ในแต่ละใบและผลมีกี่เปอร์เซ็นต์พื้นที่ ใบและผล นำค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ใบ ไปวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบทางสถิติ

3. ทำการพ่นในสภาพแปลงใหญ่ และสุ่มเลือกทั้งหมดวิธีการละ 15 ต้น ดังนั้นในแต่ละวิธีการจะทำการตรวจใบทั้งหมด 600 ใบ และผลอีก 60 ผล นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี t-test

เวลาและสถานที่

สวนส้มโอของเกษตรกร บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2547 จากการทดลองพ่นสารทางด้านกายภาพด้วยเครื่องพ่นสาร 2 แบบ คือ เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง และเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ (Air tower) โดยพ่นกับส้มโอที่มีความสูง 5.10 – 6.30 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 6.60 – 8.00 เมตร มีผลการทดลองดังนี้

การศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนใบส้มโอ

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 20 ลิตร/ต้น (HP1) ผลการทดลองพบปริมาณของละอองสารตกค้างเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ทั้งริมและในทรงพุ่ม ดังนี้คือ 4.28 (3.85) 7.61 (5.78) และ 6.40 (4.61) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ หรือคิดเฉลี่ยทั้งต้น ที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม มีปริมาณของละอองสารตกค้าง 6.10 และ 4.75 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ซึ่งมีค่า CV เท่ากับ 50.33 และ 42.46% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 16 ลิตร/ต้น (HP2) ผลการทดลองพบปริมาณของละอองสารตกค้างเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ทั้งริมและในทรงพุ่มมีดังนี้ คือ 3.75 (4.71) 7.26 (6.44) และ 5.47 (4.31) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ หรือคิดเฉลี่ยทั้งต้น 5.49 และ 5.15 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม ซึ่งมีค่า CV เท่ากับ 46.81 และ 75.18 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 12.30 ลิตร/ต้น (HP3) ผลการทดลองพบปริมาณของละอองสารตกค้างเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ทั้งริมและในทรงพุ่ม มีดังนี้ 4.40 (2.96) 5.26 (4.62) และ 4.03 (3.16) ไมโครลิตร/ตร.ซม. หรือคิดเป็นเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณและในทรงพุ่ม มีปริมาณตกค้างของละอองสาร 4.56 และ 3.58 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ มีค่า CV เท่ากับ 43.35 และ 57.73% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

4. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น (AB1) ผลการทดลองพบปริมาณตกค้างของละอองสารเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม มีดังนี้ 6.05 (3.90) 7.49 (3.26) และ 5.81 (3.18) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ คิดเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณริมและในทรงพุ่มมีปริมาณละอองสารตกค้าง 6.45 และ 3.45 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่นต่าง ๆ 3 อัตรา พบว่า การตกค้างของละอองสารที่บริเวณริมทรงพุ่ม การพ่นด้วยอัตราพ่นที่สูงกว่ามีปริมาณตกค้างมากกว่าอัตราพ่นที่ต่ำกว่า ส่วนการตกค้างของละอองสารภายในทรงพุ่ม พบว่า อัตราพ่น 16 ลิตร/ต้น มีปริมาณตกค้างของละอองสารมากที่สุด คือ 5.15 ไมโครลิตร/ตร.ซม. รองลงมาคือ อัตราพ่น 20 และ 12.30 ลิตร/ต้น ซึ่งมีปริมาณของละอองสารตกค้าง 4.75 และ 3.58 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่าการพ่นด้วยอัตราพ่น 16 ลิตร/ต้น ให้การแพร่กระจายของละอองสารได้สม่ำเสมอมากกว่าวิธีการอื่น ๆ อีก 2 วิธี เนื่องจากมีค่า CV บริเวณริมและในทรงพุ่มใกล้เคียงกันมาก คือ 46.81 และ 45.18% ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบอัตราพ่นที่ใกล้เคียงกันแต่ใช้เครื่องพ่นแตกต่างกัน คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงและเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ที่ใช้อัตราพ่น 12.30 และ 12.32 ลิตร/ต้น ตามลำดับ พบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast มีปริมาณการตกค้างของละอองสารที่

บริเวณริมและในทรงพุ่มมากกว่าคือ 6.45 และ 3.45 หรือ เฉลี่ย 4.95 ไมโครลิตร/ตร.ซม. แต่การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงมีปริมาณการตกค้างของละอองสารที่ริมและในทรงพุ่ม 4.56 และ 3.58 หรือ เฉลี่ย 4.02 ไมโครลิตร/ตร.ซม.

การสูญเสียของละอองสารบนพื้นดิน

จากการทดลองพบว่า การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงด้วยอัตราพ่น 20 16 และ 12.30 ลิตร มีปริมารการสูญเสียของละอองสารบนพื้นดิน 3,131.13 2,158.14 2,538.37 มล. หรือคิดเป็น 15.66 13.49 และ 21.15% ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าอัตราพ่น 12.30 ลิตร มีปริมาณสูญเสียค่อนข้างมาก เนื่องจากมีข้อบกพร่องจากการทดลองขณะพ่นทดลองเกิดขึ้นจากผู้พ่นปิดก๊อกน้ำยาช้าเกินไปเมื่อสิ้นสุดการพ่น จำนวน 2 ต้น สำหรับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast มีปริมาณการสูญเสียของละอองสารเพียง 593.71 มล. หรือคิดเป็น 4.82% เท่านั้น (ตารางที่ 4)

ปี 2548 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค canker บนใบส้มโอของวิธีการพ่นทั้ง 2 วิธี หลังการพ่นครั้งสุดท้าย (โดยพ่นครั้งแรกวันที่ 6 พฤษภาคม และครั้งที่สอง เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน) ประมาณ 12 วัน มี 0.47 และ 1.61% เมื่อพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง และเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อตรวจผลหลังพ่นครั้งสุดท้าย 30 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิด โดย canker ของวิธีการทั้งสองแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเปอร์เซ็นต์เกิดโรคของเมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง มีเพียง 1.38% ส่วนเครื่องพ่นสารแบบ Airbast มี 3.84% (ตารางที่ 5) เมื่อตรวจนับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค canker บนผลส้มโอที่ระยะเวลา 12 และ 30 วัน หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทั้ง 2 ครั้ง ดังนี้ หลังพ่นสาร 12 วันพบว่าโรคแคงเกอร์เข้าทำลายผลส้มโอ 0.9 และ 2.07% ของผิวส้มโอ และหลังพ่นสาร 30 วัน มีอาการของโรค canker 2.71 และ 6.20% ของผิวส้มโอ เมื่อพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงและเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จากการทดลองครั้งนี้ ไม่สามารถเปรียบกับวิธีการที่ไม่พ่นสารได้ เนื่องจากเกษตรกรเจ้าของแปลงไม่อนุญาตให้มีกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ดังนั้นจึงไม่สามารถระบุได้ว่าการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารทั้ง 2 วิธี แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารเท่าใด เมื่อพิจารณาถึงวิธีการพ่นทั้งสองในด้านประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรค canker เมื่อพ่นด้วยสาร cuprofix 77 % WDG อัตราพ่น 12.0 กรัมและ15.4 กรัม/ต้น ทำการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 6.0 และ 7.7 ลิตร/ต้น น่าจะให้ผลดีกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ที่พ่นด้วยอัตราพ่น 5.0

และ 6.0 ลิตร/ต้น อย่างไรก็ตามพบว่า หลังพ่นสารทั้ง 2 ครั้ง มีฝนตก กล่าวคือ ทำการพ่นในวันที่ 6 พฤษภาคม ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง และเครื่องพ่นสารแบบ Airblast หลังจากพ่นด้วยวิธีการแรกและสอง ประมาณ 2 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ มีฝนตก (ตารางที่ 7) โดยทั่วไปหลังพ่นสารแล้วประมาณ 2-3 ชั่วโมง น่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่า 1 ชั่วโมง ก่อนฝนตก ดังนั้นประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรคจากการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงจึงดีกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารพ่นสารแบบ Airblast นอกจากนี้อาจเกี่ยวข้องกับอัตราการพ่นที่การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง มากกว่าเครื่องพ่นสารแบบ Airblast 16.67% ซึ่งโดยทั่วไปการพ่นป้องกันกำจัดโรคพืชต้องการความหนาแน่นของละอองสารมากกว่าการป้องกันกำจัดแมลง ดังนั้นถ้าหากต้องการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast จะต้องใช้อัตราพ่นให้มากขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นในการพ่นครั้งที่สองจึงเพิ่มอัตราการพ่น ทั้ง 2 วิธี ให้มากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่า เกิดปัญหาเช่นเดียวกับหลังการพ่นครั้งแรก โดยมีฝนตกหนัก (53.8 มม.) หลังพ่นแล้วประมาณ 2 ชั่วโมง และฝนตกติดต่ออีก 5 วัน ปรากฏการณ์ดังกล่าวอาจทำให้เกิดการชะล้างสารป้องกันโรคพืช โดยเฉพาะวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ซึ่งใช้อัตราพ่นน้อยกว่า และเสร็จหลังวิธีการแรกประมาณ 2 ชั่วโมง เมื่อพิจารณาในด้านอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช cuprofix (77% WDG) เพื่อป้องกันกำจัดโรค canker ที่ใช้ทดลอง อาจจะใช้น้อยกว่าปกติ โดยเปรียบเทียบอัตราแนะนำจากต่างประเทศที่ใช้พ่นป้องกันกำจัดโรค melanose (*Diaporthe citri*) ใช้ในอัตรา 500 กรัม/น้ำ 100 ลิตร หรือ 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จึงน้อยกว่าอัตราแนะนำจากต่างประเทศ 2.5 เท่า

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรค canker บนส้มโอ จากการทดลองครั้งนี้ พอสรุป ได้ดังนี้ คือ จังหวะเวลาของการพ่นในแต่ละครั้งไม่เหมาะสมและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชต่ำเกินไป ทำให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นของเกษตรกร ถึงแม้ว่าจะใช้เครื่องพ่นสารชนิดเดียวกัน แต่ใช้อัตราพ่น 12 ลิตร/ต้น ทำการพ่น 2 ครั้ง ในช่วงที่ฝนไม่ตก คือ พ่นวันที่ 15 พฤษภาคม และ 30 กรกฎาคม (ตารางที่ 7) พบว่าอัตราสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ค่อนข้างสูง คือ ใช้ส่วนผสมของทองแดง 106 กรัม ปูนขาว 133 กรัม น้ำสบู่ 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ใช้ cuprofix 77% WDG อัตราผลิตภัณฑ์ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนั้นในส่วนผสม 1000 กรัม จะมีส่วนประกอบของทองแดงมากกว่า 2.22 เท่า (ตารางภาคผนวกที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบถึงอัตราพ่นต่อต้นแล้วพบว่า การพ่นของการเกษตรกรใช้ทองแดงและปูนขาว มากกว่าการทดลอง 26.5 และ 11.67 เท่า ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรค canker บนใบส้มโอ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งแรกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ คือมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค canker บนใบส้มโอ เมื่อพ่นด้วยวิธีการของกลุ่มงานฯ และของเกษตรกร 0.47 และ 0.41% ตามลำดับ ส่วนการตรวจครั้งที่ 2 และ 3 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กล่าวคือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิด

โรค canker เมื่อพ่นด้วยวิธีทางการเกษตรกร 0.37 และ 0.78% ตามลำดับ ส่วนวิธีการของกลุ่มงานมี 1.38 และ 5.48% (ตารางภาคผนวกที่ 2) เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรค canker บนผลส้มโอ ให้ผลเช่นเดียวเดียวกัน (ตารางภาคผนวกที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองครั้งนี้ยังไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้ โดยเฉพาะในด้านประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดโรค canker ในส้มโอ เนื่องจากพบปัญหาเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสม แต่จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ถ้าหากต้องการใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงพ่นเพื่อป้องกันกำจัดโรค canker บนส้มโอที่มีความสูง 4.40-5.30 เมตร ความกว้างทรงพุ่ม 5.0-6.45 เมตร ควรใช้อัตราพ่น 10-12 ลิตร/ต้น ในกรณีที่ต้องการพ่นด้วยเครื่อง Airblast ควรใช้อัตราพ่นไม่น้อยกว่า 8 ลิตร/ต้น ควรใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช cuprofix 77% WDG อัตราผลิตภัณฑ์ 50-60 กรัม/ต้น สำหรับจังหวะเวลาของการพ่น ควรจะพ่นเมื่อส้มโอเริ่มแตกใบอ่อน จำนวน 2 ครั้ง โดยห่างกัน 15 วัน ขณะพ่นแต่ละครั้งไม่ควรจะมีฝนตกอย่างน้อย 4-5 ชั่วโมง หลังพ่นสาร

เอกสารอ้างอิง

1. ดำรง เวชกิจ ปัญญา พุกสุ่น ประคอง ภมร สมบูรณ์ ทองสกุล. 2539 ก. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสาร Airblast **ใน** รายการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10 (ภาคบรรยาย) กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 465 – 484.
2. ดำรง เวชกิจ และ W.J. King. 2539 ข. เปรียบเทียบการใช้เครื่องพ่นสารแบบ Airblast และเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในส้มเขียวหวาน. **ใน** รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10 (ภาคแผ่นภาพ) กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 215 – 233.
3. ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย ประคอง ภมร สรรชัย เพชรธรรมรส 2545. เทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast **ใน** รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 (ภาคแผ่นภาพ) กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 219 – 243.

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของวิธีการพ่นสาร 4 วิธีการ ที่พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast และเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ทำการทดลองกับส้มโอ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2547 ที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	หัวฉีด	ขนาดรูฉีด (มม.)	จำนวน	แรงดัน (บาร์)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)
HP1 1/	กรวยกลวง 2/	2.5	1	20	15.0
HP2	กรวยกลวง 3/	1.8	1	20	8.0
HP3	กรวยกลวง 4/	1.8	1	20	8.0
AB1 5/	กรวยกลวง 6/	เขียว	2	15	2.94
		ส้ม	18		1.62

1/ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง

2/ หัวฉีดที่มีก้านฉีดแบบไกปืน (Tommy gun) ปรับมุมพ่นกว้างที่สุด

3/ 4/ หัวฉีดที่มีก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นมีปลายก้านฉีด (Variable cone) ปรับมุมพ่นปานกลาง

5/ พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมที่ประดิษฐ์ใหม่ (Air tower)

6/ หัวฉีดยี่ห้อ Albuz

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของเวลาพ่นทดลอง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ขนาดทรงพุ่มของส้มโอที่ใช้ทดลองแต่ละวิธีการ ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคม 2547 ที่อำเภอสอยดาวจังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	เวลาพ่น (ชม./นาที)	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ความเร็วลม (เมตร/วินาที)	ทรงพุ่ม (เมตร) สูง	กว้าง
HP1 [1/]	อัตราพ่น 20 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 80 วินาที/ต้น					
	11.30-11.40	26.5	70	2	5.60-6.30	7.20-7.70
HP2	อัตราพ่น 16 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 120 วินาที/ต้น					
	10.30-10.40	29.5	75	2	5.20-6.30	6.60-7.80
HP3	อัตราพ่น 12.3 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 92 วินาที					
	9.10-9.20	27	80	1	5.10-5.70	7.60-8.00
AB1	อัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น					
	8.30-8.35	27	80	2	5.00-5.70	6.00-6.60

1/ เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณการตกค้างของละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.) บนใบส้มโอที่ตำแหน่งต่างๆ จากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร 2 แบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2547 ที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	ค่าทางสถิติ	ระดับยอด		ระดับกลาง		ระดับล่าง		เฉลี่ย		C.V. (%)	
		ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม
HP1[1/]	$\overline{X}$	4.28	3.85	7.61	5.78	6.40	4.61	6.10	4.75	50.33	42.46
	SD	2.36	2.18	3.85	1.94	3.00	1.97	3.07	2.02		
HP2	$\overline{X}$	3.75	4.71	7.26	6.44	5.47	4.31	5.49	5.15	46.81	45.18
	SD	2.43	2.83	3.17	2.22	2.11	1.93	2.57	2.33		
HP3	$\overline{X}$	4.40	2.96	5.26	4.62	4.03	3.16	4.56	3.58	43.35	57.73
	SD	1.79	1.73	2.21	2.92	1.93	1.55	1.98	2.07		
AB1	$\overline{X}$	6.05	3.90	7.49	3.20	5.81	3.18	6.45	3.45	51.07	55.46
	SD	3.67	2.33	3.77	2.22	2.52	1.19	3.32	1.91		

1/ เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณของละอองที่ตกลงบนพื้นดินใต้ต้นส้มโอ (ไมโครลิตร/ตร.ซม.) จากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร 2 แบบระหว่างเดือนสิงหาคม 2 5 47 ที่อำเภอเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	ปริมาณละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.)	ปริมาณละอองสาร (มล.)	เปอร์เซ็นต์ (%)
HP1[1/]	7.18	3,131.13	15.66
HP2	5.05	2,158.14	13.49
HP3	5.31	2,538.33	21.15
AB1	1.95	593.71	4.82

1/ เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสาร 2 วิธีการ ในการพ่นป้องกันกำจัดโรค canker บนใบส้มโอ ที่สวนของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2548

วันที่/เดือน	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค canker บนใบ		
	วิธีการที่ 1 1/	วิธีการที่ 2 2/	t-test
5/กรกฎาคม	0.47	1.61	NS
23/กรกฎาคม	1.38	3.84	** 3/

1/ ทำการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 6.0 – 7.7 ลิตร/ต้น

2/ ทำการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 5.0 – 6.0 ลิตร/ต้น

3/ แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี t – test

ตารางที่ 6 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสาร 2 วิธีการ ในการพ่นป้องกันกำจัดโรค canker บนผลส้มโอ ที่สวนของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2548

วันที่/เดือน	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค canker บนผลส้มโอ		
	วิธีการที่ 1 1/	วิธีการที่ 2 2/	t-test
5/กรกฎาคม	0.9	2.07	**
23/กรกฎาคม	2.71	6.20	**

1/ และ 2/ เหมือนตารางที่ 1

3/ แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี t-test

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณน้ำฝน (มม.) ที่สวนส้มโอของเกษตรกร อ. เมือง จ. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง สิงหาคม 2548

วันที่/เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
1	-	-	-	-	-	-	-	8.4
2	-	-	-	3.1	-	11.2	-	-
3	-	-	-	5.4	-	12.2	0.7	3.8
4	-	-	-	-	-	-	50.0	5.6
5	-	-	-	3.7	-	-	-	1
6	-	-	-	-	2.3	-	-	-
7	-	-	-	-	1.2	-	2.6	3.0
8	-	-	-	-	-	-	-	1.4
9	-	-	-	-	-	1.7	4.7	-
10	-	-	-	-	-	-	-	0.5
11	-	-	-	-	-	30.3	-	1.5
12	-	-	-	9.5	19.6	7.4	14.6	8.6
13	-	-	-	-	-	9.1	32.0	1.0
14	9.8	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	9.8	-	-	-	-	9.7
16	-	-	-	0.5	-	19.5	-	-
17	-	-	-	7.6	-	21.3	-	-
18	-	-	102.6	-	-	12.0	-	25.5
19	-	-	-	-	-	15.7	-	13.5
20	0.7	-	-	-	2.0	6.4	58.0	1.5
21	-	-	-	-	4.8	28.3	14.1	-
22	-	-	-	4.5	22.4	-	6.1	-
23	-	-	-	22.8	9.1	53.8	83.0	-
24	-	-	-	-	1.8	43	3.8	-
25	-	-	4.6	-	2.0	0.8	40.8	-
26	-	-	-	-	-	13.1	9.5	-
27	-	-	-	-	-	3.5	3.0	-
28	-	-	-	-	-	0.7	19.9	-
29	-	-	-	4.8	-	-	15.5	-
30	-	-	-	40.2	6.8	-	5.6	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางภาคผนวก 1 แสดงส่วนผสมของสารป้องกันกำจัดโรคพืช cuprofix และ Bordeaux mixture ที่เกษตรกร ผลิตขึ้นมาเอง

สารป้องกันกำจัดโรคพืช	ส่วนผสมของสารต่าง ๆ / กิโลกรัม		
	ทองแดง (กรัม)	ปูนขาว (กรัม)	อื่น ๆ
cuprofix 77% 1/	200	570	230 3/
bordeaux mixture 2/	444.44	555.55	- 4/

1/ อัตราแนะนำ ใช้อัตราผลิตภัณฑ์ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

2/ อัตราที่ใช้พ่นมีส่วนผสมของทองแดง 106 กรัม ปูนขาว 133 กรัม และน้ำสบู่ 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

3/ ไม่ทราบรายละเอียดของ inert ingredient ที่เหลือ

4/ ขณะผสมต้องใส่น้ำสบู่อีก 166 ซีซี

ตารางผนวกที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสาร 2 วิธีการ ในการพ่นป้องกันกำจัดโรค canker บนใบส้มโอ ที่สวนของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เดือนพฤษภาคม–สิงหาคม 2548

วันที่/เดือน	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค canker บนใบ		
	วิธีการที่ 1 1/	วิธีการที่ 2 2/	t-test
5/กรกฎาคม	0.47	0.41	NS
23/กรกฎาคม	1.38	0.37	** 3/
17/สิงหาคม	5.48	0.78	**

1/ ทำการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 6.0 – 7.7 ลิตร/ต้น ทำการพ่นด้วย Cuprofix อัตราผลิตภัณฑ์ 12.0-15.4 กรัม/ต้น ทำการพ่นเมื่อ 6 พฤษภาคม และ 23 มิถุนายน 2548

2/ ทำการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 12 ลิตร/ต้น ทำการพ่นด้วย Bordeaux mixture (เกษตรกร) อัตราผลิตภัณฑ์ 143.4 กรัม/ต้น ทำการพ่นเมื่อ 13 พฤษภาคม และ 31 กรกฎาคม 2548

3/ แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี t – test

ตารางผนวกที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสาร 2 วิธีการ ในการพ่นป้องกันกำจัดโรค canker บนผลส้มโอ ที่สวนของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ พฤษภาคม–สิงหาคม 2548

วันที่/เดือน	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค canker บนผลส้มโอ		
	วิธีการที่ 1 1/	วิธีการที่ 2 2/	t-test
5/กรกฎาคม	0.9	0.95	NS
23/กรกฎาคม	2.71	1.12	** 3/
17/สิงหาคม	5.09	2.7	**

1/ และ 2/ เหมือนตารางภาคผนวกที่ 1

2/ แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี t-test

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ และสาร Eco_2 fume ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้

Efficacy Test of Methyl Bromide and Eco_2 fume for Controlling Cotton Thrips in Orchid

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

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ในตู้รมสาร โดยใช้เวลารมนาน 90 นาที พบว่า สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20-24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดสามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสาร Eco_2 fume ได้ดำเนินการทดลองในตู้รมสารขนาด 0.50 ลูกบาศก์เมตร วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 5,10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่ความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เปรียบเทียบกับไม่รมสาร และใช้ระยะเวลารมสารนาน 120 นาที จึงเปิดตู้ระบายอากาศทิ้งไว้นาน 30 นาที ประเมินผลการทดลองหลังรมสารที่ 0, 3, 6,12, 24, และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า การทดลองครั้งที่ 1 พบเพลี้ยไฟตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธี หลังตรวจเช็คครั้งแรก (0 ชั่วโมง) และไม่พบว่าเพลี้ยไฟฟื้นหลังการตรวจนับที่ 3, 6,12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง สำหรับไข่ของเพลี้ยไฟที่ผ่านการรมสาร Eco_2 fume ปรากฏว่า กรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 5 และ 10 วินาที พบไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 100 เปอร์เซ็นต์หลังการทดลอง 8 วัน กรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 20 วินาที พบไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 และ 40เปอร์เซ็นต์หลังการทดลอง 8 และ10 วันตามลำดับ กรรมวิธีปล่อยสารรม เป็นเวลา 30 วินาที พบไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 และ40 เปอร์เซ็นต์หลังการทดลอง 5 และ 6 วันตามลำดับและกรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 60 วินาที พบไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์หลังการทดลอง 6 วัน โดยตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ในทุกกรรมวิธีมีชีวิตอยู่ได้ตามปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับไข่ที่ไม่ผ่านการรมสารสามารถฟักเป็นตัวอ่อน 15, 75 และ100 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง 3, 4 และ 5 วันตามลำดับ เนื่องจากงานทดลองยังไม่สิ้นสุด จะต้องดำเนินการทดลองต่อไป

รหัสการทดลอง 06-01-47-0102-01

คำนำ

กล้วยไม้ เป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและทำรายได้เข้าประเทศสูงมากชนิดหนึ่ง แต่การผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออกไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ช่วงระยะเวลา10 ปีผ่านมา กล้วยไม้ที่ส่งไปสหภาพ ยุโรปเริ่มประสบปัญหาในด้านการส่งออก โดยพบเพลี้ยไฟที่มีชีวิตติดไปกับดอกกล้วยไม้ ทำให้มีการเผาทำลายกล้วยไม้ดังกล่าวหลายครั้ง ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ เพลี้ยไฟที่ติดไปในดอกกล้วยไม้นั้น เป็นชนิด เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) จัดอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายกล้วยไม้ สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในเรือนปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกร โดยวิธีพ่นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสม เพื่อลดประชากรของเพลี้ยไฟที่จะทำความเสียหายกล้วยไม้ได้ระดับหนึ่ง แต่ช่อดอกกล้วยไม้เป็นที่ต้องการของต่างประเทศมาก จึงมีวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยวอีกทางหนึ่งก่อนที่จะนำกล้วยไม้ส่งออก โดยทั่วไปบริษัทหรือเกษตรกรผู้ส่งออกกล้วยไม้นิยมใช้ ได้แก่วิธีการรมสารเมทธิลโปรไมด์และวิธีจุ่มสารฆ่าแมลง แต่เนื่องจากวิธีจุ่มสารฆ่าแมลงไม่สามารถฆ่าไข่ของเพลี้ยไฟได้ จึงหันมานิยมใช้วิธีรมสารเมทธิลโปรไมด์ซึ่งสามารถฆ่าทุกวัยของเพลี้ยไฟรวมทั้งระยะไข่ด้วย เมื่อมีการใช้ สารเมทธิลโบรไมด์ เพิ่มมากขึ้นโดยไม่รู้ว่าสารชนิดนี้เป็นอันตรายต่อชั้นบรรยากาศของโลกอย่างมาก ทุกประเทศจึงรณรงค์เพื่อลดการใช้สารชนิดนี้ อาจโดยการลดอัตราการใช้สารแต่ละครั้งหรือหาสารทดแทนเป็นต้น การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ และสาร Eco_2 fume ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัย ตัวอ่อน และ ระยะไข่ในตู้ทดลอง เพื่อหาอัตราการใช้ต่อครั้งน้อยที่สุด แต่มีประสิทธิภาพสูงสุด และอาจได้สารทดแทนเพิ่มอีกชนิดหนึ่ง ทั้งนี้ต้องไม่ทำลายคุณภาพของกล้วยไม้ด้วย เพื่อนำผลการวิจัยถ่ายทอดเป็นคำแนะนำต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เพลี้ยไฟกล้วยไม้ ชื่อ *Thrips palmi* Karny
2. ช่อดอกกล้วยไม้
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. หลอดทดลอง
9. พาราฟิล์ม
10. ตะแกรงวางหลอดทดลอง
11. กล้องจุลทัศน์ และแว่นขยาย
12. เทปสันปก ปากกาและพู่กัน

วิธีการ แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 14 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 16 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 3 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 18 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 4 ใช้สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร และใช้ระยะเวลาการรม 90 นาที

กรรมวิธีที่ 5 ไม่มีการรมสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง นำเพลี้ยไฟกล้วยไม้แต่ละวัยที่เลี้ยงขยายพันธุ์ เขี่ยใส่หลอดทดลอง ปิดด้วยพาราฟิล์ม จำนวน 10 ตัวต่อหลอด รวมจำนวน 50 ตัวต่อกรรมวิธี ทำการทดลองครั้งละ 1 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธี ทำการสุ่มเลือกตู้รมสารจำนวน 4 ตู้ เพื่อทดลองเฉพาะกรรมวิธีที่มีการปล่อยสารรมเมทธิลโบรไมด์ แต่ละตู้รมสาร วางหลอดทดลองที่มีเพลี้ยไฟ จำนวน 5 หลอด ปิดฝาตู้ให้สนิทพร้อมปิดเทปกาวตามขอบประตูเพื่อป้องกันการรั่วซึม ปล่อยสารเมทธิลโบรไมด์แต่ละกรรมวิธีจนครบ ยกเว้น กรรมวิธีที่ 5 หลอดทดลองที่มีเพลี้ยไฟจำนวน 5 หลอดไม่มีการรมสาร หลังทดลองครบกำหนดเวลา 90-120 นาที เปิดตู้ระบายอากาศ จากนั้นนำมาทำการตรวจนับเพลี้ยไฟ หลังทดลอง 1, 2, 3, 6,24 และ 48 ชั่วโมง โดยทำการแยกหลอดทดลองที่มีเพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัย ระยะตัวอ่อน และระยะไข่ อย่างละ 5 หลอดต่อกรรมวิธี ปฏิบัติการทดลองจนครบ 4 ซ้ำ นำผลการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และตรวจคุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้ที่ผ่านการรม

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สาร Eco_2 fume ในการป้องกันกำจัดดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแก๊ส Eco_2 fume ที่ความดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้วเป็นเวลา 5 วินาที และใช้ระยะ เวลาการรม 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 นำเพลี้ยไฟกล้วยไม้แต่ละวัยที่เลี้ยงขยายพันธุ์ เขี่ยใส่หลอดทดลอง ปิดด้วยพาราฟิล์ม จำนวน 10 ตัวต่อหลอด รวมจำนวน 50 ตัวต่อกรรมวิธี ทำการทดลองครั้งละ 1 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีทำการสุ่มเลือกตู้รมสาร แต่ละตู้ทดลอง วางหลอดทดลองที่มีเพลี้ยไฟจำนวน 5 หลอด ปิดฝาตู้ให้สนิทพร้อมปิดเทปกาวตามขอบประตูเพื่อป้องกันการรั่วซึม ปล่อยสาร Eco_2 fume แต่ละกรรมวิธีจนครบ ยกเว้นกรรมวิธีที่ 6 หลอดทดลองที่มีเพลี้ยไฟจำนวน 5 หลอดไม่มีการรมสาร หลังทดลองครบกำหนดเวลา 120 -150 นาที เปิดตู้ระบายอากาศ 30 นาที จากนั้นทำการตรวจนับเพลี้ยไฟ หลังทดลอง 0, 3, 6,12, 24 และ 48 ชั่วโมง โดยทำการแยกหลอดทดลองที่มีเพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัย ระยะตัวอ่อน และระยะไข่ อย่างละ 5 หลอดต่อกรรมวิธี ปฏิบัติการทดลองจนครบ 4 ซ้ำ นำผลการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และตรวจคุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้ที่ผ่านการรม

เวลาและสถานที่

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

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ กัน เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ ในตู้รมสารขนาด 60x60x60 เซนติเมตร จำนวน 4 ตู้ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธีแต่สามารถทดลองได้เพียง 1 ซ้ำเท่านั้น จากตารางที่ 1 ทำให้ทราบว่า เพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัยหลังทดลอง 1 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารอัตรา 18, 16, และ 14 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 30, 10 และ 16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หลังทดลอง 3 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 14, 16, และ18 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 68, 66 และ66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หลังทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 14, 16, และ18 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 100, 100 และ 98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัยที่ไม่รมสาร ไม่ตายหลังทดลองเช่นกัน

จากตารางที่ 2 เพลี้ยไฟระยะตัวอ่อน หลังทดลอง 1 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารอัตรา 18, 16, และ 14 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 20, 27.08 และ 4.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หลังทดลอง 3 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 14, 16, และ18 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 95.83, 60.42 และ46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับหลังทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง สารเมทธิลโบรไมด์อัตรา 14, 16, และ18 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 97.92-100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเพลี้ยไฟระยะตัวอ่อนที่ไม่รมสารไม่ตายหลังทดลองเช่นกัน

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สาร Eco_2 fume เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ โดยใช้ระยะเวลาการปล่อยสารต่างๆ กัน คือ 5, 10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่อัตราความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารมสารนาน 120 นาที เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ เปรียบเทียบกับไม่ปล่อยสาร ในตู้รมสารขนาด 50x100x100 เซนติเมตร จำนวน 2 ตู้ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี แต่สามารถทดลองได้เพียง 1 ซ้ำเท่านั้น จากตารางที่ 3 ทำให้ทราบว่า เพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัย หลังทดลองที่ 0 ชั่วโมง (เช็คครั้งแรก) กรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume เป็นเวลา 5, 10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่อัตราความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารมสารนาน 120 นาที ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธี และตรวจผลหลังทดลองต่อที่ 3,12, 24, 48 และ72 ชั่วโมง พบว่าเพลี้ยไฟระยะตัวเต็มวัยไม่ฟื้นในทุกกรรมวิธีเช่นกัน

ตารางที่ 4 เพลี้ยไฟระยะตัวอ่อน หลังทดลอง 0 ชั่วโมง (เช็คครั้งแรก) กรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume เป็นเวลา 5, 10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่อัตราความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารมสารนาน 120 นาที ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธี และตรวจผลหลังทดลองต่อที่ 3,12, 24, 48 และ72 ชั่วโมง พบว่าเพลี้ยไฟระยะตัวอ่อนไม่ฟื้นในทุกกรรมวิธีเช่นกัน

ตารางที่ 5 เพลี้ยไฟระยะไข่ กรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume เป็นเวลา 60 วินาที ที่อัตราความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารมสารนาน 120 นาที ยังทำให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์หลังทดลองเป็นเวลา 6 วัน กรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume เป็นเวลา 30 วินาที ที่อัตราความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารมสารนาน 120 นาที ทำให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 และ40 เปอร์เซ็นต์หลังทดลองเป็นเวลา 5และ6 วัน ตามลำดับ กรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume เป็นเวลา 20, วินาที ทำให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 และ40 เปอร์เซ็นต์หลังทดลองเป็นเวลา 8 วันและ10 วันตามลำดับ กรรมวิธีปล่อยสาร Eco_2 fume เป็นเวลา 10, และ 5 วินาที ทำให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 100 เปอร์เซ็นต์หลังทดลองเป็นเวลา 8 วัน ส่วนไข่ที่ไม่ผ่านการรมสารจะเริ่มฟักเป็นตัวอ่อน 15, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทดลองเป็นเวลา 3 ,4 และ5 วันตามลำดับ ไข่ที่ฟักเป็นตัวอ่อนในทุกกรรมวิธีสามารถดำรงชีวิตได้ปกติ เป็นที่น่าสังเกต อายุของไข่ที่ผ่านการรมสารจะยาวนานผิดปกติแต่สามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้เช่นกัน

การตรวจคุณภาพของดอกกล้วยไม้

ใช้ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายดอกสีแดงและสีขาว อย่างละ 10 ช่อ รวม 20 ช่อ ใส่ตู้รมขนาด 50x100x100 เซนติเมตร ทดลองรมสาร Eco_2 fume จำนวน 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธี ปล่อยสารรม Eco_2 fumeนาน 30 วินาที และกรรมวิธี ปล่อยสารรม Eco_2 fume นาน 60 วินาที โดยทั้ง 2 กรรมวิธีมีความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และ ใช้ระยะเวลารมสารนาน 120 นาที เช่นกัน ผลปรากฏว่า ช่อดอกกล้วยไม้ที่ถูกรมสารทั้ง 2 กรรมวิธี หลังทดลอง 4 วัน ช่อดอกกล้วยไม้สีขาวจะเริ่มเหี่ยวลง ส่วนช่อดอกกล้วยไม้สีแดงเป็นปกติเมื่อเปรียบเทียบกับช่อดอกกล้วยไม้ที่ไม่รมสาร หลังทดลอง 7 วัน คุณภาพ ลักษณะสี และกลีบดอกของช่อดอกกล้วยไม้สีแดงที่ถูกรมสารยังมีความสดและไม่มีความแตกต่างกับที่ไม่รมสาร ขณะที่ช่อดอกกล้วยไม้สีขาวจำนวนดอกเหี่ยวจะเพิ่มมากขึ้น ปกติดอกกล้วยไม้สีขาวกลีบดอกจะบางและช้ำง่ายกว่าสีแดง

มีข้อสังเกต ช่อดอกกล้วยไม้ที่สัมผัสกับสาร Eco_2 fume โดยตรง จะพบคราบสาร Eco_2 fume ติดที่กลีบดอกของกล้วยไม้ นอกจากนี้ยังพบว่าสาร Eco_2 fume ยังสามารถกำจัดหนอนกระทู้ผักที่ติดมากับดอกกล้วยไม้ได้ด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ ในตู้รมสารขนาด 60x60x60 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ อัตรา 14, 16, 18 และ 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรเปรียบเทียบกับไม่รมสารเมทธิลโบรไมด์ และใช้เวลารม 90 นาที จึงประเมินผลหลังการรมแล้ว 1, 3, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร สามารถกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทดลอง 1ชั่วโมง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ได้ดี ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร แต่สารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 14, 16,18 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีแนวโน้มกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ได้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้องใช้เวลานานถึง 24 ชั่วโมงขึ้นไป ซึ่งยังไม่เหมาะสม จึงจำเป็นต้องดำเนินการทดลองต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพของสาร Eco_2 fume ได้ดำเนินการทดลองในตู้รมสารขนาด 50x100x100 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 5,10, 20, 30 และ 60 วินาที ที่ความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เปรียบเทียบกับไม่รมสาร และใช้ระยะเวลารมสารนาน 120 นาที ประเมินผลการทดลองหลังรมสารที่ 0, 3, 12, 24 , 48 และ 72 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า จากการทดลองเพียง 1 ซ้ำ พบเพลี้ยไฟกล้วยไม้ทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธีหลังตรวจเช็คครั้งแรก และไม่พบเพลี้ยไฟฟื้นหลังการตรวจนับต่อที่ 3, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ส่วนเพลี้ยไฟกล้วยไม้ที่ไม่รมสารสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ สำหรับไข่ของเพลี้ยไฟ สาร Eco_2 fume ไม่สารมารถฆ่าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในงานทดลองนี้ อัตราความเข้มข้นสูงสุด คือ กรรมวิธีปล่อยสารรมเป็นเวลา 60 วินาที ที่ความดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้ระยะเวลารมนาน 120 นาที ยังทำให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน 10 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง 6 วัน แต่มีแนวโน้มสาร Eco_2 fume มีผลต่ออายุของไข่เพลี้ยไฟยาวนานผิดปกติ ขณะที่ไข่เพลี้ยไฟที่ไม่ผ่านการรมสารมีช่วงฟักเป็นตัวอ่อนเฉลี่ยไม่เกิน 5 วัน อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องดำเนินการทดลองซ้ำอีกหลายครั้ง

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเมทธิลโบรไมด์ จำนวน 1 ซ้ำ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ ในตู้ทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ ก่อนรม (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ (ตัวเต็มวัย) หลังรมเมทธิลโบรไมด์			
		1 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
1. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 14 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	16	68	100	100
2. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 16 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	10	66	100	100
3. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 18 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	30	66	98	98
4. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	100	100	100	100
5. ไม่มีการรมสาร	50	0	0	0	0

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเมทธิลโบรไมด์ จำนวน 1 ซ้ำ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ ในตู้ทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ ก่อนรม (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ (ตัวอ่อน) หลังรมเมทธิลโบรไมด์			
		1 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
1. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 14 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	4.17	95.83	97.92	100
2. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 16 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	27.08	60.42	100	100
3. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 18 กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	20.00	46.00	100	100
4. เมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20กรัม/ลูกบาศก์เมตร	50	100	100	100	100
5. ไม่มีการรมสาร	50	0	0	0	0

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสาร Eco_2 fume จำนวน 1 ซ้ำ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ ในตู้ทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ ก่อนรม (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ (ตัวเต็มวัย) หลังรม Eco_2 fume						
		0 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง	6 วัน
1. ปล่อยสารนาน 5 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
2. ปล่อยสารนาน 10 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
3. ปล่อยสารนาน 20 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
4. ปล่อยสารนาน 30 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
5. ปล่อยสารนาน 60 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
6. ไม่มีการรมสาร	50	0	0	0	0	0	0	0

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

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ ก่อนรม (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ (ตัวอ่อน) หลังรม Eco_2 fume						
		0 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง	6 วัน
1. ปล่อยสารนาน 5 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
2. ปล่อยสารนาน 10 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
3. ปล่อยสารนาน 20 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
4. ปล่อยสารนาน 30 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
5. ปล่อยสารนาน 60 วินาที	50	100	100	100	100	100	100	100
6. ไม่มีการรมสาร	50	0	0	0	0	0	0	0

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

กรรมวิธี	จำนวนไข่ ก่อนรม (ฟอง)	เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ หลังรม Eco_2 fume						
		1-2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน
1. ปล่อยสารนาน 5 วินาที	20	0	0	0	0	0	100	100
2. ปล่อยสารนาน 10 วินาที	20	0	0	0	0	0	100	100
3. ปล่อยสารนาน 20 วินาที	20	0	0	0	0	0	10.0	40.0
4. ปล่อยสารนาน 30 วินาที	20	0	0	0	10.0	40.0	40.0	40.0
5. ปล่อยสารนาน 60 วินาที	20	0	0	0	0	10.0	10.0	10.0
6. ไม่มีการรมสาร	20	0	15.0	75.0	100	100	100	100

ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของพืชผักสวนครัว

Insecticide Efficacy and Their Applications for Controlling Insect Pests of Kitchen Garden Plants

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธ์ ไพศาล รัตนเสถียร
อัจฉรา หวังอาษา วรจิต ผาภูมิ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะเพราและโหระพา ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2548 ที่ แปลงเกษตรกร อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และ ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2548 ที่ อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 วิธีการ ได้แก่ สารฆ่าแมลง abamectin (Jacket 1.8%EC) dinotefuran (Stakle 10 % WP), etofenprox (Trebon 20 % EC), indoxacarb (Ammate 15 % SC), ในอัตรา 20 กรัม, 15 กรัม, 30 มิลลิลิตร, 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และเปรียบเทียบกับวิธีไม่ใช้สาร สำหรับที่ อ.ลาดหลุมแก้วเปลี่ยนสารจาก abamectin เป็น spinosad (Success 120 SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วนวิธีการอื่นๆเหมือนเดิม แมลงศัตรูที่พบเข้าทำลายกะเพราและโหระพาในแปลงทดลองทั้ง 2 แห่ง มีหลายชนิด คือ หนอนม้วนใบ (*Ophanostigma abruptalis* (Walker)) หนอนกระทู้ผัก(*Spodoptera litura* F.) หนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) หนอนกระทู้หอม(*Spodoptera exigua* (Hubner))หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hubner) และ เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) ผลจากการทดลองปรากฏว่าสารฆ่าแมลง abamectin, spinosad และ indoxacarb มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ หนอนกระทู้หอม และ เพลี้ยไฟ และสามารถควบคุมได้นาน 5-7 วัน สำหรับ etofenprox และ dinotefuran ให้ผลดีรองลงไป และสามารถควบคุมได้นาน 3-5 วัน เท่านั้น ในกรณีที่มีประชากรแมลงพวกปากกัดกินในปริมาณสูงควรพ่นสารซ้ำ 1-2 ครั้ง จะทำให้ใบที่ถูกทำลายมีจำนวนน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่พ่นสาร

รหัสการทดลอง 06-01-47-0102

คำนำ

ในอดีตพืชผักสวนครัวปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศหลายชนิด เช่น โหระพา กะเพรา แมงลัก และผักชีฝรั่ง เป็นต้น ประเทศญี่ปุ่นนำเข้าพืชผักสวนครัวมีปริมาณรวมทั้งสิ้นมากกว่า 200 ตัน ต่อปี แต่การนำเข้าส่วนมากเป็นประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป (EU) มีรายงานของสำนักที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรป
เกี่ยวกับปัญหาการนำเข้าสินค้าประเภทเครื่องปรุงและพืชสมุนไพรจากประเทศไทยในช่วงเดือนสิงหาคม 2545 ถึง พฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้า ของประเทศเดนมาร์กเนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.)ในโหระพา และ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผักชีสด จำนวน 11 รายการจาก 124 รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย และตรวจพบสารพิษตกค้างชนิดที่ไม่เหมาะสมในการใช้กับพืชดังกล่าว ในปริมาณตั้งแต่ 15 –100 % ในพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก

Polboon (1965) รายงานว่าในประเทศไทยพบมีแมลงศัตรูกัดกินใบกะเพรา, *Borbo beyani* Moor, F. Hesperiidae O. Lepidoptera เพียงชนิดเดียวเท่านั้น และปัญหาโรคแมลงศัตรูของกะเพราและโหระพายังมีน้อยไม่จำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัด (นิรนาม, 2543) พืชผักพวก basil นอกจากจัดอยู่ในประเภทพืชผักสวนครัวแล้ว ยังมีคุณประโยชน์ในด้านสุขภาพอนามัย (medicinal and aromatic plants) ซึ่งการปลูกในเชิงการค้าเริ่มมีการขยายบริเวณมากขึ้น ทำให้ปัญหาศัตรูพืชตามมา ในประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของ basil โดยชีววิธี เช่น พ่นด้วย Javelin (*Bacillus thuringiensis*) และ ศัตรูธรรมชาติ นอกจากนั้นยังมีวิธีอื่นๆที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ได้แก่ กับดัก คลุมพลาสติก และพ่นน้ำสบู่ เป็นต้น (David,1995)

ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับชนิด ปริมาณศัตรู ความรุนแรงในการเข้าทำลาย และความสูญเสียของพืช ตลอดจนวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม รวมทั้งเคยมีการรายงานที่ไม่ถูกต้องของประเทศคู่ค้าเกี่ยวกับชนิดของแมลงศัตรูที่ติดไปกับพืชที่ส่งออกจากประเทศไทย ทำให้เสียโอกาสในการแข่งขันการส่งออกของประเทศ จึงควรได้มีการตรวจสอบข้อมูลที่ถูกกล่าวหา โดยทำการสำรวจและศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลแมลงศัตรูพืชที่ถูกต้อง และเพื่อให้ได้ข้อมูลแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวส่งออกบางชนิด ได้แก่ กะเพรา โหระพา และผักชีฝรั่ง ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกกะเพรา และโหระพา
2. ไม้หลักปักแปลง และ ป้ายพลาสติกทำเครื่องหมาย
3. สารฆ่าแมลง abamectin (Jacket 1.8%EC), dinotefuran (Stakle 10%WP), etofenprox (Trebon 20% EC), indoxacarb (Ammate 15 % SC) และ spinosad(Success 120 SC)
4. เครื่องพ่นสารฆ่าแมลงแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ถังน้ำพลาสติก
6. กระบอกตวง
7. ฉากผ้าใบใช้กั้นการฟุ้งกระจายของละอองสารฆ่าแมลงขณะพ่น

วิธีการ

การศึกษาทดลองในปีนี้ได้ดำเนินการในพืชผักสวนครัวเพียง 2 ชนิด คือ กะเพรา และโหระพาเท่านั้น ทำการทดลองในแปลงของเกษตรกร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน 2548 ที่ อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และ มิถุนายน –กรกฎาคม 2548 ที่ อ. ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ทั้งสองแห่งดำเนินการทดลองเหมือนกัน คือ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 วิธีการ ได้แก่ สารฆ่าแมลง abamectin (Jacket1.8 % EC), dinotefuran (Stakle 10 % WP), etofenprox (Trebon 20 % EC), indoxacarb (Ammate 15 % SC), ในอัตรา 20 มิลลิลิตร, 15 กรัม, 30 มิลลิลิตร, 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สารฆ่าแมลง แต่การทดลองที่ อ. ลาดหลุมแก้ว เปลี่ยนจาก abamectin เป็น spinosad (Success 120 SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ อ. ไทรน้อย ปลูกกะเพรา และโหระพา เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธุ์ 2548 และ วันที่ 14 มีนาคม 2548 ตามลำดับ (แต่สำหรับที่ อ.ลาดหลุมแก้ว ดำเนินการในแปลงกะเพราและโหระพาที่เกษตรกรปลูกไว้แล้วมีอายุประมาณ 2 เดือน) โดยแยกปลูกในแต่ละแปลงปลูกที่ทำเป็นร่องปลูกขนาดกว้าง X ยาว เท่ากับ 5 x 80 เมตร ในแต่ละการทดลองเตรียมแปลงย่อยขนาด 2 x 5 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ระยะระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร เท่ากัน ย้ายต้นกล้าอายุประมาณ 1 เดือน ที่เตรียมไว้แล้วลงปลูกในหลุมที่รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 1,600 กิโลกรัม/ไร่ ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม หลังย้ายปลูก 15 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรียสลับกับปุ๋ยสูตร 25-7-7 และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเสริมทุก 30 วัน หากต้องการให้ใบดกต้องตัดช่อดอกทิ้ง ตรวจนับแมลงศัตรูกะเพรา และ โหระพา ทุกๆสัปดาห์ จนพบมีปริมาณแมลงศัตรูสำคัญเข้าทำลายถึงระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหาย จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี

จดบันทึกชนิดและปริมาณแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารแล้ว 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับจาก 20 ต้น/แปลงย่อย รวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลแตกต่างทางสถิติเปรียบเทียบกัน

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548

สถานที่ แปลงเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. แปลงทดลองที่ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

1.1 ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะเพรา

แมลงศัตรูสำคัญที่พบในกะเพรา มี 4 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ(*Ophanostigma abruptalis* (Walker)) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hubner) หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.) และ เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) ผลการทดลองจากการพ่นสารทดลอง 3 ครั้ง ปรากฏว่าก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 ปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด(เกือบทั้งหมดเป็นหนอนม้วนใบ) อยู่ระหว่าง 1.25 - 6.00 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสาร 3 วัน ไม่พบหนอนในแปลงที่มีการพ่นสารและพบน้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใช้สาร หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไม่ใช้สาร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนหนอนในแปลงปลูกมีปริมาณต่ำพบในแปลงไม่พ่นสารเพียง 3.75 ตัว/20 ต้น เท่านั้น หลังพ่นสาร 7 วัน จำนวนหนอนในแปลงพ่นสารทุกชนิดมีเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง1.25-4.50 ตัว/20ต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับแปลงไม่ใช้สาร ซึ่งหมายความว่า abamectin, dinotefuran, etofenprox และ indoxacarb มีประสิทธิภาพควบคุมหนอนม้วนใบกะเพราได้เพียง 3 วัน ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 พบจำนวนหนอน 2.25-6.25 ตัว/20 ต้น หลังพ่น3 วัน หนอนในแปลงพ่น abamectin, indoxacarb และ etofenprox ลดลงเหลือ 0.00, 1.00 และ 1.75 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับ dinotefuran และไม่พ่นสาร กลับพบว่ามีหนอนเพิ่มขึ้นเป็น 7.00 และ 6.00 ตัว/ 20 ต้น ตามลำดับ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพ่นสารซ้ำอีกเป็นครั้งที่ 3 ภายหลังจากการตรวจนับแมลงแล้ว 7 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ในขณะเดียวกันก็เพิ่มอัตราการใช้ dinotefuran จาก 15 เป็น 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ผลปรากฏว่าจำนวนหนอนในแปลงพ่นสารหลังพ่นครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน (หรือ10 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2) ลดลงอยู่ในช่วง 0.50-1.25 ตัว/20 ต้น เปรียบเทียบกับไม่พ่นสารพบหนอน 5 ตัว/ 20ต้น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1)

จำนวนใบถูกทำลายเนื่องจากแมลงศัตรูกัดกินใบทั้ง 3 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 พบอยู่ในช่วง 56.25- 86.00 ใบ/20ต้น หลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พบใบถูกทำลายในแปลงพ่นสาร 42.75-55.50, 22.25-35.50 และ 9.25-21.50 ใบ/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าแปลงไม่พ่นสารที่พบ 69.50, 57.75 และ 26.50 ใบ/20 ต้น ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 ใบถูกทำลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบความเสียหายไม่มากในช่วง 17.25-29.00 ใบ/20ต้น หลังพ่นสารครั้งที่ 2 และ 3 แล้ว 3 วัน พบจำนวนใบถูกทำลายในแปลงพ่นสารและไม่พ่นสาร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกัน (Table 2) ใบถูกทำลายพบน้อยกว่าในแปลงที่พ่น indoxacarb, abamectin และ etofenprox และแตกต่างทางสถิติกับ dinotefuran และไม่ใช้สาร

สรุปสารฆ่าแมลง dinotefuran และ etofenprox อัตรา 15-20 กรัม และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบกะเพราได้นาน 3 วัน สำหรับ abamectin และ indoxacarb อัตรา 20 และ 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ อาจมีประสิทธิภาพนานประมาณ 5 วัน

สารทดลองทั้ง 4 ชนิดไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ จะเห็นว่าหลังพ่นสาร 3 และ 5 วัน จำนวนเพลี้ยไฟในแปลงพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับแปลงไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 2.75-11.75 ตัว/ 20 ต้น แต่หลังพ่น 7 วัน จำนวนเพลี้ยไฟกลับเพิ่มมากขึ้นในแปลงพ่นด้วย dinotefuran และ indoxacarb พบ 12.50 และ 11.00 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมีส่วนทำให้กะเพรามีความสมบูรณ์แข็งแรงจึงดึงดูดแมลงเข้ามาทำลายมากกว่า abamectin และ etofenprox ซึ่งพบเพลี้ยไฟน้อยกว่าแต่ก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่ใช้สาร (Table 3)

จำนวนแมงมุม *Oxyopes javanus* (Thorell) ศัตรูธรรมชาติของหนอนม้วนใบ ในระหว่างแปลงพ่นสารและไม่พ่นสาร ทั้งก่อนการทดลองและหลังการพ่นสารทดลองไปแล้ว 3,5 และ 7 วัน พบในช่วง 0.50-2.75 ตัว/ 20 ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 4)

1.2 <u>ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูโหระพา</u>

แมลงศัตรูสำคัญที่พบในโหระพามี 5 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ(*Ophanostigma abruptalis* (Walker)) หนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* (Hubner)) เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) และ เพลี้ยแป้ง (ยังไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์) ผลการทดลองจากการพ่นสารทดลอง 2 ครั้ง ปรากฏว่าก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 จำนวนหนอนม้วนใบพบระหว่าง 11.50-16.25 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสาร 3 วัน สารฆ่าแมลงทุกชนิดมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด พบหนอนระหว่าง 0.25-0.50 ตัว/20 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับแปลงไม่พ่นสารซึ่งพบหนอน 13.50 ตัว/20 ต้น แต่หลังพ่นสาร 5 วัน จำนวนหนอนในทุกวิธีการพ่นสารและไม่

พ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบระหว่าง 0.25-4.25 ตัว/20ต้น จึงพ่นสารซ้ำอีกเป็นครั้งที่ 2 จำนวนหนอนภายหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พบในช่วง 0.00-1.75 ตัว/20 ต้น น้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนระหว่าง 2.50-4.25 ตัว/20 ต้น (Table 5) แสดงให้เห็นชัดเจนว่าในกรณีที่หนอนม้วนใบระบาดรุนแรงการพ่นด้วย abamectin, dinotefuran, etofenprox, หรือ indoxacarb ในอัตรา 20 มิลลิลิตร, 20 กรัม, 30 มิลลิลิตร, หรือ 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ อย่างใดอย่างหนึ่งมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดได้นาน 3 วัน แต่หากการเข้าทำลายไม่รุนแรงมากสามารถจะทิ้งช่วงพ่นได้นานถึง 5-7 วัน โดยพิจารณาจากจำนวนใบที่ถูกทำลาย เนื่องจากหนอนม้วนใบใน Table 6 พบว่าหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3 และ 5 วัน จำนวนใบถูกทำลายพบระหว่าง 6.75-28.50 ใบ/20 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับแปลงไม่พ่นสารซึ่งพบ34.25-53.50ใบ/20ต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง indoxacarb มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมใบโหระพาไม่ให้ได้รับความเสียหายนานถึง 7 วัน (Table 6)

จำนวนหนอนชอนใบก่อนการพ่นสารครั้งที่1 พบระหว่าง 4.75-10.50 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสาร 3 และ 5 วัน ในแปลงพ่นสารพบระหว่าง 1.75-5.75 ตัว/20 ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่พ่นสาร หลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่าจำนวนหนอนชอนใบไม่แตกต่างทางสถิติในทุกวิธีการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปริมาณการเข้าทำลายอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ พบในช่วง 0.00-3.00 ตัว/20 ต้น เท่านั้น (Table 7)

หนอนกระทู้หอมเป็นแมลงศัตรูกัดกินใบและส่วนยอดอีกชนิดหนึ่งที่พบเข้าทำลายโหระพา แต่มีปริมาณค่อนข้างต่ำ จากการพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดที่ใช้ทดลองไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด แต่มีข้อน่าสังเกตคือในแปลงพ่น indoxacarb อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบจำนวน หนอนต่ำที่สุด 3.00 ตัว/60 ต้น (Table 8)

จากการทดลองครั้งนี้พบเพลี้ยไฟเข้าทำลายในระดับค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสภาพอากาศร้อนและมีความชื้นเนื่องจากการรดน้ำทุกวัน จำนวนก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 พบระหว่าง 123.50-163.25 ตัว /20 ต้น แต่หลังจากพ่นสาร 3 วัน จำนวนเพลี้ยไฟหายไปเกือบหมด โดยเฉพาะในแปลงที่พ่นด้วย dinotefuran อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่พ่นสาร นอกจากนั้นแล้วจำนวนเพลี้ยไฟกลับเพิ่มสูงขึ้นเมื่อตรวจนับหลังพ่น 5 วัน พบระหว่าง 8.25-22.00 ตัว/20 ต้น และไม่แตกต่างทางสถิติในทุกวิธีการ เมื่อมีการพ่นสารครั้งที่ 2 ซ้ำอีกโดยพ่นห่างจากครั้งแรก 5 วัน จำนวนเพลี้ยไฟหลังพ่นสาร 3 และ 5 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ แต่พบว่ามีจำนวนลดลงอยู่ในช่วง 2.50-11.25 ตัว/20ต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจัยอื่นๆ เป็นต้นว่า พืชมีการแตกกิ่งและแขนงมากขึ้น และ/หรือเนื่องจากฝนตก อาจมีส่วนทำให้ประชากรเพลี้ยไฟเบาบางลงไปได้ หลังพ่นสาร 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟต่ำที่สุด 11.00 ตัว/20 ต้น ในแปลงพ่น abamectin

อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับแปลงไม่พ่นสาร(Table 9)

นอกจากเพลี้ยไฟยังพบแมลงปากดูดอีกชนิดหนึ่งเข้าทำลายโหระพา คือ เพลี้ยแป้ง (ยังไม่สามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์) ก่อนการพ่นสารครั้งที่1 พบจำนวนระหว่าง 2.75-3.25 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสาร 3 และ 5 วัน จำนวนเพลี้ยแป้งลดลงเหลือ 0.00-2.25 ตัว/ 20ต้น หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน จำนวนลดลงไปอีกพบระหว่าง 0.00-1.00 ตัว/ 20ต้น และไม่พบเพลี้ยแป้งหลังพ่นสาร 7 วัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติในทุกวิธีการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปริมาณแมลงค่อนข้างน้อยมาก (Table 10)

ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนหนอนม้วนใบ และแมงมุม พบว่า จากการตรวจนับ cocoon หลังการพ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 5 วัน พบจำนวนอยู่ระหว่าง 0.50-3.75 cocoon/ 60 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ และเช่นเดียวกับจำนวนแมงมุม พบจำนวน 0.25-1.00 ตัว/60ต้น (Table 11)

2. แปลงทดลองที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

2.1 <u>ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะเพรา</u>

แมลงศัตรูที่พบในแปลงปลูกกะเพรามีเพียง 2 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ(*O. abruptalis*) และ เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 พบจำนวนหนอนม้วนใบ อยู่ในช่วง 3.00-4.75 ตัว/20 ต้น และไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังพ่นสาร 3 และ 5 วัน ปรากฏว่า จำนวนหนอนม้วนใบ ในแปลงพ่นสารทุกกรรมวิธี คือ spinosad , dinotefuran, etofenprox และ indoxacarb พบหนอน 0.00-0.75 ตัว/20ต้น และแตกต่างทางสถิติกับไม่พ่นสาร ที่พบหนอนในช่วง 3.25-4.50 ตัว/20ต้น (Table 12) จำนวนหนอนม้วนใบลดลงจนพบความเสียหายเพียงเล็กน้อยที่ 7 และ15 วัน หลังพ่นสาร และไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่พ่นสาร จึงไม่ได้ทำการพ่นสารครั้งที่ 2 ซ้ำอีก

จำนวนใบที่ถูกทำลายเนื่องจากแมลงปากกัดก่อนพ่นสารพบใบกะเพราถูกทำลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบในช่วง 14.75-25.75 ใบ/20ต้น หลังพ่นสาร 3 วัน ในกรรมวิธีพ่นสาร spinosad, dinotefuran, etofenprox, indoxacarb และ ไม่พ่นสาร พบใบถูกทำลายลดลงเท่ากับ 7.25, 4.00, 5.50, 5.25 และ 17.00 ใบ/20 ต้น ตามลำดับ และหลังพ่น 5 วัน เท่ากับ 0.50, 6.00, 2.75, 2.00 และ 8.00 ใบ/20 ต้น ตามลำดับ ปรากฏว่าจำนวนใบถูกทำลายในแปลงพ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนต่ำกว่าแปลงไม่พ่นสาร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ดี หลังพ่นสาร 15 วัน หากไม่มีการพ่นสารซ้ำพบว่าใบถูกทำลายจะสูงขึ้น พบระหว่าง 6.50-16.25 ใบ/20 ต้น (Table 12)

จำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารพบในช่วง 13.75-20.50 ตัว/20ต้น หลังพ่นสารปรากฏว่าจำนวนเพลี้ยไฟในแปลงเพิ่มสูงขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องจากกะเพราอยู่ในระยะต้นโตและกำลังออกดอก พบจำนวนระหว่าง 17.75-50.25 ตัว/20 ต้น หลังพ่น 3 และ 5 วัน พบว่าสารฆ่าแมลง spinosad และ dinotefuran มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับไม่พ่นสารที่พบจำนวน 40.75 และ 50.25 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ สำหรับ indoxacarb และ etofenprox ให้ผลดีรองลงไป แต่ถ้าไม่มีการพ่นสารซ้ำอีก พบว่าหลังพ่นสารแล้ว 15 วัน เพลี้ยไฟจะเพิ่มสูงขึ้นพบระหว่าง 47.25-65.00 ตัว /20 ต้น (Table 13)

สำหรับศัตรูธรรมชาติ เช่น แมงมุม(*O. javanus*) ก่อนพ่นสารพบระหว่าง 1.18-1.79 ตัว/20 ต้น และหลังพ่นสารแล้ว 3, 5, 7 และ 15 วัน ปรากฏว่าพบระหว่าง 0.50-1.99 ตัว/20 ต้น และไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งในแปลงที่มีการพ่นสารทุกกรรมวิธีและไม่พ่นสาร (Table 13)

2.2 <u>ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูโหระพา</u>

แมลงศัตรูสำคัญที่พบในโหระพามี 3 ชนิด คือ หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.) หนอนม้วนใบ(*O. abruptalis*) และ เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) ผลจากการพ่นสารทดลอง 2 ครั้ง ปรากฏว่าก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 พบหนอนกระทู้ผักในช่วง 1.64-2.86 ตัว/20ต้น หลังพ่นสาร 3 และ 5 วัน สารฆ่าแมลง spinosad และ indoxacarb มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก พบหนอน 0.50-0.75 ตัว/20 ต้น และที่ให้ผลดีรองลงไปคือ etofenprox ส่วน dinotefuran มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากไม่พ่นสาร การพ่นสารครั้งที่ 2 ซึ่งพ่นห่างจากพ่นครั้งแรก 2 สัปดาห์ หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 , 5 และ 7 วัน พบว่าจำนวนหนอนกระทู้ผักมีปริมาณต่ำลงทั่วทั้งแปลง และไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารและไม่พ่นสาร พบหนอนระหว่าง 0.50-1.31 ตัว/20 ต้นเท่านั้น (Table 14)

จำนวนใบที่ถูกทำลายเนื่องจากแมลงพวกปากกัดให้ผลสอดคล้องกับจำนวนหนอนกระทู้ผัก กล่าวคือ หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 และ 7 วันพบใบถูกทำลายน้อยที่สุดในแปลงที่พ่นด้วย spinosad และ indoxacarb พบระหว่าง 1.00-2.50 ใบ/20 ต้น และที่ให้ผลดีรองลงไปคือ etofenprox ส่วน dinotefuran มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากแปลงไม่พ่น ซึ่งพบใบถูกทำลาย 18.50-21.00 ใบ/20 ต้น หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ผลการทดลองก็สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน (Table 15)

จำนวนหนอนม้วนใบ(*O.abruptalis*) แม้ว่าจะมีปริมาณโดยเฉลี่ยที่พบในแปลงปลูกโหระพาไม่มากนัก คือพบระหว่าง 0.50-1.68 ตัว/20 ต้น และไม่แตกต่างทางสถิติทั้งก่อนพ่นและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทั้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นและไม่พ่นสาร แต่หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่าสารฆ่าแมลง spinosad และ indoxacarb ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัด คือ พบหนอน

ม้วนใบ 1.06 และ 0.50 ตัว/20ต้น และ 0.75 และ 1.35 ตัว/20ต้น หลังพ่น 3 และ 5 วัน ตามลำดับ (Table 16)

สำหรับเพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) ปรากฏว่าเข้าทำลายโหระพาในปริมาณค่อนข้างสูง โดยพบว่าก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 มีจำนวนระหว่าง 106.75-128.75 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พบว่าสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ spinosad พบ 4.00, 8.75 และ 26.75 ตัว /20 ต้น ตามลำดับ และที่ให้ผลดีรองลงไปได้แก่ indoxacarb พบเพลี้ยไฟ 12.00, 53.25 และ 64.00 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ และdinotefuran พบเพลี้ยไฟ 45.75, 108.25 และ 96.00 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ ส่วน etofenprox พบเพลี้ยไฟ 60.25, 133.00 และ 132.75 ตัว/20 ต้น และให้ผลไม่แตกต่างจากไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 109.75, 136.50 และ 119.50 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ (Table 17)

จำนวนแมงมุม *O. javanus* ก่อนพ่นสารทั้ง 2 ครั้ง พบระหว่าง 0.00-1.89 ตัว/20 ต้น และหลังพ่นสารแล้ว 3, 5, และ 7 วัน ผลปรากฏว่าแปลงที่มีการพ่นสารทุกกรรมวิธีและไม่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบระหว่าง 0.00-1.54 ตัว/20 ต้น (Table 18)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะเพราและโหระพา พบว่า abamectin, spinosad และ indoxacarb ในอัตรา 20, 20 และ 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของกะเพราและโหระพา ได้แก่ หนอนม้วนใบ (*Ophanostigma abruptalis* (Walker)) หนอนกระทู้ผัก(*Spodoptera litura* F.) หนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) หนอนกระทู้หอม(*Spodoptera exigua* (Hubner)) และ เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* sp.) และสามารถควบคุมได้นาน 5-7 วัน ส่วน etofenprox และ dinotefuran ในอัตรา 30 มิลลิลิตร และ 15-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพนานเพียง 3-5 วัน เท่านั้น ในกรณีที่มีจำนวนประชากรแมลงศัตรูสูงโดยเฉพาะ หนอนกระทู้ผัก และ หนอนม้วนใบ ควรพ่นสารซ้ำอย่างน้อย 1-2 ครั้ง ผลจากการทดลองพบว่า abamectin, spinosad, indoxacarb และ etofenprox มีประสิทธิภาพค่อนข้างดีกับแมลงพวกปากกัดกินใบ สารฆ่าแมลงดังกล่าวมีประสิทธิภาพควบคุมแมลงศัตรูดังกล่าวข้างต้น ทำให้ใบที่ถูกทำลายมีจำนวนน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่พ่นสาร

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2543. ผักพื้นบ้าน. เล่ม1. เอกสารวิชาการ กลุ่มพืชผัก. กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร. 98 หน้า.

Davis, J.M. 1995. North Carolina Basil Production Guide. North Carolina Cooperative Extension Service, N.C. State University, Raleigh. AG-477. 5p.

Polboon, P. 1965. A Host List of the Insect of Thailand. Department of Agriculture, Royal Thai Government and the United States Operations Mission,Bangkok,Thailand149 p.

Table 1. Effectiveness of Some Insecticides against the Leaf roller,*Ophanostigma abruptalis* (Walker) on Holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nonthaburi Province, February - May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of the Leaf roller,*Ophanostigma abruptalis* (Walker) / 20 plants [1/]							
			Post 1st application (Day)				Post 2nd application (Day)		
		Pre-spray	3	5	7	Pre-spray	3	7 [2/]	10 [3/]
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	1.25 a	0.00 a	0.00	1.25	2.25 a	0.00 a	0.00 a	0.75 a
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	3.75 bc	1.00 a	1.75	2.75	6.25 b	7.00 b	4.00 c	1.25 a
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	4.75 bc	0.00 a	1.25	2.25	6.25 b	1.75 a	1.00 ab	0.50 a
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	6.00 c	0.00 a	0.00	1.25	3.00 ab	1.00 a	0.25 a	1.25 a
5. check	-	2.50 ab	3.75 b	4.00	4.50	2.50 a	6.00 b	2.75 bc	5.00 b
F-test		**	*	NS	NS	*	**	**	**
CV(%)		38.66	174.56	142.11	91.60	50.15	42.79	95.30	69.01
RE(%)		-	71.17	75.33	81.55	-	32.91	68.29	53.51

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ The 3rd application had been done at the same day after counting insects and the application rate of the dinotefuran treatment was increased from 15 ml/ 20 liters to 20 ml/20 liters

3/ Equal to 3 days after the 3rd application

Table 2. Effectiveness of Some Insecticides on Number of Damaged Leaves on Holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nonthaburi Province, February - May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of damaged leaves / 20 plants 1/							
		Pre-spray	Post 1st application (Day)			Pre-spray	Post 2 nd application(Day)		
			3	5	7		3	7 2/	10 3/
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	56.25 a	45.25 a	25.00 a	9.75 a	22.00	7.25 a	5.00 a	3.50 a
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	72.75 ab	47.50 a	35.50 a	21.50 ab	29.00	14.00 ab	21.25 b	10.50 bc
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	75.50 b	55.50 ab	32.50 a	12.25 a	20.75	11.50 ab	6.25 a	5.75 ab
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	86.00 b	42.75 a	22.25 a	9.25 a	17.25	7.50 a	4.50 a	3.25 a
5. check	-	72.25 ab	69.50 b	57.75 b	26.50 b	25.25	21.25 b	16.00 b	14.00 c
F-test		*	*	**	*	NS	*	**	**
CV(%)		15.47	22.39	36.05	53.50	22.97	51.30	51.54	56.19
RE(%)		-	73.96	66.36	73.88	-	-	-	-

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ The 3 rd application had been done at the same day after counting insects and the application rate of the dinotefuran treatment was increased from 15 ml/ 20 liters to 20 ml/20 liters

3/ Equal to 3 days after the 3 rd application

Table 3. Effectiveness of Some Insecticides against Thrips,*Dorcadothrips* sp. on Holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nonthaburi Province, February - May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of Thrips,*Dorcadothrips* sp. / 20 plants							
		Pre-spray	Post 1st application (Day)			Pre-spray	Post 2 nd application (Day)		
			3	5	7		3	5	10 2/
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	6.25	5.75	2.75	5.50 a 1/	5.25 a	0.50	-	1.00
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	2.25	11.75	9.00	12.50 c	4.50 a	4.00	-	7.50
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	3.25	9.25	6.75	3.00 a	5.25 a	2.25	-	6.25
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	3.50	5.50	6.00	11.00 bc	10.75 b	1.50	-	5.00
5. check	-	6.75	7.00	6.25	7.00 ab	3.50 a	1.00	-	5.50
F-test		NS	NS	NS	**	*	NS	-	NS
CV(%)		81.63	40.67	46.01	42.00	49.17	92.31	-	62.67
RE(%)			-	-	-		130.44	-	94.28

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Equal to 3 days after the 3 rd application which had been done at the same day after counting insect and the application rate of the dinotefuran treatment was increased from 15 ml/ 20 liters to 20 ml/20 liters

Table 4. Effect of Some Insecticides on the Spider,*Oxyopes javanus* (Thorell), and Bug on Holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nonthaburi Province, February - May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	Pre-spray	Post 1st application (Day)						
			No. of Spider/ 20 plants			No. of Bug / 20 plants 1/			
			3	5	7	Pre-spray	3	5	7
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	1.75	0.25	2.25	2.25	- 2/	- 2/	- 2/	41.25
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	2.00	0.75	1.00	2.25	-	-	-	34.25
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	2.25	0.50	0.75	1.00	-	-	-	43.00
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	1.00	1.75	1.25	1.50	-	-	-	25.50
5. check	-	0.50	1.25	2.75	2.50	-	-	-	32.50
F-test		NS	NS	NS	NS	-	-	-	NS
CV(%)		126.34	108.30	74.39	76.42	-	-	-	43.41

1/ Unidentifed species

2/ None of Bug have been found

Table 5. Effectiveness of Some Insecticides against the Leaf roller,*Ophanostigma abruptalis* (Walker) on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nonthaburi Province, February - May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	Pre-spray	No. of insect/ 20 plants					No. of insect/ 40 plants 2/	No. of insect/ 60 plants 3/
			Post-spray (Day)						
			1st application		2 nd application				
			3	5	3	5	7		
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	13.50	0.25 a 1/	0.75	0.25	0.25	0.50	1.00 a 1/	1.00 a 1/
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	13.25	0.50 a	4.25	0.75	0.75	1.00	4.75 b	2.50 a
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	16.25	0.25 a	1.75	0.00	1.75	0.50	2.00 ab	2.25 a
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	11.50	0.25 a	0.25	0.50	0.00	0.50	0.50 a	1.00 a
5. check	-	13.25	13.50 b	3.50	4.25	2.75	2.50	17.00 c	9.50 b
F-test		NS	**	NS	NS	NS	NS	**	**
CV(%)		40.45	34.04	125.24	194.93	133.81	108.01	42.93	79.35

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Count twice every other day after the first application

3/ Count three times every other day after the second application

Table 6. Effectiveness of Some Insecticides on Number of Damaged Leaves of Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nonthaburi Province, February - May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	No. of damaged leaves/ 20 plants						No. of insect/ 40 plants 2/	No. of insect/ 60 plants 3/
		Pre-spray	Post-spray (Day)						
			1st application		2nd application 1/				
			3	5	3	5	7		
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	59.25	27.00	22.00	12.25 ab	21.50 b	42.25 b	49.00 ab	76.00 b
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	83.00	36.00	30.25	24.50 b	28.50 bc	61.00 b	66.25 bc	114.00 c
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	61.00	31.25	25.50	22.25 b	28.00 bc	45.50 b	56.75 ab	95.75 bc
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	44.00	27.25	14.25	6.75 a	8.25 a	10.00 a	41.50 a	25.00 a
5. check	-	67.75	44.25	39.25	53.50 c	34.25 c	56.00 b	83.50 c	143.75 d
F-test		NS	NS	NS	**	**	**	**	**
CV(%)		55.70	25.08	41.47	37.32	27.83	28.01	22.33	15.46

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Count twice every other day after the first application

3/ Count three times every other day after the second application

Table 7. Effectiveness of Some Insecticides against the Leafminer, *Liriomyza* sp. on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nontaburi Province, February-May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	No. of insect/ 20 plants						No. of insect/ 40 plants [2/]	No. of insect/ 60 plants [3/]
		Pre-spray	Post-spray (Day)						
			1st application		2nd application				
			3	5	3	5	7		
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	10.00	2.00	5.50	1.25	0.75	0.00 a [1/]	7.50	2.00
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	6.50	1.75	4.25	1.25	0.75	0.00 a	6.00	2.00
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	4.75	5.75	2.25	2.00	1.25	2.50 a	8.00	5.75
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	5.25	2.25	3.50	0.00	1.00	1.75 ab	5.75	2.75
5. check	-	10.50	4.75	4.25	3.00	1.75	0.00 a	9.00	4.75
F-test		NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS
CV(%)		62.40	75.45	86.87	113.69	107.57	147.25	57.65	70.06

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Count twice every other day after the first application

3/ Count three times every other day after the second application

Table 8. Effectiveness of Some Insecticides against the Beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner), on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nontaburi Province, February-May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	No. of insect/ 20 plants						No. of insect/ 40 plants 2/	No. of insect/ 60 plants 3/
		Pre-spray	Post-spray (Day)						
			1st application		2nd application 1/				
			3	5	3	5	7		
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	0.00	0.00	1.25	2.25 a	2.75 a	2.50	1.25	7.50 ab
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	0.50	0.00	0.25	1.00 a	9.75 b	5.50	0.25	16.25 c
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	0.00	0.00	0.00	4.75 b	4.75 ab	3.50	0.00	13.00 bc
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	0.25	0.00	0.00	0.25 a	1.00 a	1.75	0.00	3.00 a
5. check	-	2.25	0.50	0.50	0.25 a	3.50 a	7.50	1.00	11.25 bc
F-test		NS	NS	NS	**	*	NS	NS	*
CV(%)		188.19	447.21	259.21	81.79	80.71	82.36	234.52	48.44

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Count twice every other day after the first application

3/ Count three times every other day after the second application

Table 9. Effectiveness of Some Insecticides against thrips,*Dorcadothrips* sp. on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nontaburi Province, February-May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	No. of thrips, ***Dorcadothrips*** **sp.** / 20 plants						No. of thrips/ 40 plants [2/]	No. of thrips/ 60 plants [3/]
		Pre-spray	Post-spray (Day)						
			1st application		2nd application				
			3	5	3	5	7		
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	138.25	0.75	8.25	2.50	3.50	11.00 a [1/]	9.00	17.00 a
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	123.50	0.00	22.00	6.25	7.25	42.50 b	22.00	56.00 bc
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	158.25	0.25	13.50	8.00	8.25	43.50 b	13.75	59.75 bc
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	163.25	0.50	16.50	11.00	11.25	51.75 b	17.00	74.00 c
5. check	-	145.25	0.75	19.50	4.25	6.25	26.50 ab	20.25	37.00 ab
F-test		NS	NS	NS	NS	NS	**	NS	**
CV(%)		24.98	224.98	82.07	62.97	75.30	43.82	81.85	36.82

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Count twice every other day after the first application

3/ Count three times every other day after the second application

Table 10. Effectiveness of Some Insecticides against the Mealy Bug (Unidentified Science Name) on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nontaburi Province, February-May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	No. of insect/ 20 plants						No. of insect/ 40 plants [2/]	No. of insect/ 60 plants [3/]
		Pre-spray	Post-spray (Day)						
			1st application		2nd application [1/]				
			3	5	3	5	7		
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	2.75	0.25	2.25	1.00	0.25	- [1/]	-	-
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	3.25	0.00	1.25	0.00	0.75	-	-	-
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	3.00	0.50	1.00	1.00	0.00	-	-	-
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	3.25	1.25	0.50	0.50	1.00	-	-	-
5. check	-	3.00	1.50	1.25	0.75	0.50	-	-	-
F-test		NS	NS	NS	NS	NS	-	-	-
CV(%)		68.58	145.80	110.03	163.78	235.94	-	-	-

1/ None of Mealy bug have been found

2/ Count twice every other day after the first application

3/ Count three times every other day after the second application

Table 11. Effect of Some Insecticides on the Larval parasite of Leaf roller and the Spider,*Oxyopes javanus* (Thorell), on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Sai-Noi, Nontaburi Province, February-May, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20 l)	No. of Larval Parasite(Cocoon)			No. of Spide,*Oxyopes javanus* (Thorell),		
		Pre-spray	Post-spray		Pre-spray	Post-spray	
			No. of insect/ 40 plants [1/]	No. of insect/ 60 plants [2/]		No. of insect/ 40 plants [1/]	No. of insect/ 60 plants [2/]
1.abamectin (Jacket 1.8 % EC)	20	0.25	0.25	0.50	1.25	1.50	0.25
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	15	1.00	1.50	1.25	1.00	0.50	0.25
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	1.25	3.50	1.00	0.50	0.75	0.25
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	1.25	2.50	1.50	0.50	0.50	1.00
5. check	-	0.50	3.00	3.75	0.75	0.25	0.50
F-test		NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		90.49	95.32	93.23	93.40	124.40	175.68

1/ Count twice every other day after the first application

2/ Count three times every other day after the second application

Table 12. Effectiveness of Some Insecticides against the Leaf roller,*Ophanostigma abruptalis*(Walker) and Number of Damaged Leaf on Holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July , 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of the leaf roller(*O. abruptalis*)/ 20 plants [1/]					No. of damaged leaf/20 plants [1/]				
		Pre-spray	Post 1st application (Day)				Pre-spray	Post 1st application (Day)			
			3	5	7	15		3	5	7	15
1.spinosad (Success 120 SC)	20	4.75	0.75 a	0.50 a	1.35 [2/]	1.68 [2/]	14.75	7.25 a	0.50 a	2.25	14.50
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	3.00	0.00 a	0.75 a	1.00	1.10	17.50	4.00 a	6.00 bc	5.25	13.25
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	4.50	0.50 a	0.25 a	0.75	1.29	25.75	5.50 a	2.75 ab	2.75	6.50
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	3.75	0.50 a	0.25 a	0.75	1.43	21.75	5.25 a	2.00 ab	2.50	16.25
5. check	-	3.75	4.50 b	3.25 b	1.35	1.35	23.50	17.00 b	8.00 c	6.50	13.00
F-test		NS	**	**	NS	NS	NS	**	**	NS	NS
CV(%)		44.27	48.44	93.01	65.81	65.93	30.97	47.53	68.72	84.60	48.54

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Square root (X + 0.5) transformation

Table 13 Effectiveness of Some Insecticides against Thrips,*Dorcadothrips* sp. and the spider,*Oxyopes javanus* (Thorell), on Holy basil (*Ocimum sanctum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July , 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of Thrips,*Dorcadothrips* sp. / 20 plants					No. of spider,*O. javanus* /20 plants [2/]				
		Pre-spray	Post 1st application (Day)				Pre-spray	Post 1st application (Day)			
			3	5	7	15		3	5	7	15
1.spinosad (Success 120 SC)	20	18.00	19.00 a[1/]	17.75 a[1/]	23.25	47.25	1.54	0.93	0.50	1.10	1.50
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	13.75	25.00 a	30.00 a	21.25	54.75	1.18	0.50	1.25	1.21	1.71
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	16.50	50.00 b	32.25 a	43.00	65.00	1.79	1.00	1.00	0.50	1.54
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	14.00	43.50 b	24.75 a	26.75	59.00	1.25	0.75	1.60	1.46	1.21
5. check	-	20.50	40.75 b	50.25 b	31.75	49.25	1.21	0.75	1.35	0.50	1.99
F-test		NS	**	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		53.53	26.07	35.39	42.52	25.46	58.19	75.15	41.53	54.96	48.55

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Square root (X + 0.5) transformation

Table 14. Effectiveness of Some Insecticides against the common cut worm,*Spodoptera litura* (Walker) on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of the common cut worm,*Spodoptera litura* (Walker) / 20 plants [1/]							
			Post 1st application (Day)				Post 2nd application (Day)		
		Pre-spray	3	5	7	Pre-spray	3	5	7
1.spinosad (Success 120 SC)	20	2.86	0.50 a	0.75 a	1.10	1.99	0.75	0.75	0.75
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	2.84	2.91 b	4.13 b	2.28	2.04	1.18	1.31	0.50
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	2.25	2.06 ab	1.77 a	1.18	1.56	0.50	0.85	1.18
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	2.85	0.50 a	0.75 a	1.18	0.50	0.50	0.50	0.75
5. check	-	1.64	2.80 b	2.14 ab	1.11	1.47	1.10	1.25	1.00
F-test		NS	**	**	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		46.57	66.66	61.56	46.70	70.64	56.28	63.19	64.69

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

Sqrt root X + 0.5 transformation

Table 15. Effectiveness of Some Insecticides against the number of damaged leaf on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July, 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of damaged leaf/ 20 plants [1/]							
			Post 1st application (Day)				Post 2nd application (Day)		
		Pre-spray	3	5	7	Pre-spray	3	5	7
1.spinosad (Success 120 SC)	20	14.00	1.00	1.00 a	2.50 a	26.75	1.94 a	4.25 a	1.00
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	13.75	13.25	18.25 c	17.50 b	42.75	5.00 bc	21.75 b	6.50
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	18.25	5.25	13.50 b	11.75 b	41.00	4.05 b	11.00 a	2.75
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	13.00	1.50	2.25 a	1.00 a	24.50	3.63 b	5.50 a	1.50
5. check	-	11.00	11.50	21.00 c	18.50 b	44.25	5.85 c	26.50 b	6.50
F-test		NS	NS	*	**	NS	**	**	NS
CV(%)		54.28	101.72	88.78	43.81	43.62	23.16	41.79	89.76

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 16. Effectiveness of Some Insecticides against the Leaf roller,*Ophanostigma abruptalis*(Walker) on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July , 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of the Leaf roller,*Ophanostigma abruptalis*(Walker) / 20 plants [1/]							
			Post 1st application (Day)				Post 2nd application (Day)		
		Pre-spray	3	5	7	Pre-spray	3	5	7
1.spinosad (Success 120 SC)	20	0.50	0.50	0.50	0.50	2.07	1.06 ab	0.50 a	0.50
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	0.75	0.75	0.50	1.68	2.70	2.15 ab	1.79 bc	1.10
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	0.75	1.21	0.50	0.75	2.40	1.00 ab	0.93 ab	0.75
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	1.00	0.50	0.75	0.75	1.81	0.75 a	1.35 ab	0.50
5. check	-	1.00	1.00	1.37	1.10	1.82	2.42 b	2.50 c	1.18
F-test		NS	NS	NS	NS	NS	*	**	NS
CV(%)		65.55	62.30	65.02	69.17	34.28	61.95	41.59	65.31

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

Square root (X + 0.5) transformation

Table 17. Effectiveness of Some Insecticides against Thrips,*Dorcadothrips* sp. on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July , 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of Thrips,*Dorcadothrips* sp. / 20 plants [1/]							
		Pre-spray	Post 1st application (Day)			Pre-spray	Post 2nd application (Day)		
			3	5	7		3	5	7
1.spinosad (Success 120 SC)	20	118.25	4.00 a	8.75 a	26.75 a	66.50 b	27.00	69.00	66.00 a
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	128.75	45.75 ab	108.25 b	96.00 bc	39.50 a	58.75	97.50	140.50 b
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	106.75	60.25 bc	133.00 b	132.75 c	43.25 a	51.50	116.75	141.25 b
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	117.25	12.00 ab	53.25 a	64.00 ab	71.75 b	63.00	83.50	140.25 b
5. check	-	124.00	109.75 c	136.50 b	119.50 bc	37.25 a	55.25	81.50	184.75 c
F-test		NS	**	**	**	**	NS	NS	**
CV(%)		13.79	72.32	33.46	45.10	25.05	37.93	39.27	20.12
RE(%)			-	-	-	-	78.39	84.31	50.04

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

Table 18. Effect of Some Insecticides on Number of the Spider, *Oxyopes javanus* (Thorell) on Sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.), at Amphur Ladlumkeaw, Pratumthani Province, June-July , 2005.

Treatment	Rate of application (ml,g/20l)	No. of of the Spider, *Oxyopes javanus* (Thorell) / 20 plants [1/]							
			Post 1st application (Day)				Post 2nd application (Day) [2/]		
		Pre-spray	3	5	7	Pre-spray	3	5	7
1.spinosad (Success 120 SC)	20	0.00	0.50	0.50	0.25	1.10	0.75	0.75	1.79
2.dinotefuran (Stakle 10 % WP)	20	0.25	0.50	1.00	1.00	1.10	1.18	1.18	1.10
3.etofenprox (Trebon 20 % EC)	30	1.00	0.00	0.50	1.25	1.10	1.54	1.54	1.54
4.indoxacarb (Ammate15% SC)	15	0.75	0.25	0.75	0.75	1.43	0.75	0.75	1.54
5. check	-	0.25	0.25	1.50	0.25	1.89	1.10	1.10	0.75
F-test		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		191.38	185.09	100.75	113.69	55.05	64.27	64.27	50.35

1/ Within a column, mean followed by the same letter is not significantly different at 95 % level by DMRT

2/ Square root (X + 0.5) transformation

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของส้มโอ

Study on the Efficacy of Spraying Techniques for Controlling Pomelo Insect Pests

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สรรชัย เพชรธรรมรส อันธิกา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูส้มโอ ทางด้านกายภาพด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมที่ประดิษฐ์ใหม่ (Air tower) กับส้มโอที่มีความสูง 5.00 – 5.90 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.70 – 7.60 เมตร และมีทรงพุ่มทึบ จากการทดลองพบว่าการพ่นด้วยอัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้นเหมาะสมกว่าอัตราพ่นอื่นๆ เนื่องจากมีปริมาณตกค้างของละอองสารค่อนข้างมากและมีการแพร่กระจายของละอองสารสม่ำเสมอกว่าวิธีการอื่น ตลอดจนมีปริมาณการสูญเสียของละอองสารค่อนข้างน้อย เมื่อศึกษาเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast และเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงกับส้มโอที่มีความสูง 4.40 – 5.30 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.40 – 6.45 เมตร ทรงพุ่มค่อนข้างโปร่ง พบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 5.0 ลิตร/ต้น และการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงที่ใช้ก้านฉีดแบบธรรมดา ด้วยอัตราการพ่น 8.0 ลิตร/ต้น มีการแพร่กระจายของละอองสารสม่ำเสมอกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นชนิดเดียวกัน

รหัสการทดลอง 06-01-47-0102

คำนำ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูส้มโอ ยังจำเป็นต้องใช้วิธีการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีเป็นหลัก เกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงพ่นสารแบบผสมน้ำมาก และพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงเท่านั้น พบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นและวิธีการดังกล่าว ค่อนข้างมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูค่อนข้างต่ำ การพ่นด้วยวิธีดังกล่าวค่อนข้างอันตรายต่อผู้พ่นถ้าหากไม่สวมชุดป้องกันสารเคมี นอกจากนี้ยังพบว่ามีต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากใช้อัตราสารฆ่าแมลง แรงงาน และเวลาในการพ่นมาก ทำให้บางครั้งไม่สามารถพ่นป้องกันกำจัดแมลงได้ทัน เครื่องพ่นสารแบบ Airblast เป็นเครื่องพ่นสารที่สามารถพ่นป้องกันกำจัดแมลงศัตรูไม้ผลได้หลายชนิด (ดำรงและคณะ , 2539, 2545) อย่างไรก็ตามไม้ผลแต่ละชนิดมีลักษณะของทรงพุ่ม ตลอดจนการปลูกที่ใช้ระยะการปลูกแตกต่างกัน ทำให้ต้องมีการพัฒนาเครื่องพ่นสารดังกล่าวให้เหมาะสมกับสภาพการปลูกของไม้ผลแต่ละชนิด เครื่องพ่นสารแบบ Airblast ที่ได้ประดิษฐ์ที่บังคับลมแบบออก 2 ทิศทาง (Air tower) และได้ทำการทดลองพ่นทดลองกับส้มเขียวหวาน (ดำรง และคณะ, 2546) จึงควรจะนำมาทดลองกับส้มโอที่ปลูกในสภาพไร่ที่มีขนาด ทรงพุ่มและระยะการปลูกแตกต่างกัน โดยทำการทดลองทางด้านกายภาพ (physical measurement) เพื่อนำไปศึกษาในด้านประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี (biological measurement) ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ (Airblast sprayer) ประกอบที่บังคับลมแบบ Air tower
2. รถแทรกเตอร์ขนาด 60 แรงม้า
3. สี tartrazine และสารจับใบ
4. หัวฉีดแบบรูปกรวยกลวงที่มีรูฉีดขนาดต่าง ๆ
5. เครื่องวัดความเข้มข้นของสี (Colorimeter)
6. ถุงพลาสติก และ petridish
7. เครื่องวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม นาฬิกาจับเวลา เทปวัดระยะ และบันได
8. ริบบิ้น
9. เครื่องวัดอัตราการไหลของหัวฉีด
10. กระดาษกราฟ และ ไม้บรรทัด
11. กระบอกตวง
12. ต้นส้มโอ
13. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

วิธีการ ปี 2547 ทำการพ่นทดลองด้วยกรรมวิธีต่างๆ 4 กรรมวิธี ดังนี้ คือ

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบ Airblast ประกอบ Air tower ด้วยอัตราพ่น 15.62 ลิตร/ต้น
2. เช่นเดียวกับวิธีแรก แต่พ่นด้วยอัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น
3. เช่นเดียวกับวิธีแรก แต่พ่นด้วยอัตราพ่น 10.31 ลิตร/ต้น
4. เช่นเดียวกับวิธีแรก แต่พ่นด้วยอัตราพ่น 7.88 ลิตร/ต้น

ทุกวิธีการพ่นด้วย tartrazine อัตราความเข้มข้น 0.4%

2. **วิธีปฏิบัติการทดลอง**

2.1 ก่อนทำการทดลองทำการสุ่มเลือกส้มโอ ให้มีขนาดความสูง ความกว้าง และลักษณะความทึบของทรงพุ่มใกล้เคียงกัน โดยใช้ส้มโอ 1 ต้น เป็น 1 หน่วยการทดลอง

2.2 ติดตั้งที่บังคับลม Air tower กับเครื่องพ่นสารแบบ Airblast แล้วตรวจทิศทางของลมที่พ่นออกจากเครื่องพ่นไปยังต้นส้มโอ โดยใช้ริบบิ้นค่อยๆปล่อยเข้าสู่กระแสลมจนถึงต้นส้มโอ ทำให้รู้ตำแหน่งของการปิดและเปิดหัวฉีด และทำการตรวจวัดความเร็วของลมที่ถูกดูดเข้าตามตำแหน่งต่าง ๆ ของใบพัด เพื่อมาคำนวณปริมาตรของลมให้เหมาะสมกับทรงพุ่มของส้มโอ

2.3 ทำการตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดแบบกรวยกลวงที่มีรูฉีดขนาดต่าง ๆ ดังนี้ ปรับรอบของเกียร์ฝาก (P.T.O) ให้ได้ประมาณ 520-540 รอบ/นาที ทำการวัดอัตราการไหลด้วยเครื่องวัดอัตราการไหลของหัวฉีด (Flow meter) ซึ่งสามารถสวมเข้ากับตัวหัวฉีด ทำการวัดอัตราการไหลของหัวฉีดแต่ละขนาด ขนาดละ 10 หัว ที่แรงดัน 10 15 และ 20 บาร์ ทำการวัดหัวฉีดทุกขนาดทุกหัวที่แรงดันทั้ง 3 โดยวัดจำนวน 3 ครั้ง จดบันทึกเพื่อหาค่าเฉลี่ยของอัตราการไหล

2.4 ทำการตรวจวัดความเร็วของรถแทรกเตอร์ที่เกียร์ต่าง ๆ โดยทำการปรับรอบเกียร์ฝากและรอบของเครื่องยนต์ เช่นเดียวกับการทดลองในข้อ 2.2 และ 2.3 ทดสอบความเร็วในสภาพของสวนที่ทดลอง โดยใช้ระยะ 100 เมตร ทำการวิ่งทดสอบแต่ละเกียร์อย่างน้อย 2 ครั้ง

2.5 ทำการวาง petridish ได้ต้นส้มโอ โดยแบ่งออกตามตำแหน่งของลมที่พัดเข้าต้นส้มโอ 8 ตำแหน่ง ดังนี้ ตำแหน่งด้านเหนือลมซ้ายและขวา ตำแหน่งด้านใต้ลมซ้ายและขวา แต่ละตำแหน่งจะวางทั้งริมทรงพุ่มและในทรงพุ่ม

2.6 ขณะพ่นทดลองทำการวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วและทิศทางลม และเวลาขณะพ่นทดลอง

2.7 การเก็บตัวอย่าง หลังจากพ่นทดลองแล้วประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างใบส้มโอตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้ แบ่งต้นส้มโอเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับล่าง มีความสูงจากพื้นดิน ไม่เกิน 2.0 เมตร

ระดับกลาง มีความสูงระหว่าง 2.0 – 5.0 เมตร

ระดับยอด มีความสูงมากกว่า 5.0 เมตร

ในแต่ละระดับแยกเก็บใบออกเป็น 4 ส่วนโดยใช้ทิศทางของลมที่พัดเข้าต้นส้มโอ คือ ตำแหน่งด้านเหนือลมซ้ายและขวา ตำแหน่งด้านใต้ลมซ้ายและขวา ในแต่ละส่วนจะสุ่มแยกเก็บ 3 จุด และในแต่ละจุด จะสุ่มแยกเก็บริมและในทรงพุ่ม ทำการสุ่มใบส้มโอจุดละ 5 ใบ ดังนั้นในส้มโอ 1 ต้น จะเก็บทั้งหมด 72 จุด รวมเก็บส้มโอ 360 ใบ นำส้มโอที่สุ่มเก็บใส่ถุงพลาสติกที่ได้บันทึกรายละเอียดต่างๆ ไว้แล้วมาล้างด้วยน้ำที่ทราบปริมาณ และนำใบส้มโอทุกใบที่นำมาทดลองวัดความกว้างและความยาว เพื่อนำไปคำนวณหาพื้นที่ของใบต่อไป

2.8 นำตัวอย่างของน้ำล้างใบส้มโอมาวัดด้วยความเข้มข้นของสี จดบันทึกเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล และนำ petridish ที่เก็บใส่ถุงพลาสติกแต่ละถุง ที่บันทึกรายละเอียดแล้วมาล้างด้วยน้ำที่ทราบปริมาณ แล้วนำตัวอย่างที่ล้างไปวัดหาความเข้มข้นของสี จดบันทึกเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

2.9 สุ่มตัวอย่างใบส้มโอที่วัดแล้วหลาย ๆ ขนาดอย่างน้อย 50 ใบ มาวาดลงในกระดาษกราฟ เพื่อนำไปหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความกว้าง ความยาว และพื้นที่ใบ นำมาคำนวณหาพื้นที่จริงของใบส้มโอ แต่ละถุงที่เก็บมาทดลอง

2.10 นำตัวอย่างของสี tartrazine ที่พ่นทดลอง โดยเก็บจากหัวฉีดหลังพ่นทดลองทันทีมาประมาณ 20 มล. ทำการศึกษาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มของสี (Optical density) กับค่าความเข้มข้นของสี (Concentration) แต่ละระดับเพื่อทำเป็นตารางมาตรฐาน (Standard table) ดังนี้ วัดค่าความเข้มของสี (O.D) จากตัวอย่างน้ำสีที่ทดลอง ซึ่งทราบความเข้มข้นของน้ำสีแล้ว ทำการเจือจางลงครึ่งหนึ่ง ทำการวัดค่า O.D แต่ละครั้ง ทำการเจือจางลงตามลำดับ จนวัดหาค่า O.D ได้ ประมาณ 0.02 จากนั้นนำค่าความเข้มข้นของสีกับค่าความเข้มของสี (O.D) ไปหาค่าความสัมพันธ์แล้วนำไปทำตารางมาตรฐานต่อไป

2.11 นำค่าความเข้มของสี (O.D) จากตัวอย่างทดลองมาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าความเข้มข้นของสี แล้วนำมาวิเคราะห์ผลรวมกับพื้นที่ของใบส้มโอ แต่ละจุด เพื่อหาค่าปริมาณของละอองสารที่ตกต่อตารางเซนติเมตรต่อไป

ปี 2548 ทำการศึกษาเพิ่มเติมทางด้านกายภาพกับส้มโอที่มีความสูง 4.40 – 5.30 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.55 – 6.45 เมตร ด้วยกรรมวิธีดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 5.3 ลิตร/ต้น
2. เช่นเดียวกับวิธีการที่ 1 แต่พ่นด้วยอัตราพ่น 8.0 ลิตร/ต้น
3. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 3.38 ลิตร/ต้น
4. เช่นเดียวกับวิธีการที่ 3 แต่พ่นด้วยอัตราพ่น 5.0 ลิตร/ต้น

ทุกวิธีการพ่นด้วยสี tartrazine ที่มีความเข้มข้น 0.5%

วิธีปฏิบัติการทดลองและการเก็บตัวอย่างทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองในปี 2547

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่สวนของเกษตรกรบริเวณ อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน 2547 และอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพ่นทางด้านกายภาพด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ (Air tower) โดยพ่นกับส้มโอที่มีความสูง 5.00–5.90 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.70–7.60 เมตร มีผลการทดลองดังนี้

การศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนใบส้มโอ

อัตราพ่น 15.62 ลิตร/ต้น จากการทดลองพบปริมาณตกค้างของละอองสารเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ทั้งริมและในทรงพุ่ม มีดังนี้ 5.80 (4.05), 7.68 (5.42) และ 7.73 (4.72) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม 5.36 และ 4.73 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า ปริมาณตกค้างของละอองสารที่มากที่สุดคือบริเวณระดับล่างและกลาง ของตำแหน่งริมทรงพุ่ม ซึ่งพบค่า CV สูงถึง 73.51 % ส่วนบริเวณภายในทรงพุ่มที่แต่ละระดับมีใกล้เคียงกันทำให้พบว่าค่า CV น้อยกว่าบริเวณริมทรงพุ่ม คือมีเพียง 40.94% (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาจากทรงพุ่ม พบว่าส่วนใหญ่ค่อนข้างโปร่ง ทำให้การแพร่กระจายของละอองสารภายในทรงพุ่มทั่วถึงดี อย่างไรก็ตามพบว่าการพ่นต้นที่ 3 มีทรงพุ่มที่ระดับล่างยื่นออกมามาก อาจเป็นผลให้การแพร่กระจายของละอองสารในส่วนระดับกลางและยอดไม่ดีเท่าที่ควร (ตารางที่ 2)

อัตราพ่น 12.30 ลิตร/ต้น จากการทดลองพบว่าปริมาณการตกค้างของละอองสารเฉลี่ย ที่ระดับยอด กลาง และล่าง ทั้งริมและในทรงพุ่ม คือ 6.05 (3.90), 7.49 (3.26) และ 5.81 (3.18) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ หรือคิดเป็นเฉลี่ยทั้งต้นที่ริมและในทรงพุ่ม คือ 6.45 และ 3.45 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าค่า CV ทั้งริมและในทรงพุ่มค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ 51.47 และ 55.46 % (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาทรงพุ่มของส้มโอพบว่า บริเวณระดับล่างของ

ส้มโอ 3 ต้น ค่อนข้างทึบ กว่าระดับอื่น ๆ ทำให้การแพร่กระจายของละอองสารในระดับล่างในทรงพุ่มน้อยกว่าระดับอื่น ๆ จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ต้นส้มโอบางต้นมีทรงพุ่มค่อนข้างโปร่งในระดับกลางและล่าง และด้านข้างของต้นส้มโอที่ทดลองมีช่องว่างค่อนข้างมาก (ตารางที่ 2) อาจเป็นสาเหตุให้การตกค้างของละอองสารที่ระดับบนสูงถึง 6.05 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ซึ่งมากกว่าระดับล่าง ของอัตราพ่นเดียวกัน และมากกว่าอัตราพ่นที่สูงกว่า (คือ 15.62 ลิตร/ต้น) แต่เมื่อพิจารณาถึงค่า CV ที่ตำแหน่งนี้พบว่าสูงถึง 60.66%

อัตราพ่น 10.31 ลิตร/ต้น จากการทดลองพบว่ามีปริมาณตกค้างของละอองสารเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ที่ริมและในทรงพุ่ม คือ 3.13 (2.19), 3.89 (2.15) และ 3.38 (2.57) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ หรือคิดเฉลี่ยทั้งต้นที่ริมและในทรงพุ่มคือ 3.47 และ 2.30 ไมโครลิตร/ตร.ซม. และพบว่ามีค่า CV ที่ริมและในทรงพุ่ม 66.28 และ 64.35% ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาทรงพุ่มของส้มโอ พบว่า ส่วนใหญ่มีทรงพุ่มค่อนข้างทึบและมีความสูง ๆ กว่าการพ่นอัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น ทำให้การแพร่กระจายบริเวณระดับยอดมีค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ยังมีผลจากการใช้แรงดันในการพ่นต่างกันประมาณ 5 บาร์ อีกด้วย (ตารางที่ 1)

อัตราพ่น 7.88 ลิตร/ต้น จากการทดลองพบว่า มีปริมาณตกค้างของละอองสารเฉลี่ยที่ระดับยอด กลาง และล่าง ที่ริมและในทรงพุ่มคือ 2.34 (1.87), 4.27 (2.62) และ 3.63 (3.14) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ หรือคิดเป็นเฉลี่ยทั้งต้นที่ริมและในทรงพุ่ม คือ 3.41 และ 2.21 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ซึ่งพบว่ามีค่า CV ค่อนข้างสูง คือ 67.83 และ 67.87 % ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากทรงพุ่มของส้มโอ พบว่าส่วนใหญ่ค่อนข้างทึบกว่าการทดลองพ่นด้วยอัตราพ่นอื่น ๆ ที่กล่าวมา (ตารางที่ 2) และอาจจะเกิดจากสาเหตุของการเลือกใช้หัวฉีดที่มีรูฉีดเล็กกว่า ตลอดจนการเลือกใช้แรงดันที่ต่ำกว่า 5–10 บาร์ (ตารางที่ 1)

การศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนพื้นดิน

จากการทดลองพ่นส้มโอด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมที่ประดิษฐ์ใหม่แบบ Air tower ซึ่งติดตั้งหัวฉีดที่มีขนาดรูฉีดแตกต่างกันและใช้แรงดันต่างกัน จากการทดลองพบว่า อัตราพ่น 15.62, 12.32, 10.31 และ 7.88 ลิตร/ต้น มีปริมาณการสูญเสียของละอองสาร 2.10, 1.95, 1.46 และ 2.12 ไมโครลิตร/ตร.ซม. หรือคิดเป็น 848.62, 593.71, 480.95 และ 822.64 มล. หรือคิดเป็น 5.43, 4.82, 4.66 และ 10.43 % ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เป็นที่น่าสังเกตว่า อัตราพ่นต่ำสุดมีปริมาณการสูญเสียของละอองสารมากกกว่า อัตราพ่นที่สูงกว่าทั้ง 3 อัตรา

จากการทดลองครั้งนี้ พบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้รถแทรกเตอร์ซึ่งมีสมรรถนะต่ำ ทำให้ไม่สามารถปรับรอบ P.T.O ให้ได้ตามเท่าที่ต้องการคือ ประมาณ 520-540 รอบ/นาที ขณะพ่นทดลองพบปัญหาเกี่ยวกับการบังคับรถแทรกเตอร์ ซึ่งมีพวงมาลัยค่อนข้างหลวม นอกจากนี้ยังพบว่ามีปัญหาเรื่องหัวฉีด ซึ่งมีไม่เพียงพอ ทำให้ต้องจัดหัวฉีดซึ่งมีขนาดรูฉีดแตกต่างกันและใช้

แรงดันต่างกันทำให้มีผลต่อการทดลองได้ ตลอดจนลักษณะทรงพุ่มและขนาดของส้มโอ ก็มีผลทำให้การวางแผนการทดลองต้องปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่สามารถทำได้

ปี 2548 จากการทดลองพ่นทางกายภาพด้วยเครื่องพ่นสาร 2 แบบ มีผลการทดลองดังนี้

1. **ปริมาณการตกค้างของละอองสารบนใบ**

- พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 5.3 ลิตร/ต้น (HP1) พบว่าปริมาณตกค้างของละอองสารบนใบที่ระดับยอด กลางและล่าง บริเวณริมและในทรงพุ่ม มีดังนี้ 5.10 (2.86),
  5.12 (2.71) และ 3.01 (1.29) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ คิดเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณริมและใน ทรงพุ่ม คือ 4.41 และ 2.28 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ มีค่า CV เท่ากับ 55.53 และ 64.17 % (ตารางที่ 7)
- พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง อัตราพ่น 8.0 ลิตร/ต้น (HP2) พบว่ามีปริมาณตกค้างของละอองสารบนใบที่ระดับยอด กลางและล่าง บริเวณริมและในทรงพุ่ม มีดังนี้ 4.15 (2.31), 4.99 (3.46) และ 5.17 (3.73) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ คิดเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม คือ 4.77 และ 3.17 ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ มีค่า CV เท่ากับ 46.35 และ 49.43% (ตารางที่ 7)
- พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 3.83 ลิตร/ต้น (AB1) พบว่ามีปริมาณตกค้างของละอองสารบนใบที่ระดับยอด กลาง และล่าง บริเวณริมและในทรงพุ่ม 1.05 (1.05), 1.67 (5.79) และ 2.52 (2.13) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ คิดเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม คือ 1.75 และ 2.99 ไมโครลิตร/ตร.ซม. มีค่า CV เท่ากับ 45.25 และ 48.77% ตามลำดับ (ตารางที่ 7)
- พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast อัตราพ่น 5.0 ลิตร/ต้น (AB2) พบว่ามีปริมาณตกค้างของละอองสารบนใบที่ระดับยอด กลางและล่างบริเวณริมและในทรงพุ่ม 1.24 (1.31), 1.77 (1.59) และ 2.76 (2.28) ไมโครลิตร/ตร.ซม. ตามลำดับ คิดเฉลี่ยทั้งต้นที่บริเวณริมและในทรงพุ่ม 1.93 และ 1.73 ไมโครลิตร/ตร.ซม. มีค่า CV เท่ากับ 43.44 และ 43.76% ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

จากการทดลองพบว่า การพ่นด้วยวิธีการแบบ HP1 มีค่า CV สูงกว่าวิธีการอื่น ๆ เนื่องจากใช้อัตราที่ต่ำ ขณะพ่นทดลองผู้พ่นไม่สามารถพ่นไปยังเป้าหมายได้ตามต้องการ เนื่องจากก้านฉีดแบบไกปืนค่อนข้างสั้นทำให้ละอองสารพุ่งกระจายใกล้ตัวผู้พ่นอาจมีผลให้ผู้พ่นไม่สามารถเน้นการพ่นได้ดี ซึ่งผิดกับการพ่นด้วยก้านฉีดแบบธรรมดา (HP2) ซึ่งมีก้านฉีดยาว ขณะพ่นทดลองสามารถปรับให้ละอองสารพุ่งออกไปได้ไกลกว่า ผู้พ่นสามารถมองเห็นเป้าหมายได้ดีกว่า การแพร่กระจายของละอองสารจึงตกทั่วถึงกว่า ซึ่งจะเห็นว่าค่า CV มีค่าต่ำกว่าทั้งริมและในทรงพุ่ม นอกจากนี้อาจ

เกี่ยวกับอัตราการพ่นที่น้อยกว่าทำให้มีผลต่อการแพร่กระจายของละอองสารที่ต่ำกว่าการพ่นด้วยอัตราที่สูงกว่าเนื่องจากขนาดของละอองสารอาจไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นเมื่อใช้หัวฉีดแบบเดียวกันถึงแม้จะใช้รูฉีดและแรงดันแตกต่างกัน ก็ไม่มีผลมากต่อขนาดของละอองสาร ซึ่งให้ผลเดียวกันกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ซึ่งพบว่าอัตราพ่นที่สูงกว่า (AB2) มีการแพร่กระจายของละอองสารได้สม่ำเสมอดีกว่า การใช้การพ่นด้วยอัตราต่ำกว่า (AB1) อย่างไรก็ตาม พบว่า การพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ที่อัตราพ่นที่สูงกว่า ใช้หัวฉีดที่มีขนาดของรูฉีดเกือบเท่ากันทุกหัว ยกเว้นหัวบนสุดที่ใช้แตกต่างจากหัวทั้งหมด ส่วนการพ่นอัตราต่ำกว่า ใช้หัวฉีดต่างกัน 3 ขนาด (ตารางที่ 5) การที่ใช้หัวฉีดขนาดเดียวกันจะมีผลให้ละอองสารมีขนาดสม่ำเสมอมากกว่าการใช้หัวฉีดที่มีรูฉีดขนาดต่าง ๆ กัน

2. ปริมาณของละอองสารที่สูญเสียบนพื้นดิน

จากการทดลองพบว่าการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่นที่สูง (HP2) มีปริมาณการสูญเสียของละอองสารมากกว่าอัตราพ่นต่ำ (HP1) ซึ่งพบว่ามีปริมาณการสูญเสีย 2,069.86 และ 874.10 มล. หรือคิดเป็น 25.87 และ 16.59% ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast มีการสูญเสียของละอองสารใกล้เคียงกัน คือ 4.97 และ 4.81% ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าอัตราพ่นที่สูงกว่า มีการสูญเสียน้อยกว่าเมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การพ่นอัตราสูงใช้หัวฉีดที่มีรูฉีดขนาดเดียวกันเกือบทั้งหมด ส่วนอัตราพ่นที่ต่ำกว่าใช้หัวฉีดที่มีรูฉีดขนาดต่าง ๆ กัน 3 ขนาด ทำให้มีพิสัยของขนาดละอองสารกว้างกว่า (ตารางที่ 5 และ 8) ดังจะเห็นได้จากการทดลองที่พบปริมาณของละอองสารสม่ำเสมอมากกว่าอัตราพ่นที่ต่ำกว่า (ตารางที่ 7) ดังได้กล่าวมาแล้ว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองครั้งนี้สรุปผลได้ว่า อัตราพ่นที่เหมาะสมกับส้มโอที่มีความสูงระหว่าง 5.00–5.90 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.70 – 7.60 เมตร และมีลักษณะของทรงพุ่มค่อนข้างทึบด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมแบบ Air tower ควรพ่นด้วยอัตราพ่นประมาณ 12 ลิตร/ต้น ส่วนถ้าพ่นส้มโอที่มีความสูง 4.40 – 5.30 เมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 5.40 – 6.45 เมตร ลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างโปร่ง ควรพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบที่บังคับลมแบบ Air tower ด้วยอัตราพ่น 5.0 ลิตร/ต้น ในกรณีที่ต้องการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ควรพ่นด้วยอัตราพ่น 8.0 ลิตร/ต้น และควรใช้ก้านฉีดแบบธรรมดา เนื่องจากให้ปริมาณการตกค้างของละอองสารสูงกว่า มีการแพร่กระจายของละอองสารทั่วถึงกว่าอัตราพ่นอื่น ๆ และมีปริมาณการสูญเสียของละอองสารบนพื้นดินน้อย อย่างไรก็ตามควรมีการทดลองเพิ่มเติมทางด้านกายภาพกับส้มโอที่มีขนาดต่าง ๆ ตลอดจนมีการศึกษาทางด้านประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีเพื่อยืนยันผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

1. ดำรง เวชกิจ ปัญญา พุกสุ่น ประคอง ภมร สมบูรณ์ ทองสกุล 2539. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสาร Airblast ในการป้องกันกำจัดไรแดงศัตรูทุเรียน. **ใน** รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10. (ภาคบรรยาย) กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 465–484.
2. ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย ประคอง ภมร สรรชัย เพชรธรรมรส. 2545 เทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast. **ใน** รายงานการประชุมประสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 (ภาคแผ่นภาพ) กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 219–243.
3. ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สรรชัย เพชรธรรมรส อันธิกา พลตรี. 2545. ศึกษาและพัฒนาเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูส้มเขียวหวาน. รายงานผลการวิจัยปี 2545. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 15.

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของวิธีการพ่นสาร 4 วิธีการที่พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ประกอบ Air tower ทำการทดลองกับส้มโอ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2547 ที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	อัตราพ่น (ลิตร/ต้น)	หัวฉีด [1/]	จำนวน	แรงดัน (บาร์)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)
AB1 [2/]	15.62	เขียว	2	20	3.54
		ส้ม	18		1.43
AB2	12.32	เขียว	2	15	2.94
		ส้ม	18		1.24
AB3	10.31	แดง	2	10	1.91
		ส้ม	18		1.34
AB4	7.88	ส้ม	3	10	1.34
		เหลือง	17		1.02

1/ หัวฉีด เป็นแบบรูปกรวยกลวง ยี่ห้อ Albuz ซึ่งแปรแยกขนาดของรูฉีดด้วยสี ติดตั้งทั้งหมดข้างละ 20 หัว บนที่บังคับลมแบบ Air tower ที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่

2/ พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ยี่ห้อ Silvan

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของเวลาพ่นทดลอง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ขนาดทรงพุ่มของส้มโอที่ใช้ทดลองแต่ละวิธีการ ทำการทดลองระหว่างเดือนมิถุนายน 2547 ที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	เวลาพ่น (ชม./นาที)	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ความเร็วลม (เมตร/วินาที)	ทรงพุ่ม สูง (เมตร)	ทรงพุ่ม กว้าง (เมตร)
AB1 [1/]	อัตราพ่น 15.62 ลิตร/ต้น					
	8.25-8.39	26.5	90	0	5.00-5.40	7.00-7.50
AB2	อัตราพ่น 12.32 ลิตร/ต้น					
	8.30-8.35	27	80	2	5.00-5.70	6.00-6.60
AB3	อัตราพ่น 10.31 ลิตร/ต้น					
	8.50-8.55	28	80	0	5.20-5.90	6.40-7.60
AB4	อัตราพ่น 7.88 ลิตร/ต้น					
	8.09-8.15	26	90	0	5.00-5.40	5.70-7.20

1/ เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณการตกค้างของละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.) บนใบส้มโอที่ตำแหน่งต่างๆ จากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ระหว่างเดือน มิถุนายน 2547 ที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	ค่าทางสถิติ	ระดับยอด		ระดับกลาง		ระดับล่าง		เฉลี่ย		C.V. (%)	
		ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม
AB1[1/]	$\overline{X}$	5.80	4.05	7.68	5.42	7.73	4.72	5.36	4.73	73.51	40.94
	SD	3.91	2.07	4.50	2.46	3.41	1.28	3.94	1.94		
AB2	$\overline{X}$	6.05	3.90	7.49	3.26	5.81	3.18	6.45	3.45	51.47	55.46
	SD	3.67	2.33	3.77	2.22	2.52	1.19	3.32	1.91		
AB3	$\overline{X}$	3.13	2.19	3.89	2.15	3.38	2.57	3.47	2.30	66.28	64.35
	SD	2.52	1.82	3.00	1.69	1.37	0.93	2.30	1.48		
AB4	$\overline{X}$	2.34	1.87	4.27	2.62	3.63	3.14	3.41	2.21	67.83	67.87
	SD	1.89	1.57	2.58	1.80	1.92	1.12	2.13	1.50		

1/ เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณของละอองที่ตกลงบนพื้นดินใต้ต้นส้มโอ (ไมโครลิตร/ตร.ซม.)จากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast กับส้มโอระหว่างเดือน มิถุนายน 2547 ที่อำเภอเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

วิธีการ	ปริมาณละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.)	ปริมาณละอองสาร (มล.)	เปอร์เซ็นต์ (%)
AB1[1/]	2.10	848.62	5.43
AB2	1.95	593.71	4.82
AB3	1.46	480.95	4.66
AB4	2.12	822.64	10.43

1/ เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดของวิธีการพ่นสาร 4 วิธีการ ทำการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง และเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ทำการทดลองกับส้มโอระหว่างเดือนพฤษภาคม 2548 ที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการ	อัตราพ่น (ลิตร/ต้น)	หัวฉีด	จำนวน	แรงดัน (บาร์)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)
HP1[1/]	5.3	กรวยกลวง (รูฉีด 1.6 มม.)	1	20	5.30
HP2[2/]	8.0	กรวยกลวง (รูฉีด 1.8 มม.)	1	25	8.00
AB1[3/]	3.83	กรวยกลวง			
		สีเขียว	3	10	2.44
		สีแดง	6	10	1.91
		สีน้ำตาล	2	10	0.66
AB2	5.0	กรวยกลวง			
		สีแดง	1	10	1.91
		สีส้ม	10	10	1.34

1/ พ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืน ขนาดของรูฉีด D4 หรือ 1.6 มม. ส่วนแผ่นกระแสวนติดอยู่กับตัวก้านฉีด ปรับมุมพ่นค่อนข้างกว้าง

2/ พ่นด้วยก้านฉีดแบบธรรมดา ขนาดของรูฉีด 1.8 มม. ส่วนแผ่นกระแสวนติดอยู่กับตัวก้านฉีดที่ ปรับมุมพ่นค่อนข้างแหลม

3/ พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ Airblast ยี่ห้อ Silvan หัวฉีดแบบกรวยกลวง ยี่ห้อ Albuz

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดของการพ่นทดลอง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ขนาดทรงพุ่ม ที่ทดลองทำการพ่นทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม 2548 ที่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการ	เวลาพ่น (ชม./นาที	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ความเร็วลม (เมตร/วินาที)	ทรงพุ่ม (เมตร) สูง	กว้าง
HP1[1/]	อัตราพ่น 5.3 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 1 นาที/ต้น					
	9.40-9.50	28	74	0.1	4.4-5.0	5.85-6.40
HP2[2/]	อัตราพ่น 8.0 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 1 นาที/ต้น					
	9.20-9.30	27	80	0	5.1-5.3	5.85-6.45
AB1[3/]	อัตราการพ่น 3.83 ลิตร ใช้เวลาพ่น 7 วินาที/ต้น					
	10.35-10.45	28	66	0	4.5-4.9	5.55-6.15
AB2	อัตราการพ่น 5.0 ลิตร/ต้น ใช้เวลาพ่น 7 วินาที/ต้น					
	10.50-11.00	28	64	0.6	5.1-5.2	5.4-6.25

1/ เหมือนตารางที่ 5

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณการตกค้างของละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.) บนใบส้มโอที่ตำแหน่งต่างๆ จากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร 2 แบบ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2548 ที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการ	ค่าทางสถิติ	ระดับยอด		ระดับกลาง		ระดับล่าง		เฉลี่ย		C.V. (%)	
		ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม	ริมทรงพุ่ม	ในทรงพุ่ม
HP1[1/]	$\bar{X}$	5.10	2.80	5.12	2.71	3.01	1.29	4.41	2.28	55.53	64.17
	SD	3.15	1.75	2.97	1.67	1.23	0.98	2.45	1.47		
HP2	$\bar{X}$	4.15	2.31	4.99	3.46	5.17	3.73	4.77	3.17	44.35	49.43
	SD	2.61	2.02	2.00	1.58	1.74	1.10	2.12	1.57		
AB1	$\bar{X}$	1.05	1.05	1.67	5.79	2.53	2.13	1.75	2.99	45.25	48.77
	SD	0.71	0.72	0.84	2.92	0.83	0.73	0.79	1.45		
AB2	$\bar{X}$	1.24	1.31	1.77	1.59	2.76	2.28	1.93	1.73	43.44	43.76
	SD	0.77	0.70	0.71	0.70	1.06	0.80	0.84	0.76		

1/ เหมือนตารางที่ 5

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณของละอองที่ตกลงบนพื้นดินใต้ต้นส้มโอ (ไมโครลิตร/ตร.ซม.) จากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร 2 แบบระหว่างเดือน พฤษภาคม 2548 ที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการ	ปริมาณละอองสาร (ไมโครลิตร/ตร.ซม.)	ปริมาณละอองสาร (มล.)	เปอร์เซ็นต์ (%)
HP1[1/]	2.98	874.10	16.49
HP2	6.92	2,069.86	25.87
AB1	0.72	190.31	4.97
AB2	0.91	240.53	4.81

1/ เหมือนตารางที่ 5

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในหน่อไม้ฝรั่ง

Study of Herbicides used in Asparagus (*Asparagus officinalis* L.).

เสริมศิริ คงแสงดาว อำไพ ประเสริฐสุข[1/] บุญยิ่ง สุวรรณคช[1/]
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลอง ของศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-เดือนกันยายน พ.ศ. 2548 ทดลองใช้กับหน่อไม้ฝรั่ง 2 ระยะเวลา **การใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นโตช่วงพักต้น** 1).การใช้ paraquat อัตรา 79.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ glyphosate อัตรา 216 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นกำจัดวัชพืชทั้งหมด หลังจากดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจากแปลง พบว่าสารกำจัดวัชพืชเป็นพิษเล็กน้อยต่อต้นหน่อไม้ฝรั่งที่อาจหลงเหลือในแปลง glyphosate ควบคุมวัชพืชได้ดี ได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งไม่แตกต่างจากการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานทันทีที่เริ่มการพักต้น แต่แปลงกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 40 วันหลังพักต้นมีวัชพืชมากกว่า 2.5 เท่า 2).การใช้ glyphosate อัตรา 216 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, paraquat อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นสารกำจัดวัชพืชเมื่อ 20 วันหลังกำจัดวัชพืช พ่นเฉพาะในร่องทางเดินระวังละอองสารไม่ให้สัมผัสต้นหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าสารกำจัดวัชพืชไม่เป็นพิษต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง และมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดี glyphosate ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 3). การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงพักต้นหน่อไม้ฝรั่ง พ่นคลุมดินทั่วทั้งแปลงทันทีหลังจากกำจัดวัชพืช พูนโคนและดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจากแปลงให้หมด พบว่าสารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, oxadiazon อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, pendimethalin อัตรา 231 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษเล็กน้อยต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง สำหรับ metribuzin อัตรา 84 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่เป็นพิษต่อหน่อไม้ฝรั่ง ควบคุมวัชพืชได้ดี กรรมวิธีที่ใช้ pendimethalin ได้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาไม่แตกต่างกันคือ oxadiazon, metribuzin และ diuron **การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก** พบว่าการใช้สาร fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl, metribuzin และ diuron อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25, 15, 98, 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ 34 วันหลังย้ายปลูก ต้นหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0103

[1/]นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

เป็นพิษเล็กน้อย 2,4-D amine อัตรา164 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลกระทบต่อความสูงของต้นหน่อไม้ฝรั่ง ที่ 30 วันหลังพ่น แต่มีผลกระทบต่อความสูงเมื่อ 60 วันหลังพ่นสาร นอกจากนี้สารกำจัดวัชพืชยังมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ด้าน การแตกกอ และน้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่งมากน้อยแตกต่างกันไป

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) อยู่ในวงศ์ Liliaceae จัดเป็นอาหารแคลอรี่ต่ำที่เป็นแหล่งของโฟเลตและโพแตสเซียม อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ใยอาหาร ไวตามินเอ บี ซี แคลเซียม และเหล็ก ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปยุโรปและเอเชีย หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชอายุยาว 3-10 ปี หน่อไม้ฝรั่งต้นสูงประมาณ 1.5 เมตร มีเหง้าซึ่งเต็มไปด้วยกลุ่มของตา ต้นมีกิ่งก้านมาก ใบเป็นเส้นตรงแคบรูปร่างคล้ายเข็ม ใบจริงถูกลดรูปเป็นใบเกล็ดรูปสามเหลี่ยมสีน้ำตาล กิ่งย่อย (cladodes) ยาว 1-2 เซนติเมตร ดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกันอยู่คนละต้น ภายในผลมี 1-3 เมล็ด ขยายพันธุ์เริ่มแรกด้วยเมล็ด (Tindall, 1983) แล้วจึงย้ายลงแปลงปลูก ต้นหน่อไม้ฝรั่งอายุ 12 สัปดาห์จึงเริ่มเก็บเกี่ยว เลี้ยงต้นแม่ไว้ให้สังเคราะห์แสง 3-5 ต้น เก็บเกี่ยวหน่ออ่อนทุกวัน แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งจะเก็บเกี่ยวได้นานแค่ไหน ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นแม่

วัชพืชเป็นปัญหาทุกช่วงการเจริญเติบโต ตั้งแต่ช่วงแรกเริ่มปลูกหน่อไม้ฝรั่งจากต้นเล็กให้ได้ต้นแม่ที่สมบูรณ์แข็งแรง ช่วงที่สองเป็นช่วงที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ช่วงที่สามคือช่วงพักต้น วัชพืชไม่เพียงแต่แข่งขันกับหน่อไม่ฝรั่งเท่านั้น วัชพืชยังบังไม่ให้เห็นหน่อที่จะเก็บเกี่ยว การกำจัดวัชพืชเริ่มตั้งแต่ขณะต้นยังเล็ก ช่วยลดการแข่งขันกับวัชพืช เพื่อให้ได้ต้นแม่หน่อไม้ฝรั่งที่โตสมบูรณ์แข็งแรง เสริมศิริ และคณะ (2546) พบว่าช่วงวิกฤตของการแข่งขันระหว่างวัชพืชกับหน่อไม้ฝรั่ง อยู่ระหว่าง 5-7 สัปดาห์หลังจากย้ายปลูก และหน่อไม้ฝรั่งจะได้ผลผลิตสูงสุด เมื่อรักษาแปลงให้สะอาดนาน 9 สัปดาห์หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืชคือ 3 และ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก และควรกำจัดวัชพืชต่อเนื่องทุกช่วง 2-3 สัปดาห์ จะช่วยลดปริมาณวัชพืชในแปลงปลูกและประหยัดแรงงานกำจัดวัชพืชในระยะยาวลงได้ ในระยะพักต้นเป็นช่วงที่ไม่ให้มีต้นแม่หน่อไม้ฝรั่งอยู่ในแปลง ต้นวัชพืชโตเต็มแปลงสามารถจัดการวัชพืชได้หลายวิธี เช่นแรงงานหรือสารกำจัดวัชพืช แต่มีรายงานว่าการถากกำจัดในร่องทางเดินแม้เพียงตื้น ๆ ก็อาจทำให้เหง้าของหน่อไม้ฝรั่ง เกิดบาดแผล ทำให้เกิดโรค Fusarium root rot fungus บ่อยครั้งที่ทำให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งตาย (Cantaluppi, 2002)

สารกำจัดวัชพืชที่มีรายงานการใช้ในหน่อไม้ฝรั่งในต่างประเทศ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกได้แก่ linuron, diuron, napropamide, metribuzin, trifluralin สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกได้แก่ 2,4-D amine, sethoxydim, fluazifop-butyl glyphosate, sulphosate และ paraquat (Ahrens, 1994; Aston and Monaco, 1991; Cobb, 1992; Warren *et al*, 2002)

วิธีการใช้ เวลาการใช้และวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการกำจัดวัชพืช

วัตถุประสงค์ของการทดลองคือ เพื่อศึกษาหาวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นโตในช่วงพักต้น และการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์บร็อคอิมปรู๊ฟ และกล้าหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์บร็อคอิมปรู๊ฟ
2. สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก propaquizafop 10%EC, quizalofop-P-tefuryl 6%EC, cletodim 12%EC, haloxyfop-R-methyl ester 10%EC, cyhalofop 10%EC, fluazifop-p-butyl 15%EC, fenoxaprop-p-ethyl 7.5%F, metribuzin 70%WP, 2,4-D amine 82.1%EC
3. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก oxadiazon 25%EC, diuron 80%WP, pendimethalin 33%EC, metribuzin 70%WP
4. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลัง หัวพ่นรูปพัด ถังพ่นสารกำจัดศัตรูพืช และสารกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

วิธีการ

ประกอบด้วย 3 การทดลองย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร

การทดลองที่ 1. เปรียบเทียบวิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นโตช่วงพักต้น

ขนาดแปลงย่อย 6.0x4.0 เมตร ทดลองในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งอายุ 3 ปี ที่มีวัชพืชต้นโตขึ้นเต็มแปลงหนาแน่น ดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจนหมดทันทีก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน แล้วพูนโคนหน่อไม้ฝรั่ง พ่นสารกำจัดวัชพืชทั้งแปลงด้วย metribuzin อัตรา 84 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีพ่นกำจัดวัชพืชทั้งแปลงด้วย paraquat อัตรา 79.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีพ่นกำจัดวัชพืชทั้งแปลงด้วย glyphosate อัตรา 216 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

การทดลองที่ 2. เปรียบเทียบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นโตช่วงพักต้น

ขนาดแปลงย่อย 6.0x4.0 เมตร ทดลองในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งอายุ 3 ปี ที่มีวัชพืชต้นโตขึ้นเต็มแปลงหนาแน่น กำจัดวัชพืชออกจากแปลงให้หมด แล้วพูนโคนหน่อไม้ฝรั่ง ดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจนหมด แล้วจึงเริ่มการทดลอง มี 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ใช้ glufosinate-ammonium, glyphosate, paraquat อัตรา 67.5, 216, 90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นสารกำจัดวัชพืชเมื่อ 20 วันหลังกำจัดวัชพืช พ่นเฉพาะในร่องทางเดินระวังละอองสารไม่ให้สัมผัสต้นหน่อไม้ฝรั่ง กรรมวิธีที่ใช้

diuron, oxadiazon, pendimethalin อัตรา 280, 150, 231 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจนหมด พ่นทั้งร่องทางเดินและร่องปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน

การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก

ขนาดแปลงย่อย 3.0x4.5 เมตร ย้ายปลูกต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง อายุ 5 เดือน ที่ 35 วันหลังย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืช ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ชนิดละ 1 อัตรา ได้แก่ fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl, metribuzin, diuron และ 2,4-D amine อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25, 15, 98, 280 และ164 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อหน่อไม้ฝรั่ง คะแนนอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10 ; 0=หน่อไม้ฝรั่งปกติ, 10= หน่อไม้ฝรั่งตาย บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชหลังใช้สารกำจัดวัชพืช คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10 ; 0=ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 10= ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์บันทึกชนิดและปริมาณวัชพืช โดยสุ่มเก็บวัชพืชแปลงย่อยละ 2 จุด ๆ ละ 0.5x0.5 เมตร บันทึกชนิด จำนวนต้นและน้ำหนักวัชพืชแห้ง บันทึกจำนวนต้นวัดความสูงต้น การทดลองที่ 1-2 บันทึกผลผลิตโดยนับจำนวนหน่อและน้ำหนักทุกครั้งเมื่อเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวหลังจากพักต้นหน่อไม้ฝรั่งได้ 45 วัน เก็บเกี่ยวหน่อทุกวันเป็นเวลา 1 เดือน การทดลองที่ 3 เก็บเกี่ยวโดยขุดต้นหน่อไม้ฝรั่งขึ้นมาล้างรากเอาดินออกให้หมด นับจำนวนต้นต่อกอนับจำนวนต้นต่อแปลงย่อย วัดความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่ง และชั่งน้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่ง

เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2547-เดือนกันยายน พ.ศ. 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1. เปรียบเทียบวิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นโตช่วงพักต้น

(เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

ชนิดและปริมาณวัชพืช

ที่ 40 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ามีวัชพืช 137.4 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็นวัชพืชใบแคบ 62.4เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบกว้าง 17.4 เปอร์เซ็นต์ และแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) 20.2 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบแคบได้แก่ ตีนนก, หญ้านก (*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi.), หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gardn. & Hubb.) หญ้าหวาย (*Eragrostis tenella* (L.) Beauv.) , หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) หญ้าตีนนกเล็ก (*Digitaria longifolia* (Retz.) Pers.) และหญ้าปุ้ง (*Cenchrus echinatus* L.) วัชพืชใบกว้างได้แก่ ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L.) พรมพระอินทร์ (*Portulaca pilosa* L.) และผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.)

อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง

หลังพ่นสารกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช metribuzin อัตรา 84 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทับร่องปลูกต้นหน่อไม้ฝรั่งที่งอกขึ้นมาปกติ กรรมวิธีที่ใช้ paraquat อัตรา 79.7 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ glyphosate อัตรา 216 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เริ่มพบอาการเป็นพิษเล็กน้อยของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ 2-3 สัปดาห์หลังพ่นสาร หน่อไม้ฝรั่งเจริญเติบโตปกติที่ 5 สัปดาห์หลังพ่นสาร (ตารางที่ 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช metribuzin ควบคุมก่อนวัชพืชงอก ได้ทั้งวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้างได้ดี ไม่ควบคุมแห้วหมู การใช้สาร paraquat ควบคุมวัชพืชต้นเล็กได้ดี วัชพืชต้นโตใบแห้งแล้วเจริญเติบโตต่อไป การใช้สาร glyphosate อัตรา 216 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดี วัชพืชต้นโตบางต้นตายไม่สุดโคนมีการแตกกิ่งใหม่ วัชพืชที่ถูกบังขณะพ่นไม่โดนละอองสารโตเป็นปกติ (ตารางที่ 1)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

การใช้ metribuzin ควบคุมวัชพืชได้ดี ทำให้ผิวหน้าดินเปิดโล่งจึงมีแห้วหมูงอกขึ้นมาแทนที่จำนวนมาก วัชพืชใบแคบงอกขึ้นมาเร็วกว่าวัชพืชใบกว้าง สำหรับการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ขณะที่วัชพืชต้นโตและหนาแน่น ทำให้ละอองสารกำจัดวัชพืชสัมผัสไม่ทั่วถึงทุกต้น หลังจากวัชพืชต้นสูงตายไป วัชพืชต้นเตี้ยที่อยู่ด้านล่างก็เจริญขึ้นมาแทนที่ ทำให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน การใช้ glyphosate มีน้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำสุด 165.3 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาตามลำดับคือ การใช้ metribuzin และ paraquat มีน้ำหนักแห้งวัชพืช 213.0 และ 234.4 กรัมต่อตารางเมตร กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีน้ำหนักแห้งวัชพืชสูงสุด 410.4 กรัมต่อตารางเมตร น้ำหนักแห้งวัชพืชส่วนใหญ่คือวัชพืชใบแคบ และจะไม่พบแห้วหมูในพื้นที่ที่มีวัชพืชหนาแน่น (ตารางที่ 1 และ 2)

ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง (ตารางที่ 3)

จากการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งทุกวันเป็นเวลา 1 เดือน พบว่าผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งไม่แตกต่างกัน การใช้ metribuzin ได้จำนวนหน่อสูงสุด 11,812 หน่อต่อไร่ และน้ำหนักหน่อ 98.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตามลำดับได้แก่ การใช้ glyphosate, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานได้น้ำหนักหน่อ 103.0 และ 98.5 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ paraquat ได้ผลผลิตต่ำสุด 63.2 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนหน่อน้อยที่สุดเฉลี่ย 7,259 หน่อต่อไร่

การทดลองนี้พบว่า การใช้สาร metribuzin อัตรา 84 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังกำจัดวัชพืชออกจากแปลง แล้วพูนโคนหน่อไม้ฝรั่ง พ่นสารกำจัดวัชพืชทั้งแปลง หรือพ่นเฉพาะร่องทางเดินแล้วใช้แกลบคลุมร่องปลูก (กรณีมีข้อห้ามใช้สารกำจัดศัตรูพืช) จะทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งสูงสุด ช่วยลดปัญหาวัชพืช และเป็นวิธีที่ปลอดภัยต่อหน่อไม้ฝรั่ง หากขาดแคลนแรงงานกำจัดวัชพืช จำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ paraquat ก็ควรเพิ่มอัตราการใช้ให้สูงขึ้น

การทดลองที่ 2. เปรียบเทียบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น

(เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

ชนิดและปริมาณวัชพืช

ที่ 53 วันหลังพักต้นหน่อไม้ฝรั่ง พบว่ามีวัชพืช 56.0 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็นวัชพืชใบแคบ 84.46เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบกว้าง 15.54 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบแคบได้แก่ หญ้าตีนนก, หญ้าหวาย, หญ้านก, หญ้าปากควาย, หญ้านกสีชมพู, หญ้าดอกแดง (*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.) (*Tridax procumbens* L.), วัชพืชใบกว้างได้แก่ ผักเบี้ยใหญ่ (*Portulaca oleracea* L.), ผักโขม, ผักโขมหิน, พรมพระอินทร์และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.)

อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง

พักต้นหน่อไม้ฝรั่งโดยถอนต้นหน่อไม้ฝรั่งออกทั้งหมดทันที ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช การใช้สาร diuron, oxadiazon, pendimethalin อัตรา 280, 150 และ 231 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พบว่าหลังจากใช้สาร 21 วัน ยอดอ่อนหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย เมื่อ 34 วันหลังพ่นหน่อไม้ฝรั่งปกติ ส่วนการใช้ glufosinate-ammonium, glyphosate, paraquat อัตรา 67.5, 216 และ 90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นเฉพาะในร่องทางเดินระวังไม่ให้ละอองสารสัมผัสที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง (ตารางที่ 4)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่กำจัดวัชพืช หลังจากถากกำจัดวัชพืชออกแล้วพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกทันที พบว่า diuron มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดีทั้งวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง ควบคุมวัชพืชได้ดีรองลงมาตามลำดับ คือ pendimethalin และ oxadiazon ส่วนการใช้ glufosinate-ammonium,

glyphosate, paraquat พ่นเฉพาะในร่องทางเดินระวังไม่ให้ละอองสารสัมผัสที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง ที่ 20 วันหลังจากถากกำจัดวัชพืชนั้น ควบคุมวัชพืชได้ดีทั้งวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง (ตารางที่ 4) วัชพืชที่ค่อนข้างทนทานคือผักเบี้ยใหญ่ พบว่า paraquat ทำให้ผักเบี้ยใหญ่ ต้นแดงและใบร่วง glyphosate ทำให้ผักเบี้ยใหญ่ต้นแดงตายลงมาไม่สุดโคน สำหรับพรมพระอินทร์ต้นโทรมลงไม่ตาย

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช (ตารางที่ 4 และ 5)

ที่ 53 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่กำจัดวัชพืช การใช้แรงงานกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำสุดไม่แตกต่างกับการใช้สาร glyphosate รองลงมาตามลำดับ คือการใช้ diuron, pendimethalin, oxadiazon, การไม่กำจัดวัชพืช, paraquat และ glufosinate-ammonium พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในช่วงฤดูฝน หลังจากที่วัชพืชที่ปรากฏอยู่ขณะที่พ่นถูกควบคุมไปแล้ว ผิวหน้าดินเปิดทำให้มีวัชพืชชุดใหม่งอกขึ้นมาและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้การใช้ glufosinate-ammonium มีน้ำหนักแห้งวัชพืชสูงสุด

ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง (ตารางที่ 6)

เริ่มเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งหลังจากพักต้นหน่อไม้ฝรั่ง 35 วัน เก็บเกี่ยวทุกวันเป็นเวลา 30 วัน ผลรวมของจำนวนหน่อและน้ำหนักหน่อของหน่อไม้ฝรั่งต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่กำจัดวัชพืช พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก pendimethalin ได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งสูงสุด มีจำนวนหน่อ 18,887 หน่อต่อไร่ น้ำหนักหน่อ 168.0 กิโลกรัมต่อไร่ สูงสุดไม่แตกต่างกับการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก glufosinate-ammonium ได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งสูงสุด มีจำนวนหน่อ 17,687 หน่อต่อไร่ น้ำหนักหน่อ 160.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาไม่แตกต่างกันคือ ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก glufosinate-ammonium, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก oxadiazon, diuron และใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก paraquat ได้น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่ง 130.7, 130.1, 125.9, 123.3 และ 91.6 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ การไม่กำจัดวัชพืชได้ผลผลิตต่ำสุด 63.7 กิโลกรัมต่อไร่

เพื่อให้ได้ผลการควบคุมวัชพืชที่สมบูรณ์ ทันทีที่กำจัดวัชพืชออกจากแปลงและดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจากแปลงจนหมด (พักต้น) พ่นสารเฉพาะในร่องทางเดินระวังไม่ให้โดนแนวต้นหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้วัสดุคลุมดินเช่นแกลบดิบหรือแกลบดำ ในแนวร่องปลูกหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ได้พ่นสารเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของวัชพืช

การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก (เดือนเมษายน-เดือนกันยายน พ.ศ. 2548)

ชนิดและปริมาณวัชพืช

ที่วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ามีวัชพืช 73 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็นวัชพืชใบแคบ 37.9 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบกว้าง 36.4 เปอร์เซ็นต์ และแห้วหมู 25.7 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบแคบได้แก่ หญ้านกสี

ชมพู, หญ้าดอกขาวเล็ก, หญ้าดอกขาว, หญ้าตีนติด, หญ้าตีนนกและหญ้าปากควาย คิดเป็น 24.2, 7.8, 1.0, 4.1, 0.4 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ วัชพืชใบกว้างได้แก่ ผักโขมหิน, ผักโขม, ผักเบี้ยหิน, ตีนตุ๊กแก, สอึกและkayum คิดเป็น 30.5, 3.7, 1.0, 0.4, 0.4 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง (ตารางที่ 7)

หลังพ่นสาร fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl, metribuzin และ diuron อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25, 15, 98, 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย ระดับ 1.0-3.0 ยอดอ่อนชีดเล็กน้อย ที่ 14 วันหลังพ่นสารอาการมักปรากฏที่ยอดของหน่ออ่อนที่เพิ่งงอกขึ้นมา ที่ 28 วันหลังพ่นสารอาการยังปรากฏอยู่ที่ปลายยอดอ่อนแตกต่างกันไป เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช และ 2,4-D amine อัตรา164 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง ที่ 14 วันหลังพ่นสารต้นเหลือง แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลที่ 28 วันหลังพ่นสาร

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชวงศ์หญ้าในกรรมวิธีที่ 1-7 วัชพืชใบแคบต้นเล็กตายดี วัชพืชใบแคบต้นใหญ่แตกกอและเริ่มออกดอกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบแคบอยู่ในระดับดีแตกต่างกันไป ระดับ 7.5-9.5 บางต้นตายลงมายังไม่สุดโคน อาจมีการแตกกิ่งแขนงที่โคนกอ หรือบางต้นมีอาการเพียงใบเปลี่ยนเป็นสีแดง ไม่ตาย metribuzin และ diuron มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดีกว่าใบแคบ ส่วน 2,4-D amine อัตราที่ใช้ควบคุมแห้วหมูได้ปานกลาง

การเจริญเติบโตของต้นหน่อไม้ฝรั่ง

จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่ง แปลงย่อยละ 27 ต้น (ตารางที่ 7) เมื่อ 30 วันหลังพ่นสาร จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งในแปลงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นวัชพืชต่ำสุด 19.3 ต้นต่อแปลงย่อย การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกรรมวิธีและการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีจำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งเฉลี่ย 24.3-25.7 ต้นต่อแปลงย่อย และพบว่าจำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งเมื่อ 82 วันหลังพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ใช้ 2,4-ดี หน่อไม้ฝรั่งต้นเล็กตายมีจำนวนต้นเฉลี่ย 17.7 ต้นต่อแปลงย่อย ไม่แตกต่างจากการไม่กำจัดวัชพืชที่มีจำนวนต้นต่ำที่สุด 15.7 ต้นต่อแปลงย่อย พบว่าการใช้ fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-p-tefuryl, cletodim และ diuron มีจำนวนต้นสูงสุด เฉลี่ย 24.0-25.0 ต้นต่อแปลงย่อย ส่วนการใช้ cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl, metribuzin และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีจำนวนต้นรองลงมาไม่แตกต่างกันเฉลี่ย 19.0-21.3 ต้นต่อตารางเมตร

ความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อ 30 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 9) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความสูงเฉลี่ย 27.3 เซนติเมตร มีแนวโน้มว่าการใช้ propaquizafop หน่อไม้ฝรั่งต้นสูงที่สุด 31.0 เซนติเมตร การไม่กำจัดวัชพืช ต้นเตี้ยที่สุด 23.0 เซนติเมตร เมื่อ 60 วันหลังพ่นสาร ความสูงต้น

หน่อไม้ฝรั่งในแปลงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กรรมวิธีที่ใช้ cletodim ต้นหน่อไม้ฝรั่งสูงที่สุด 77.7 เซนติเมตร รองลงมาไม่แตกต่างกันคือ การใช้ fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester และ propaquizafop ต้นสูง 70.3, 72.1 และ 71.8 เซนติเมตรตามลำดับ สารกำจัดวัชพืชที่มีผลกระทบรุนแรงต่อความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่งคือ 2,4-ดี ส่วนการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานต้นหน่อไม้ฝรั่งเตี้ยที่สุด 37.4 เซนติเมตร

การแตกกอของต้นหน่อไม้ฝรั่งเมื่อ 82 วันหลังพ่นสาร แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่าการใช้สาร diuron และ metribuzin ต้นหน่อไม้ฝรั่งมีการแตกกอสูงสุด 8.9 และ 8.1 ต้นต่อกอ รองลงมาตามลำดับไม่แตกต่างกันคือ propaquizafop, haloxyfop-R-methyl ester และ quizalofop-p-tefuryl แตกกอ 8.0, 7.5 และ 7.0 ต้นต่อกอ การใช้ 2,4-ดี, fenoxaprop-p-ethyl, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและการไม่กำจัดวัชพืช ต้นหน่อไม้ฝรั่งมีการแตกกอต่ำ 4.6, 4.0, 3.8 และ 3.6 ต้นต่อกอตามลำดับ

น้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่งเมื่อ 82 วันหลังพ่นสาร ตัดต้นเหนือดินทั้งกอชั่งน้ำหนัก พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การใช้ fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester และ propaquizafop มีน้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่งสูงสุด 125.5, 129.7 และ 115.1 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใช้ cletodim มีน้ำหนักต้น 105.0 กิโลกรัมต่อไร่ กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ 2,4-ดี มีน้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่งต่ำสุด (15.5)ไม่ต่างจากการไม่กำจัดวัชพืช (14.2) สำหรับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีน้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่งต่ำ 27.1 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนวัชพืชขึ้นแข่งขันอย่างรวดเร็ว

สรุปจากข้อมูลการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่งทำให้ทราบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก เมื่อหลังจากย้ายปลูก 35 วัน สารกำจัดวัชพืช 2,4-ดี มีผลกระทบรุนแรงต่อหน่อไม้ฝรั่ง ส่วนสารกำจัดวัชพืชวงศ์หญ้าที่มีแนวโน้มน่าจะใช้ได้คือ fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop และ cletodim ส่วน quizalofop-p-tefuryl, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl, metribuzin และ diuron น่าจะมีการศึกษาหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นโต

การใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น

1. การใช้ paraquat และ glyphosate พ่นกำจัดวัชพืชทั้งหมด หลังจากดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจากแปลง เป็นพิษเล็กน้อยต่อต้นหน่อไม้ฝรั่งที่อาจหลงเหลือในแปลง glyphosate อัตรา 216 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดี ได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งไม่แตกต่างจากการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานทันทีที่เริ่มการพักต้น แต่แปลงกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 40 วันหลังพักต้นมีวัชพืชมากกว่า 2.5 เท่า

2. การใช้ glyphosate, paraquat อัตรา 216, 124.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นสารกำจัดวัชพืชเมื่อ 20 วันหลังกำจัดวัชพืช พ่นเฉพาะในร่องทางเดินระวังละอองสารไม่ให้สัมผัสต้นหน่อไม้ฝรั่ง ไม่เป็นพิษต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง ควบคุมวัชพืชได้ดี glyphosate ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน

3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงพักต้นหน่อไม้ฝรั่ง พ่นคลุมดินทั่วทั้งแปลงทันที หลังจากกำจัดวัชพืช พูนโคนและดึงต้นหน่อไม้ฝรั่งออกจากแปลงให้หมด พบว่า diuron, oxadiazon, pendimethalin อัตรา 280, 150, 231 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษเล็กน้อยต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง metribuzin อัตรา 84 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่เป็นพิษต่อหน่อไม้ฝรั่ง ควบคุมวัชพืชได้ดี pendimethalin ได้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาไม่แตกต่างกันคือ oxadiazon, metribuzin และ diuron

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก

การใช้สาร fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl, metribuzin และ diuron อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25, 15, 98, 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ 35 วันหลังย้ายปลูก ต้นหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย 2,4-D amine อัตรา164 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง และสารกำจัดวัชพืชมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นหน่อไม้ฝรั่งมากน้อยแตกต่างกันไป

เอกสารอ้างอิง

เสริมศิริ คงแสงดาว, วิลาวัลย์ ใคร่ครวญ และ เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. การศึกษาช่วงวิกฤตของการแข่งขันกับวัชพืชและระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืชในหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานประจำปี. กลุ่มวิจัยวัชพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

Ahrens, W. H. 1994. Herbicide Handbook. 7th Edition. Weed Science Society of America, Illinois, USA. 352 p.

Ashton, F. M. and T. J. Monaco. 1991. Weed Science : Principle and Practices. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc, New York, USA. 439 p.

Cantaluppi, C. 2002. Getting started in asparagus production part 4 : Field care. Verginia Vegetable, Small Fruit and Specialty Crops. June 2002 ; Volume 1, Issue 6. 3 p.

Cobb, A. 1992. Herbicides and Plant Physiology. Chapman & Hall, London, UK. 176 p.

Warren, R., L. Brandenberger and J. Shrefler. 2002. Weed control in vegetables-2002. Current Report, Divition of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University. 13 p.

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และปริมาณวัชพืชที่ 40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช การทดลองที่ 1. เปรียบเทียบวิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น (เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	ความเป็นพิษ	การควบคุมวัชพืช	ปริมาณวัชพืช	
				จำนวนต้น (ต้น/ตารางเมตร)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ตารางเมตร)
1. handweeding		0	5	72.6	410.4
2. metribuzin	84	0	8	271.4	213.0
3. paraquat	79.7	3	7	92.0	234.4
4. glyphosate	216	3	8.5	137.4	165.3
C.V. (%)				87.7	45.6
F-test				ns	ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คะแนนอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง

ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10; 0 = หน่อไม้ฝรั่งปกติ, 10 = หน่อไม้ฝรั่งตาย

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10; 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

ตารางที่ 2 จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชต่อตารางเมตร ที่ 40 วันหลังพ่นสาร การทดลองที่ 1. เปรียบเทียบวิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น (เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	จำนวนต้น			น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม		
		ใบแคบ	ใบกว้าง	กก	ใบแคบ	ใบกว้าง	กก
1. handweeding		45.4	12.6	14.6	365.6 b	32.4	12.4
2. metribuzin	84	165.4	20.6	85.4	67.2 a	46.4	99.4
3. paraquat	79.7	39.4	52.6	0	215.0 ab	19.4	0
4. glyphosate	216	89.4	48.0	0	122.2 a	43.1	0
C.V. (%)		99.9	100.6		59.7	149.9	
F-test		ns	ns		ns	<1	

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 จำนวนและน้ำหนักหน่อของหน่อไม้ฝรั่ง เก็บเกี่ยวทุกวันเป็นเวลา 1 เดือน การทดลองที่ 1. เปรียบเทียบวิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น (เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	จำนวนหน่อ(หน่อ/ไร่)			น้ำหนักหน่อ (กิโลกรัม/ไร่)		
		ดี	ตกเกรด	รวม	ดี	ตกเกรด	รวม
1. handweeding		6,622	5,190	11,812	67.6	30.9	98.5 ab
2. metribuzin	84	6,203	6,924	13,127	115.2	55.0	170.2 a
3. paraquat	79.7	3,365	3,894	7,259	37.8	25.4	63.2 b
4. glyphosate	216	6,567	6,743	13,310	61.1	41.9	103.0 ab
C.V. (%)		54.2	41.7	45.1	56.6	40.1	44.1
F-test		<1	ns	<1	ns	ns	ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนหน่อหน่อไม้ฝรั่งต่อไร่ เมื่อเก็บเกี่ยว 1 เดือน การทดลองที่ 2. เปรียบเทียบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น (เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	ความเป็นพิษ	การควบคุมวัชพืช	วัชพืช ที่ วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช	
				จำนวนต้น (ต้น/ตารางเมตร)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ตารางเมตร)
1. glufosinate-ammonium	67.5	0	9	139.4	318.4 b
2. glyphosate	216	0	9	104.0	76.3a
3. paraquat	90	0	7	84.8	329.9 b
4. diuron	280	1	8.5	22.0	125.5 ab
5. oxadiazon	150	1.5	7.5	106.0	203.4 ab
6. pendimethalin	231	1.5	8.0	71.0	150.8 ab
7. handweeding				92.0	72.6 a
8. weedy				56.0	278.8 ab
C.V. (%)				74.2	55.7
F-test				ns	ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คะแนนอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง

ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10; 0 = หน่อไม้ฝรั่งปกติ, 10 = หน่อไม้ฝรั่งตาย

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10; 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

ตารางที่ 5 จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชต่อตารางเมตร ที่ 53 วันหลังพ่นสาร

การทดลองที่ 2. เปรียบเทียบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น

(เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	จำนวนต้น		น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม)	
		ใบแคบ	ใบกว้าง	ใบแคบ	ใบกว้าง
1. glufosinate-ammonium	67.5	115.4	24.0 ab	300.0 b	18.4 ab
2. glyphosate	216	50.0	54.0 ab	64.2 a	12.1 a
3. paraquat	90	43.4	41.4 ab	299.3 b	30.6 ab
4. diuron	280	16.6	5.4 a	89.1 ab	36.4 ab
5. oxadiazon	150	32.6	73.4 b	147.7 ab	55.7 b
6. pendimethalin	231	32.0	38.0 ab	96.6 ab	54.2 b
7. handweeding		62.0	30.0 ab	59.7 a	12.9 a
8. weedy		47.4	8.6 a	245.8 ab	33.0 ab
C.V. (%)		101.0	79.8	69.0	65.5
F-test		ns	ns	ns	ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 จำนวนและน้ำหนักหน่อของหน่อไม้ฝรั่ง เก็บเกี่ยวทุกวันเป็นเวลา 1 เดือน การทดลองที่ 2. เปรียบเทียบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงหน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น (เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา กรัมai./ไร่	จำนวนหน่อ(หน่อ/ไร่)			น้ำหนักหน่อ (กิโลกรัม/ไร่)		
		ดี	ตกเกรด	รวม	ดี	ตกเกรด	รวม
1. glufosinate-ammonium	67.5	8,283 ab	9,404 a	17,687 ab	96.3 a	64.6 a	160.9 a
2. glyphosate	216	7,062 abc	5,950 ab	13,013 abc	74.5 ab	56.2 ab	130.7 ab
3. paraquat	90	5,567 bc	4,351 b	9,918 bc	61.8 ab	29.8 b	91.6 ab
4. diuron	280	6,679 abc	7,593 ab	14,272 abc	70.8 ab	52.5 ab	123.3 ab
5. oxadiazon	150	6,935 abc	6,373 ab	13,308 abc	80.8 ab	45.1 ab	125.9 ab
6. pendimethalin	231	9,868 a	9,020 ab	18,888 a	109.3 a	58.7 ab	168.0 a
7. handweeding		6,944 abc	8,983 ab	15,927 abc	70.9 ab	59.2 ab	130.1 ab
8. weedy		3,582 c	4,223 b	7,805 c	31.5 b	32.2 ab	63.7 b
C.V. (%)		31.7	35.2	31.1	42.8	34.5	36.6
F-test		ns	ns	ns	ns	ns	ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก และประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ความสูงต้นและจำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่ง ที่ 30 วันหลังพ่นสาร การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก (เดือนเมษายน-เดือนกันยายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	ความเป็นพิษ	การควบคุมวัชพืช[1/]	จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งต่อ 27ต้น(ที่….วันหลังพ่นสาร)	
				30 วัน	82วัน
1. fluazifop-p-butyl	30	1.0	9.5	25.7 a	25.0 a
2. haloxyfop-R-methyl ester	13.5	1.0	8.5	25.0 a	24.0 a
3. propaquizafop	14	2.5	9.5	26.0 a	24.3 a
4. quizalofop-p-tefuryl	15	1.0	8.0	25.7 a	24.3 a
5. cletodim	18	2.5	8.0	25.7 a	24.0 a
6. cyhalofop	25	2.5	7.5	24.3 a	20.0 ab
7. fenoxaprop-p-ethyl	15	3.0	9.5	24.7 a	21.0 ab
8. metribuzin	98	1.5	7.0	25.3 a	21.3 ab
9. diuron	280	1.0	7.5	25.7 a	24.0 a
10. 2,4-D amine	164	5.0	7.5	25.3 a	17.7 b
11. handweeding				24.3 a	19.0 ab
12. weedy				19.3 b	15.7 b
mean				24.8	21.4
C.V. (%)				8.0	15.3
F-test				*	*

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คะแนนอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง

ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10; 0 = หน่อไม้ฝรั่งปกติ, 10 = หน่อไม้ฝรั่งตาย

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

ระดับคะแนนประเมินด้วยสายตา 0-10; 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

[1/] = กรรมวิธีที่ 1-7 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบแคบ, กรรมวิธีที่ 8 และ 9 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชรวม, กรรมวิธีที่ 10 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชแห้วหมู

ตารางที่ 8 ปริมาณวัชพืชที่ 30 วันหลังพ่นสาร การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก (เดือนเมษายน-เดือนกันยายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	จำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร)			น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตารางเมตร)		
		ใบแคบ	ใบกว้าง	กก	ใบแคบ	ใบกว้าง	กก
1. fluazifop-p-butyl	30	2.6 a	10.0 a	117.4	12.1 ab	185.7 ab	65.8
2. haloxyfop-R-methyl ester	13.5	8.0 a	18.0 ab	76.0	75.7 ab	97.7 ab	60.2
3. propaquizafop	14	2.0 a	20.0 ab	94.6	30.0 ab	233.8 ab	81.5
4. quizalofop-p-tefuryl	15	3.4 a	21.4 ab	92.0	8.7 ab	273.7 b	72.2
5. cletodim	18	16.0 a	16.6 ab	69.4	80.1 ab	190.5 ab	60.5
6. cyhalofop	25	9.4 a	18.6 ab	54.6	181.8 abc	115.8 ab	53.3
7. fenoxaprop-p-ethyl	15	2.6 a	20.0 ab	62.6	7.5 ab	143.2 ab	63.7
8. metribuzin	98	9.4 a	0	16.6	287.1 bcd	0	44.2
9. diuron	280	20.6 ab	3.4 a	37.4	343.1 cd	1.6 a	11.2
10. 2,4-D amine	164	38.0 bc	7.4 a	109.4	458.4 d	18.9 ab	20.3
11. handweeding		0	0	0	0	0	0
12. weedy		55.4 c	53.4 b	37.4	504.4 d	200.7 ab	31.9
C.V. (%)		88.0	125.5	99.7	83.8	102.4	88.5
F-test		* *	Ns	<1	* *	Ns	Ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร การแตกกอและน้ำหนักต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ 82 วันหลังพ่นสาร การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงหน่อไม้ฝรั่งต้นเล็ก (เดือนเมษายน-เดือนกันยายน พ.ศ. 2548)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	ความสูงต้น (ซม.) (วันหลังพ่นสาร)		การแตกกอ (ต้น/กอ)	น้ำหนักหน่อไม้ฝรั่ง (กิโลกรัม/ไร่)	
		30 วัน	60 วัน		ต้น+เหง้า	ต้น
1. fluazifop-p-butyl	30	28.5 abc	70.3 ab	6.7 a-d	156.5 ab	125.5 a
2. haloxyfop-R-methyl ester	13.5	27.0 abc	72.1 ab	7.5 ab	150.5 ab	129.7 a
3. propaquizafop	14	31.0 a	71.8 ab	8.0 ab	254.1 a	115.1 a
4. quizalofop-p-tefuryl	15	28.1 abc	69.0 abc	7.0 ab	246.0 a	85.7 abc
5. cletodim	18	25.1 bc	77.7 a	6.3 a-d	141.6 ab	105.0 ab
6. cyhalofop	25	29.7 ab	63.9 a-d	5.9 a-d	136.7 ab	74.5 abc
7. fenoxaprop-p-ethyl	15	26.8 abc	58.0 b-e	4.0 cd	67.8 b	59.2 abc
8. metribuzin	98	27.2 abc	68.7 abc	8.1 a	189.7 ab	83.5 abc
9. diuron	280	27.8 abc	51.1 c-f	8.9 a	155.8 ab	79.2 abc
10. 2,4-D amine	164	27.1 abc	44.1 ef	4.6 bcd	33.8 b	15.5 c
11. handweeding		26.5 abc	37.4 f	3.8 cd	70.5 b	27.1 bc
12. weedy		23.0 c	49.9 def	3.6 d	68.9 b	14.2 c
mean		27.3	61.2	6.2	2826	76.2
C.V. (%)		10.7	16.1	28.0	62.0	53.4
F-test		ns	* *	* *	ns	*

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในพริก

Study of Herbicides used in Pepper (*Capsicum annuum* L.).

เสริมศิริ คงแสงดาว รักชัย คุรุบรรเจิดจิต[1/] และจีรพรรณ พนาลิกุล[1/]
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในพริก ดำเนินการทดลองในฤดูแล้ง ที่แปลงทดลอง ของศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย ตั้งแต่ตุลาคม พ.ศ. 2547-มิถุนายน พ.ศ. 2548 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในพริกปลูกแบบหยอดเมล็ด พบว่าควรพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนหยอดเมล็ดพริก 1 วัน การใช้ alachlor อัตรา 288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ clomazone อัตรา 100 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นพริกเจริญเติบโตใกล้เคียงกับการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนย้ายปลูก 1 วัน ต้นกล้าพริกอายุ 62 วัน พบว่าการใช้ oxyfluorfen, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และการใช้ metribuzin มีจำนวนต้นวัชพืชต่ำสุด การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานพริกได้ผลผลิตพริกสดสูงสุด 679.5 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ metribuzin ได้ผลผลิตพริกสด 618.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตามลำดับไม่แตกต่างกันคือ การไม่กำจัดวัชพืช, oxadiazon, oxyfluorfen, pendimethalin, alachlor และ clomazone ได้ผลผลิตพริกสด 468.9, 452.0, 440.0, 429.6, 323.4 และ 306.3 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้สารกำจัดวัชพืชสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในพริก กล้าพริกอายุ 56 วัน พ่นที่ 20 วันหลังย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชทับต้นพริก พบว่า fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop และ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25 และ 15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก ทำให้ได้ผลผลิตพริกไม่แตกต่างจากการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก โดยใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ยาคุม) พ่นก่อนคลุมดิน พบว่าการใช้พลาสติกเทา-ดำ, ใบหญ้าคา, ใบหญ้าแฝก, ฟางข้าว ให้ผลการควบคุมวัชพืชได้ดีเท่ากับการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่คลุมดิน และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ยาคุม+ใบหญ้าแฝกได้ผลผลิตพริกสูงสุด รองลงมาตามลำดับคือ ยาคุม+ฟางข้าว, ยาคุม+ใบหญ้าคา, ยาคุม+พลาสติกเทา-ดำ, ฟางข้าว+กำจัดวัชพืช, ฟางข้าว+ไม่กำจัดวัชพืช, ยาคุม+แกลบดิบ สำหรับการไม่คลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืชได้ผลผลิตพริกต่ำสุด

รหัสการทดลอง 06-01-47-0103

[1/]นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย จังหวัดหนองคาย

คำนำ

แปลงปลูกพริกไม่จำเป็นต้องสะอาดปราศจากวัชพืช เพียงแต่รักษาปริมาณวัชพืชให้อยู่ในระดับที่ต่ำสุดตลอดฤดูปลูก (Stall and Gileath, 2003) ในปี พ.ศ. 2547 เสริมศิริและคณะ ทดลองในฤดูฝนที่แปลงทดลอง ของศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย พบว่าสารกำจัดวัชพืช เมื่อใช้สารกำจัดวัชพืช propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, haloxyfop-R-methyl ester, cyhalofop, fluazifop-p-butyl อัตรา 14, 15, 18, 13.5, 24, 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้พ่นทับต้นกล้าพริกอายุ 83 วัน ไม่เป็นพิษต่อต้นพริก และใช้พ่นเมื่อ 20 วันหลังย้ายปลูก ต้นกล้าพริกอายุ 63 วัน พ่นระวังไม่ให้สารสัมผัสต้นพริก มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชแคบวงศ์หญ้าได้ดี แต่ไม่ควบคุมวัชพืชใบกว้างและกก พบว่าการใช้ cletodim พริกได้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาตามลำดับคือ quizalofop-P-tefuryl, cyholofop, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop และการไม่กำจัดวัชพืชได้ผลผลิตต่ำสุด การใช้วัสดุคลุมดินแล้วกำจัดวัชพืชที่ 40 วันหลังปลูก พบว่าใบหญ้าคาได้ผลผลิตพริกสูงสุด รองลงมา คือ ใบหญ้าแฝก, พลาสติกทา-ดำและฟางข้าวไม่แตกต่างกัน แกลบดิบได้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับการไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืช การไม่คลุมดินกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 20 และ 40 วันหลังย้ายปลูกพริกได้ผลผลิตสูงสุด เสริมศิริและเกลียวพันธ์ (2526) รายงานว่าควรใช้ oxyfluorfen และ oxadiazon พ่นก่อนย้ายปลูกพริก 1 วัน หากใช้หลังปลูกพริกจะเป็นอันตรายต่อต้นพริก Jayawardena and Senevirathne (2001) รายงานว่า alachlor, metolachlor, oxadiazon, pendimethalin ใช้พ่นหลังย้ายปลูกพริก 4 วัน oxyfluorfen ใช้พ่นก่อนย้ายปลูกพริก 1 วัน และ sethoxydim ใช้พ่นหลังย้ายปลูกพริก 7 วัน แล้วตามด้วยการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 5 และ 8 สัปดาห์หลังย้ายปลูก Stall and Gileath (2003) แนะนำให้ใช้ trifluralin พ่นแล้วคลุกดินก่อนย้ายปลูกพริก หรือใช้ clomazone, metolachlor และ oxyfluorfen พ่นก่อนย้ายปลูกพริก หรือใช้ sethoxydim กำจัดวัชพืชวงศ์หญ้าในแปลงหลังจากย้ายปลูก

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คือ เพื่อหาวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบหยอดเมล็ดและย้ายปลูก การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริก การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

การทดลองประกอบด้วย 4 การทดลองย่อย ดังนี้

1) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในพริกปลูกแบบหยอดเมล็ด (เบื้องต้น)

2) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูก

3) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริก

4) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก

1. เมล็ดพริกขี้หนูใหญ่พันธุ์ ศรีสะเกษ 1
2. ถุงพลาสติกดำเพาะกล้าขนาด 4x6 เซนติเมตร ปุ๋ยสูตร 15-15-15
3. แกลบดิบ ฟางข้าว ใบหญ้าคา ใบหญ้าแฝก พลาสติกเทา-ดำ
4. สารกำจัดวัชพืช fluazifop-p-butyl 15%EC, haloxyfop-R-methyl ester 10%EC, propaquizafop 10%EC, quizalofop-P-tefuryl 6%EC, cletodim 12%EC, cyhalofop 10%EC, fenoxaprop-p-ethyl 7.5%F
5. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก trifluralin 48%EC, oxyfluorfen 23.5%EC, oxadiazon 25%EC, alachlor 48%EC, pendimethalin 33%EC, clomazone 48%EC, metribuzin 70%WP, imazethapyr 5.3%EC
6. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลัง หัวพ่นรูปพัด ถังพ่นสารกำจัดศัตรูพืช และสารกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น
7.

วิธีการ

การทดลองที่ 1. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในพริกปลูกแบบหยอดเมล็ด

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 1.0x3.0 เมตร มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก trifluralin, oxyfluorfen, oxadiazon, alachlor, pendimethalin, clomazone, metribuzin, imazethapyr อัตรา 360, 48, 150, 288, 231, 100, 84, 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช เปรียบเทียบเวลาหยอดเมล็ดหลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช 3 เวลา คือ 1, 4 และ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแบ่งแต่ละแปลงย่อยออกเป็น 3 ส่วน ๆ ละ 1.0x1.0 เมตร แต่ละส่วนหยอดเมล็ดพริก 4 หลุม กระจายหลุมละ 10 เมล็ด ให้กระจายสม่ำเสมอ ที่ 1, 4 และ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามลำดับ อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริก เก็บเกี่ยวพริกเมื่อ 40 วันหลังหยอดเมล็ด บันทึกจำนวนต้น ความสูงต้น และน้ำหนักต้นพริก

การทดลองที่ 2-4 ดำเนินการในแปลงทดลอง ดินชุดโพนพิสัย เพาะต้นกล้าพริกในกะบะ แล้วย้ายลงถุงพลาสติก ย้ายปลูกลงแปลงระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ

การทดลองที่ 2. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูก

มี 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย สารกำจัดวัชพืช trifluralin, oxyfluorfen, oxadiazon, alachlor, pendimethalin, clomazone, metribuzin, imazethapyr อัตรา 360, 48, 150, 288, 231, 100, 84, 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 20 และ 40 วันหลังย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนย้ายปลูก 1 วัน ต้นกล้าพริกอายุ 62 วัน ขนาดแปลงย่อย 3.0x3.5 เมตร

การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริก

มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย สารกำจัดวัชพืช fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25, 15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 20 และ 40 วันหลังย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชเมื่อ 20 วันหลังย้ายปลูก พ่นทับต้นพริก ต้นกล้าพริกอายุ 56 วัน ขนาดแปลงย่อย 3.0x3.5 เมตร

การทดลองที่ 4. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก

มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ร่วมกับวัสดุคลุมดิน ได้แก่ แกลบดิบ ฟางข้าว ใบหญ้าคา ใบหญ้าแฝก และพลาสติกเทา-ดำ กรรมวิธีใช้สารกำจัดวัชพืชไม่คลุมดิน กรรมวิธีฟางข้าวคลุมดินกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน กรรมวิธีฟางข้าวคลุมดินไม่กำจัดวัชพืช และกรรมวิธีไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืช ต้นกล้าพริกอายุ 62 วันขนาดแปลงย่อย 3.0x3.0 เมตร

การบันทึกข้อมูล

บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อพริก บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชหลังใช้สารกำจัดวัชพืช บันทึกชนิดและปริมาณวัชพืชที่ 21 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก และที่ 40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก โดยสุ่มแปลงย่อยละ 2 จุด ๆ ละ 0.5x0.5 เมตร บันทึกชนิด จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช สุ่มต้นพริกแปลงย่อยละ 10 ต้น บันทึกการเจริญเติบโตของพริก (ความสูงต้น และค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มต้นพริกวัดระหว่างแนวทิศเหนือ-ใต้และแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก) ที่ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูกและบันทึกผลผลิตพริกทุกครั้งเมื่อเก็บเกี่ยว (เก็บเกี่ยวพริก 5 ครั้ง)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองในฤดูฝน ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2547-เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดและปริมาณวัชพืช
ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

ที่ 55 วันหลังย้ายปลูก พบว่ามีวัชพืช 95.3 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็นวัชพืชใบกว้าง 95.3 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบแคบ 2.1 เปอร์เซ็นต์ และวัชพืชพวกกก 2.1 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบกว้างได้แก่ หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.) โสนอาฟริกัน เส้งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.), กระทืบยอบ (*Mimosa pudica* Linn.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* Linn.), วัชพืชใบแคบได้แก่ หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult.), หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) วัชพืชพวกกกได้แก่ กกทราย (*Cyperus iria* Linn.)

การทดลองที่ 1. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในพริกปลูกแบบหยอดเมล็ด

จากการปลูกพริกแบบหยอดเมล็ดหลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช 1, 4 และ 7 วัน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่าสารกำจัดวัชพืช trifluralin, oxyfluorfen, oxadiazon, alachlor, pendimethalin, clomazone อัตรา 360, 48, 150, 288, 231, 100, 84, 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นพริกไม่แสดงอาการเป็นพิษ ส่วน metribuzin อัตรา 84 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ imazethapyr อัตรา 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นพริกแสดงอาการพิษปานกลาง

เวลาการหยอดเมล็ดพริกหลังพ่นสารไม่มีผลต่อความงอกของพริก พบว่าสารกำจัดวัชพืชมีผลต่อความงอกของต้นพริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ clomazone มีจำนวนต้นพริกสูงสุด 20.8 ต้นต่อ 40 ต้น ไม่แตกต่างจากการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช 20.2 ต้นต่อ 40 ต้น การใช้ imazethapyr, oxyfluorfen พริกมีจำนวนต้นต่ำ 7.1, 5.5 ต้น และ metribuzin มีจำนวนต้นพริกต่ำสุด 1.1 ต้น (ตารางที่ 1)

ความสูงของต้นพริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เวลาการหยอดเมล็ดพริกหลังพ่นสารที่ 1 วัน พริกต้นสูงเฉลี่ยสูงที่สุด 14.78 เซนติเมตร หยอดพริกที่ 7 วันหลังพ่นสารพริกสูงเฉลี่ย 10.97 เซนติเมตร ต้นพริกที่ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชต้นสูงที่สุด 20.8 เซนติเมตร ต้นสูงรองลงมาคือ clomazone และ alachlor 18.1 และ 16.9 เซนติเมตร การใช้สารกำจัดวัชพืช pendimethalin และ metribuzin พริกต้นเตี้ยที่สุด 8.5 และ 6.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

น้ำหนักสดต้นพริกแสดงผลเช่นเดียวกับความสูงต้นพริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การหยอดเมล็ดพริกที่ 1 วันหลังพ่นสารพริกต้นโตที่สุดเฉลี่ย 6.18 กรัมต่อต้น ต้นพริกที่ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชต้นโตที่สุดเฉลี่ย 4.16 กรัมต่อต้น ต้นโตกว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช พบว่าการใช้ alachlor และ clomazone ต้นพริกโตที่สุด 3.38 และ 3.11 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 1)

การทดลองที่ 2. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริก

จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนย้ายกล้าปลูกพริก 1 วัน ต้นกล้าพริกอายุ 62 วัน trifluralin, oxyfluorfen, oxadiazon, alachlor, pendimethalin, clomazone, metribuzin, imazethapyr อัตรา 360, 48, 150, 288, 231, 100, 84, 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังพ่นสารทุกกรรมวิธีต้นพริกปกติยกเว้นกรรมวิธีที่ใช้ metribuzin ต้นพริกแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง ใบเหลืองจากขอบเข้ามาเส้นใบเขียว แล้วจึงร่วง หลังจากนั้นมีการแตกกิ่งใหม่ ต้นพริกโตอย่างรวดเร็ว ส่วนกรรมวิธีที่ใช้ imazethapyr เป็นพิษมาก ทำให้ต้นพริกแห้งเหลืองและแกรน (ตารางที่ 2)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ซึ่งวัชพืชที่พบเกือบทั้งหมดเป็นวัชพืชใบกว้าง พบว่า oxyfluorfen และ metribuzin ควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุด รองลงมาคือ pendimethalin ส่วน clomazone ทำให้ใบวัชพืชใบกว้างที่งอกขึ้นมามีสีขาวปนชมพูและแกรน (ตารางที่ 2)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

ที่ 55 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าจำนวนต้นวัชพืชแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การใช้ oxyfluorfen, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และการใช้ metribuzin มีจำนวนต้นวัชพืชต่ำสุด 22.0-24.6 ต้นต่อตารางเมตร การไม่กำจัดวัชพืชและการใช้ alachlor มีจำนวนต้นวัชพืชสูงสุด 95.4 และ 124.0 ต้นต่อตารางเมตร ซึ่งวัชพืชที่พบเกือบทั้งหมดเป็นวัชพืชใบกว้าง น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานต่ำสุด 3.6 กรัมต่อตารางเมตร การใช้สาร metribuzin, oxyfluorfen และ pendimethalin น้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำรองลงมา 105.8-188.4 กรัมต่อตารางเมตร การไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งวัชพืชสูงสุด 772.8 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 2)

การเจริญเติบโตของพริก

ความสูงต้นพริกและขนาดทรงพุ่มของต้นพริก ที่ 30, 60 และ 90 วันหลังย้ายปลูก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ 90 วันหลังย้ายปลูก พบว่าการไม่กำจัดวัชพืชต้นพริกเจริญเติบโตสูงที่สุดต้นสูง 78.7 เซนติเมตร ทรงพุ่มกว้าง 63.0 เซนติเมตร รองลงมาคือการใช้ oxyfluorfen ต้นสูง 74.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มกว้าง 59.5 เซนติเมตร การใช้ imazethapyr พริกเติบโตช้าที่สุด ต้นสูง 51.8 เซนติเมตร ทรงพุ่มกว้าง 30.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ผลผลิตพริก (ตารางที่ 3)

ผลรวมจากการเก็บเกี่ยวพริก 5 ครั้ง พบว่าจำนวนผลพริกต่อต้น น้ำหนักพริกสดต่อต้น และผลผลิตพริกสดต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 20 และ 40 วันหลังย้ายปลูกพริกได้ผลผลิตพริกสดสูงสุด 679.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใช้ metribuzin ได้ผลผลิตพริกสด 618.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตามลำดับไม่แตกต่างกันคือ การไม่กำจัดวัชพืช, oxadiazon, oxyfluorfen, pendimethalin, alachlor และ clomazone ได้ผลผลิตพริกสด 468.9, 452.0, 440.0, 429.6, 323.4 และ 306.3 กิโลกรัมต่อไร่ trifluralin และ imazethapyr พริกได้ผลผลิตต่ำและต่ำสุดตามลำดับคือ 253.7 และ 112.0 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในพริก

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริก

จากการใช้สารกำจัดวัชพืช fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop, fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25, 15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กล้าพริกอายุ 56 วัน พ่นที่ 20 วันหลังย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชทับต้นพริก ที่ 21 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริก (ตารางที่ 4)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชและปริมาณวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทุกกรรมวิธีเป็นสารชนิดเลือกทำลายวัชพืชใบแคบ ไม่มีผลควบคุมวัชพืชใบกว้าง พื้นที่ทดลองมีวัชพืชใบแคบเพียง 2.1 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบแคบได้ ที่ 40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช วัชพืชที่พบเกือบทั้งหมดเป็นวัชพืชใบกว้าง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่มีปริมาณวัชพืชต่ำสุด ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีปริมาณวัชพืชใบกว้างไม่แตกต่างกับการไม่กำจัดวัชพืช (ตารางที่ 3)

การเจริญเติบโตของพริก

ความสูงและทรงพุ่มของต้นพริกที่ 30, 60 และ 90 วันหลังย้ายปลูกไม่แตกต่างกัน ต้นพริกมีความสูงเพิ่มขึ้นตามลำดับเฉลี่ย 30.2, 62.3 และ 74.8 เซนติเมตร ทรงพุ่มต้นพริกโตเพิ่มขึ้นตามลำดับเฉลี่ย 20.6, 40.7 และ 56.7 เซนติเมตร มีแนวโน้มว่าการใช้ fluazifop-p-butyl ต้นพริกเจริญเติบโตสูงสุด รองลงมาคือการใช้ cyhalofop (ตารางที่ 4)

ผลผลิตพริก (ตารางที่ 4)

ผลรวมจากการเก็บเกี่ยวพริก 5 ครั้ง พบว่าจำนวนผลพริกต่อต้น น้ำหนักสดพริกต่อต้นและผลผลิตพริกต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกับการไม่กับการไม่ใช้สาร การใช้ fluazifop-p-butyl ผลผลิตพริกสดต่อไร่สูงสุด 925.7 กิโลกรัมต่อไร่ cyhalofop ได้ผลผลิตรองลงมาคือ 903.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตามลำดับคือ fenoxaprop-p-ethyl, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, propaquizafop, การไม่กำจัดวัชพืช, cletodim, quizalofop-P-tefuryl และ haloxyfop-R-methyl ester ได้ผลผลิตพริก 827.9, 767.4, 745.2, 721.3, 639.1 และ 613.6 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 4. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริกจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช (ตารางที่ 6)

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก oxyfluorfen อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ร่วมกับวัสดุคลุมดิน ทำให้มีวัชพืชงอกขึ้นมาช้า ที่ 65 วันหลังจากย้ายปลูก จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การไม่กำจัดวัชพืชมีปริมาณวัชพืชสูงสุด 72.6 ต้นต่อตารางเมตร น้ำหนักแห้ง 637.4 กรัมต่อไร่ การใช้พลาสติกเทา-ดำ, ใบหญ้าคา, ใบหญ้าแฝก, ฟางข้าว ให้ผลการควบคุมวัชพืชได้ดีเท่ากับการใช้สารกำจัดวัชพืชเดี่ยว ๆ และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 20 และ 40 วันหลังย้ายปลูก การใช้ฟางคลุมดินไม่กำจัดวัชพืชให้ผลการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้แกลบดิบคลุมดิน เนื่องจากการเตรียมดินที่ผิวหน้าดินไม่สม่ำเสมอ ทำให้การใช้แกลบดิบคลุมดินไม่สามารถป้องกันวัชพืชได้ แต่การใช้แกลบดิบก็ยังทำให้มีปริมาณวัชพืชลดน้อยลงแตกต่างกับการไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเจริญเติบโตของพริก (ตารางที่ 5)

ความสูงของต้นพริกที่ 30, 60 และ 90 วันหลังย้ายปลูกไม่แตกต่างกัน ต้นพริกมีความสูงเพิ่มขึ้นตามลำดับเฉลี่ย 38.6, 60.8 และ 74.4 เซนติเมตร ทรงพุ่มต้นพริกที่ 30 และ 60 วันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืช ที่ 90 วันทรงพุ่มต้นพริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีทรงพุ่มแคบที่สุด 52.9 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับการคลุมดิน มีทรงพุ่มเฉลี่ย 63.7-68.4 เซนติเมตร มีแนวโน้มว่าการใช้การใช้ฟางข้าวคลุมดินไม่กำจัดวัชพืช ต้นพริกเจริญเติบโตสูงสุด 69.2 เซนติเมตร

ผลผลิตพริก (ตารางที่ 6)

ผลรวมจากการเก็บเกี่ยวพริก 5 ครั้ง พบว่าจำนวนผลพริกต่อต้น น้ำหนักสดพริกต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืช ส่วนผลผลิตพริกต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกัน พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับการคลุมดินด้วยใบหญ้าแฝกได้ผลผลิตพริกสูงสุด มีจำนวนผล 316.4 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 509.9 กรัมต่อต้น ได้ผลผลิตพริกสดทั้งหมด 1,118.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตามลำดับคือการใช้สารกำจัดวัชพืช+ฟางข้าว, การใช้สารกำจัดวัชพืช+ใบหญ้าคา, การใช้สารกำจัดวัชพืช+พลาสติกเทา-ดำ, การใช้ฟางข้าวคลุมดิน+กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, การใช้ฟางข้าวคลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืช, การใช้สารกำจัดวัชพืช+แกลบดิบ และ การใช้สารกำจัดวัชพืช+ไม่คลุมดิน ได้ผลผลิตพริกสด 946.9, 943.5ล 872.3, 868.3, 840.1, 703.3 และ 644.4 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าการไม่คลุมดินไม่กำจัดวัชพืชได้ผลผลิตพริกต่ำสุด 547.1 กิโลกรัมต่อไร่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในพริกปลูกแบบหยอดเมล็ด ควรพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนหยอดเมล็ดพริก 1 วัน การใช้ alachlor อัตรา 288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ clomazone อัตรา 100 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นพริกเจริญเติบโตใกล้เคียงกับการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

2. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนย้ายปลูก 1 วัน ต้นกล้าพริกอายุ 62 วัน พบว่าการใช้ oxyfluorfen, การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และการใช้ metribuzin มีจำนวนต้นวัชพืชต่ำสุด การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานพริกได้ผลผลิตพริกสดสูงสุด 679.5 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ metribuzin ได้ผลผลิตพริกสด 618.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตามลำดับไม่แตกต่างกันคือ การไม่กำจัดวัชพืช, oxadiazon, oxyfluorfen, pendimethalin, alachlor และ clomazone ได้ผลผลิตพริกสด 468.9, 452.0, 440.0, 429.6, 323.4 และ 306.3 กิโลกรัมต่อไร่

3. การใช้สารกำจัดวัชพืชสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในพริก กล้าพริกอายุ 56 วัน พ่นที่ 20 วันหลังย้ายปลูก พ่นสารกำจัดวัชพืชทับต้นพริก พบว่า fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl ester, propaquizafop, quizalofop-P-tefuryl, cletodim, cyhalofop และ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 30, 13.5, 14, 15, 18, 25 และ 15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก ทำให้ได้ผลผลิตพริกไม่แตกต่างจากการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

4. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก โดยใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ยาคุม) พ่นก่อนคลุมดิน พบว่าการใช้พลาสติกเทา-ดำ, ใบหญ้าคา, ใบหญ้าแฝก, ฟางข้าว ให้ผลการควบคุมวัชพืชได้ดีเท่ากับการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่คลุมดิน และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน การใช้ยาคุม+ใบหญ้าแฝกได้ผลผลิตพริกสูงสุด รองลงมาตามลำดับคือ ยาคุม+ฟางข้าว, ยาคุม+ใบหญ้าคา, ยาคุม+พลาสติกเทา-ดำ, ฟางข้าว+กำจัดวัชพืช, ฟางข้าว+ไม่กำจัดวัชพืช, ยาคุม+แกลบดิบ สำหรับการไม่คลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืชได้ผลผลิตพริกต่ำสุด

เอกสารอ้างอิง

วิชัย ช้อนมณี, 2532. เอกสารคำแนะนำที่ 20 เรื่องการปลูกพริก. กองเกษตรสัมพันธ์, กรมส่งเสริมการเกษตร. 13 หน้า.

เสริมศิริ คงแสงดาว, รักชัย คุรุบรรเจิดจิต และจีรพรรณ พนาลิกุล, 2547. การศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในพริก. รายงานประจำปี 2547. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

Jayawardena, J.D.K.M. and A.M. Senevirathne. 2001. Chemical control of weed in chilli (*Capsicum annum*).*In* The Proc. Of the 18th Asian-Pacific Weed Sci. Soc. Conf. May 28-June 2, 2001. Beijing, China. P. 804-807.

Scheuerman, B. 1985. Bell pepper 9Capsicum annum var. annum) : Vegetable crops. Principle of Weed Control in California. 285-287 p. California Weed Conference.

Stall, W.M. and J.P. Gilreath. 2003. Weed control in pepper. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of food and Agricultural Sciences, University of Florida. 7p. http://edis. Ifas.ufl,edu.

ตารางที่ 1 จำนวนต้นพริกและการเจริญเติบโตของพริกที่ 40 วันหลังหยอดเมล็ด ในการทดลองที่ 1. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในพริกปลูกแบบหยอดเมล็ด (เบื้องต้น) ปี พ.ศ. 2548

กรรมวิธี	อัตรา กรัมai./ไร่	จำนวนต้นพริก หยอดเมล็ดหลังพ่นสาร (วัน)			C.V. = 60.4%	ความสูงต้นพริก (เซนติเมตร) หยอดเมล็ดหลังพ่นสาร (วัน)			C.V. = 34.1%	น้ำหนักสดต้นพริก (กรัม/ต้น) หยอดเมล็ดหลังพ่นสาร (วัน)			C.V. = 77.8%
		1 วัน	4 วัน	7 วัน	ค่าเฉลี่ย	1 วัน	4 วัน	7 วัน	ค่าเฉลี่ย	1 วัน	4 วัน	7 วัน	ค่าเฉลี่ย
1. trifluralin	360	12.0 abc	9.7 bc	8.7 b	10.1 b	17.7 ab	12.2 a-d	11.6 bc	13.8 bc	3.20 abc	0.95 b	0.74	1.63 cd
2. oxyfluorfen	48	5.3 bc	4.0 bc	7.3 b	5.5 bc	7.8 d	14.0 a-d	10.2 bcd	10.7 cd	1.04 c	1.72 ab	0.57	1.11 d
3. oxadiazon	150	8.0 bc	3.0 bc	11.3 ab	7.4 b	16.9 abc	13.2 a-d	12.3 bc	14.1 bc	3.38 abc	1.43 b	0.77	1.86 bcd
4. alachlor	288	16.0 ab	13.3 ab	3.0 b	10.8 b	18.8 a	19.3 ab	12.5 bc	16.9 ab	4.85 ab	3.05 ab	2.24	3.38 ab
5. pendimethalin	231	7.7 bc	7.7 bc	9.0 b	8.1 b	9.1 cd	9.7 cd	6.8 cd	8.5 d	0.77 c	0.5 b	0.22	0.50 d
6. clomazone	100	20.7 a	21.0 a	20.7 a	20.8 a	19.2 a	18.5 ab	16.5 ab	18.1 ab	4.18 ab	3.22 ab	1.93	3.11 abc
7. metribuzin	84	1.3 c	0.7 c	1.3 b	1.1 c	10.2 bcd	5.8 d	3.1 d	6.4 d	2.73 bc	0.28 b	0.14	1.05 d
8. imazethapyr	18	9.7 abc	9.3 bc	2.3 b	7.1 bc	8.8 cd	11.4 bcd	6.6 cd	8.9 d	0.74 c	0.93 b	0.13	0.60 d
9. untreated		19.7 a	20.7 a	20.3 a	20.2 a	21.5 a	20.2 a	20.8 a	20.8 a	6.18 a	4.61 a	1.69	4.16 a
ค่าเฉลี่ย		11.5	9.9	9.1	10.2	14.8	14.2	11.0	13.3	3.27	2.00	0.97	2.08

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และปริมาณวัชพืชรวมต่อตารางเมตร ที่ 55 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การเจริญเติบโตของพริก การทดลองที่ 2. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูก ปี พ.ศ. 2548

กรรมวิธี	อัตรา กรัมai./ไร่	ความเป็นพิษ	การควบคุมวัชพืช.	วัชพืช/ตารางเมตร		ความสูง (เซนติเมตร)			ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)		
				จำนวน (ต้น)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	30	60	90	30	60	90
1. trifluralin	360	0	7.0	66.6 ab	211.2 ab	34.3 b	47.5 b	63.1 c	16.7 a	30.0 a	49.4 bc
2. oxyfluorfen	48	0	8.5	22.0 a	114.6 a	36.9 ab	54.8 ab	74.0 ab	19.2 a	35.3 a	59.5 ab
3. oxadiazon	150	0	7.0	78.0 ab	271.8 ab	35.5 ab	52.8 ab	71.7 abc	16.9 a	35.6 a	57.5 abc
4. alachlor	288	0	5.0	124.0 c	569.0 ab	35.4 ab	50.5 ab	67.9 bc	16.2 a	30.0 a	48.5 c
5. pendimethalin	231	0	8.0	49.4 ab	188.4 a	38.1 a	54.3 ab	70.0 abc	19.1 a	32.5 a	61.6 bc
6. clomazone	100	0	7.0	73.4 ab	259.8 ab	36.5 ab	54.0 ab	69.9 abc	19.2 a	36.1 a	56.6 abc
7. metribuzin	84	4	8.5	24.6 a	105.8 a	34.0 b	53.6 ab	74.2 ab	17.1 a	36.5 a	57.0 abc
8. imazethapyr	18	6	7.0	73.4 ab	231.0 ab	27.7 c	35.0 c	51.8 d	7.0 b	15.8 b	30.1 d
9. handweeding			8.5	22.6 a	3.6 a	35.8 ab	55.5 a	68.9 abc	17.4 a	34.5 a	52.9 abc
10. weedy			0	95.4 bc	772.8 b	36.1 ab	55.3 a	78.7 a	17.1 a	36.4 a	63.0 a
C.V. (%)				43.0	107.7	5.6	7.7	8.0	11.2	11.9	10.2
F-test				* *	Ns	* *	* *	* *	* *	* *	* *

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริกประเมินด้วยสายตา 0-10: 0=ไม่เป็นพิษ 10=พืชปลูกตาย

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชประเมินด้วยสายตา 0-10: 0=ไม่ควบคุมวัชพืช 10=ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

664

ตารางที่ 3 ผลผลิตพริกเมื่อเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง การทดลองที่ 2. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในแปลงปลูกพริกแบบย้ายปลูก ปี พ.ศ. 2548

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	จำนวนผลพริก (ผล/ต้น)	น้ำหนักผลพริกสด (กรัม/ต้น)	ผลผลิตพริกสด (กิโลกรัม/ไร่)
1. trifluralin	360	107.2	164.5 ab	253.7 bc
2. oxyfluorfen	48	135.5	213.5 ab	440.0 abc
3. oxadiazon	150	153.3	254.9 ab	452.0 abc
4. alachlor	288	132.0	235.1 ab	323.4 abc
5. pendimethalin	231	130.8	213.6 ab	429.6 abc
6. clomazone	100	113.7	170.4 ab	306.3 abc
7. metribuzin	84	158.7	330.5 a	618.5 ab
8. imazethapyr	18	72.4	110.7 b	112.0 c
9. handweeding		153.6	322.8 a	679.5 a
10. weedy		138.4	223.8 ab	468.9 abc
C.V. (%)		37.0	41.8	48.8
F-test		<1	Ns	Ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบแคบ และ ปริมาณวัชพืชรวมต่อตารางเมตร ที่ 40 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การทดลองที่ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในพริก ปี พ.ศ. 2548

กรรมวิธี	อัตรา กรัมai./ไร่	ความเป็นพิษ	วัชพืชรวม[1/]/ตารางเมตร		ความสูง (เซนติเมตร)			ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)			จำนวนผลพริก (ผล/ต้น)	น้ำหนักผลพริกสด (กรัม/ต้น)	ผลผลิตพริกสด (กิโลกรัม/ไร่)
			จำนวน (ต้น)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	30	60	90	30	60	90			
1. fluazifop-p-butyl	30	0	46.0 b	24.4 a	29.1	63.4	79.3 a	20.9	45.9	64.8 a	268.6	451.1	925.7
2. haloxyfop-R-methyl ester	13.5	1	47.4 b	75.0 ab	29.3	53.7	67.5 ab	20.1	39.0	55.1 ab	185.8	302.0	613.6
3. propaquizafop	14	1	40.0 b	65.2 ab	30.6	55.6	68.8 ab	19.7	39.7	57.0 ab	243.5	383.6	750.8
4. quizalofop-p-tefuryl	15	1	51.4 b	27.8 a	29.6	51.0	62.5 b	19.8	35.7	50.3 b	197.2	301.7	639.1
5. cletodim	18	1	48.0 b	56.0 ab	31.5	59.1	72.7 ab	20.6	40.8	56.0 ab	243.2	376.2	721.3
6. cyhalofop	25	1	62.6 b	66.0 ab	30.2	60.6	74.8 ab	20.5	44.4	61.3 ab	273.7	469.3	903.5
7. fenoxaprop-p-ethyl	15	1.5	43.4 b	16.6 a	28.4	56.5	71.7 ab	21.3	38.5	56.9 ab	222.7	352.4	827.9
8. handweeding at 30,45,60 day			19.0 a	0.9 a	28.2	56.9	69.6 ab	20.7	39.2	53.5 ab	261.5	384.5	767.4
9. weedy			61.4 b	127.0 b	30.2	62.3	74.8 ab	22.1	43.0	55.6 ab	184.9	316.8	745.2
C.V. (%)			25.1	79.7	6.7	11.4	9.8	6.2	15.4	10.4	24.3	24.9	30.4
F-test			*	*	<1	Ns	ns	Ns	<1	Ns	ns	ns	<1

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[1/] วัชพืช ในแปลง 95.6 % เป็นวัชพืชใบกว้าง ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นพริกประเมินด้วยสายตา 0-10: 0=ไม่เป็นพิษ 10=พืชปลูกตาย

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชประเมินด้วยสายตา 0-10: 0=ไม่ควบคุมวัชพืช 10=ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของพริก การทดลองที่ 4. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก ปี 2548

กรรมวิธีคลุมดิน	ความสูง (เซนติเมตร)			ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)		
	30	60	90	30	60	90
1. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+แกลบดิบ	36.2	60.4 ab	74.5 ab	23.9 a	43.3 a	64.5 a
2. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ฟางข้าว	38.2	62.7 ab	79.0 a	24.3 a	44.1 a	66.4 a
3. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ใบหญ้าคา	39.0	58.2 b	71.9 ab	24.0 a	42.1 a	63.7 a
4. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ใบหญ้าแฝก	40.5	62.1 ab	73.1 ab	24.7 a	46.7 a	68.4 a
5. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+พลาสติกเทา-ดำ	39.6	61.9 ab	77.2 ab	25.7 a	45.9 a	64.7 a
6. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ไม่คลุมดิน	40.4	57.8 b	71.2 ab	23.8 a	42.4 a	62.1 a
7. ฟางคลุมดิน+กำจัดวัชพืช	36.8	62.0 ab	74.1 ab	24.4 a	46.3 a	66.2 a
8. ฟางคลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืช	41.3	66.1 a	80.1 a	25.1 a	49.5 a	69.2 a
9. ไม่คลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืช	35.8	55.5 b	68.9 b	17.4 b	34.5 b	52.9 b
mean	38.6	60.8	74.4	23.7	43.9	64.2
C.V. (%)	7.8	6.6	6.1	9.6	9.0	6.4
F-test	ns	ns	ns	*	*	* *

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชต่อตารางเมตร ที่ 65 วันหลังย้ายปลูก และผลผลิตพริกเมื่อเก็บเกี่ยว 5 ครั้ง การทดลองที่ 4. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกร่วมกับวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกพริก ปี 2548

กรรมวิธีคลุมดิน	จำนวนต้นวัชพืช (ต้น[1/])	น้ำหนักวัชพืช (กรัม[1/])	จำนวนต้นวัชพืช (ต้น)		จำนวนผลพริก (ผล/ต้น)	น้ำหนักผลพริกสด (กรัม/ต้น)	ผลผลิตพริกสด (กิโลกรัม/ไร่)
			โสนอาฟริกัน	ข้าว			
1. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+แกลบดิบ	18.6 a	208.8 a	6	4	213.2 abc	334.9 bc	703.3 ab
2. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ฟางข้าว	4.6 a	7.8 a	6	2	236.3 abc	403.9 ab	946.9 ab
3. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ใบหญ้าคา	1.4 a	7.8 a	6	0	281.1 ab	447.1 ab	943.5 ab
4. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ใบหญ้าแฝก	3.4 a	3.2 a	4	0	316.4 a	509.9 a	1,118.5 a
5. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+พลาสติกเทา-ดำ	0	0	6	0	222.7 abc	396.6 ab	872.3 ab
6. oxyfluorfen 48 กรัม ai./ไร่+ไม่คลุมดิน	2.6 a	1.2 a	6	0	187.0 bc	288.5 bc	644.4 ab
7. ฟางคลุมดิน+กำจัดวัชพืช	13.4 a	2.8 a	4	2	247.6 ab	406.6 ab	868.3 ab
8. ฟางคลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืช	10.0 a	71.0 a	6	2	261.5 ab	423.4 ab	840.1 ab
9. ไม่คลุมดิน+ไม่กำจัดวัชพืช	72.6 b	637.4 b	6	0	138.4 c	223.8 c	547.1 b
C.V. (%)	83.9	143.1			23.3	22.2	31.7
F-test	* *	* *			*	*	ns

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[1/] ไม่รวมโสนอาฟริกัน

การวิจัยการใช้สารอนินทรีย์ และน้ำหมักในการกำจัดวัชพืช

Efficacy of inorganic chemecal and weeds fermentation water for weedkiller

ไชยยศ สุพัฒนกุล
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบเบื้องต้นที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในปี พ.ศ. 2548 พบว่าจากการทดสอบโดยเครื่องพ่นสารอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ โดยใช้น้ำหมักของใบมะขาม ต้นผัดปอด ต้นหญ้ายาง ทั้งแห้ง และสด หมัก ทั้ง 4 สูตร กับวัชพืชประเภทใบแคบคือหญ้าข้าวนก และวัชพืชประเภทใบกว้างคือผักโขม จากการตรวจผลหลังจากพ่น 5 วัน พบว่า การใช้ใบมะขาม ต้นผัดปอด ต้นหญ้ายาง ทั้งแห้ง และสด หมัก ทั้ง 4 สูตร ทำให้วัชพืชทั้ง 2 ชนิดแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 0.3 – 1.5 แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ต้นหญ้ายางหมักจะทำให้เป็นพิษมากกว่า หลังจากพ่นสาร 20 วัน ต้นหญ้าข้าวนก และผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้นจากตรวจเมื่อ 5 วัน โดยสูตรการใช้ใบมะขามสดหมัก ผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยจนเกือบปานกลางในระดับ 1.1 และ 3.6 และการใช้น้ำหมักต้นหญ้ายางทั้งสดและแห้ง มีแนวโน้มว่าทำให้ต้นหญ้าข้าวนก และผักโขมแสดงอาการเป็นพิษมากกว่าการใช้น้ำหมักใบมะขามและผักปอด กล่าวคือ น้ำหมักหญ้ายางแห้งสูตร 1 ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 2.5 และน้ำหมักหญ้ายางแห้งสูตร 4 ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 3.1 แต่ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษน้อยกว่าต้นผักโขม และจากการวัดความสูงเมื่อ 20 วันหลังพ่นสาร พบว่า ต้นผักโขมปกติสูง 7.97 ซม. แต่ต้นผักโขมที่พ่นด้วยน้ำหมักใบมะขามสด สูง 6.10 ซม.ลดลงร้อยละ 23.46 น้ำหมักผักปอดแห้ง สูง 6.37 ซม. ลดลงร้อยละ 20.08 น้ำหมักต้นหญ้ายางแห้งและสด สูง 6.37 และ 6.40 ซม.ลดลงร้อยละ 20.08 และ 19.7 ตามลำดับ ต้นหญ้าข้าวนกปกติสูง 28.83 ซม. ต้นหญ้าข้าวนกที่พ่นด้วยน้ำหมักใบมะขามสด สูง 26.73 ซม.ลดลงร้อยละ 7.29 น้ำหมักต้นผักปอดแห้ง สูง 26.90 ซม.ลดลงร้อยละ 6.69 น้ำหมักต้นหญ้ายางแห้งและสด สูง 24.33 และ 25.57 ซม. ลดลงร้อยละ15.61 และ 11.31 ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0103

คำนำ

แมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตพืชทุกชนิด ซึ่งในแต่ละปีศัตรูพืชเหล่านี้ ทำความเสียหายแก่ผลผลิตทางการเกษตรทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ในแต่ละปีประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราออกต่างประเทศปีละหลายพันล้านบาทเพื่อใช้ซื้อสารกำจัดศัตรูพืช เช่น ในปี 2545 นำเข้าสารกำจัดแมลง 2,930,673,681 บาท สารกำจัดหนู 131,430 บาท สารกำจัดหอยและหอยทาก 11,778,348 บาท สารป้องกันกำจัดโรคพืช 1,443,637,579 บาท และสารกำจัดวัชพืช 4,348,679,334 บาท นอกจากผลกระทบจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดพิษภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ตลอดจนสิ่งแวดล้อม ปัญหาเหล่าส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้สารไม่ถูกต้องและไม่เข้าใจเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงทำให้เกิดการต้านทานสารของศัตรูพืช ต้องใช้สารเพิ่มมากขึ้นแต่ประสิทธิภาพไม่เพิ่มขึ้น เกิดพิษต่อผู้ใช้ พิษตกค้างสู่ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม การวิจัย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นสำหรับนำไปสู่การใช้สารกำจัดศัตรูที่ปลอดภัย และลดการใช้สารในที่สุด

ทุกส่วนของพืชรวมทั้งใบจะมีสารที่มีศักยภาพที่เป็นพิษ(alleopathic potential) (Kumari *et al*.,1987) พืชจำนวนมากไม่ว่าเป็นวัชพืช ต้นไม้ใหญ่ รวมทั้งพืชปลูก จะมีสารที่เป็นพิษต่อพืชอื่น(Kohli*et al*.,1998) ซึ่งพืชปลูกบางชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ทานตะวัน และงา มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่น ผักเบี้ยหิน ผักปอดนา มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าว (Premasthira *et al*.,1985) ผักเบี้ยหิน มีผลต่อการงอกของแตงกวา ผักกาดขาวและ ผักบุ้ง (ชอุ่ม, 2543). เทียนหยดมีสารที่สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญของ ไมยราบยักษ์ โสนยาง หญ้าข้าวนก (ศิริพร, 2543) จากการทดลองพวกต้นส้มกบ *Oxalis triangularis*, *Oxalis articulate* และ *Oxalis corniculata* พบว่ามีสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของรากพืชอย่างรุนแรงถึง 4 – 27% (Shiraishi *et al*., 2002) จากการทดลองใช้น้ำทิ้ง(ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรด)ที่ได้จากขบวนการอุตสาหกรรมผลิตน้ำมะเขือเทศ และน้ำแครอท พบว่าน้ำทิ้งจากมะเขือเทศมีผลทำให้การเจริญเติบโตของรากและยอดของผักกาดขาว และแรดิส แต่ไปยับยั้งการเจริญทางรากของหญ้าข้าวนก*(Echinochloa oryzicola* Ohwi และ *E. utilis* Ohwi) และหญ้าตีนนก(*Digitaria ciliaris* Koel.) แต่น้ำทิ้งจากแครอทมีผลในการเร่งการเจริญเติบของพืชเกือบใกล้เคียงกับน้ำทิ้งจากมะเขือเทศ แต่ไม่มีผลในการไปยับยั้งการเจริญทางรากของวัชพืช(Suzuki*et al*., 2001) สารเคมีหลายชนิดสามารถนำมาใช้ฆ่าวัชพืชได้ (Mercado, 1979) ที่เป็นกรด ได้แก่ Arsenic acid, Arsenious acid, Arsenic trixide, Suifuric acid เป็นเกลือ ได้แก่ Ammonium sulfamate, Ammonum Sulfate, Ammonum thiocyanate, Borax, Copper nitrate, Copper sulfate, Hexafluorate, Iron Sulfate, Potassium chloride, Potassium cyanate, Sodium arsenate, Sodium arsenite,

Sodium chloride, Potassium cyanate, Sodium arsenate, Sodium arsenite, Sodium chlorate, Sodium chloride, Sodium dichromate, Sodium pentaborate, Tricalcium arsenate เป็นน้ำมัน ได้แก่ Diesel oil, Polycyclic aromatic oils, Paraffinic additives, Stoddaard solvent, Stove oil, Xylene-type aromatic oils (Ashton, 1973)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องพ่นสารแบบหลอดฉีดยา

2. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว สูง 12 นิ้ว จำนวน 60 ใบ กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว จำนวน 120 ใบ

3. ดินปลูกต้นไม้

4. เมล็ดวัชพืช ได้แก่ หญ้าข้าวนก ผักโขม

วิธีการ

1. การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกวัชพืชที่ใช้ทดสอบในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว โดยการใช้เมล็ด จนงอกได้ขนาดตามที่กำหนดจึงนำไปทดสอบกับสาร

วัชพืชที่ใช้ทดสอบ เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 1 ชนิด คือ หญ้าข้าวนก (*Echinochloe crus-galli*) ประเภทใบกว้าง 1 ชนิด คือ ผักโขม (*Amaranthus viridis*) *crus-galli*) โดยวัชพืชทั้ง 2 ชนิดมีอายุประมาณ 7 – 10 วัน

2. การทำน้ำหมัก

เลือกวัชพืชและพืชทั่วไปหาได้ง่ายและมีข้อมูลว่ามีสาร allelopathy ที่มีผลต่อการทำลายพืชได้ นำมาหมักกับน้ำ โดยใช้ทั้งสดและแห้ง ประมาณ 30 วัน จึงใช้น้ำหมักที่ได้มาพ่นทดสอบกับต้นวัชพืชที่ได้เตรียมไว้ ดังนี้

สูตรใบมะขาม T 1

ใบมะขามแห้ง		500 กรัม
Potassium chloride		100 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรใบมะขาม T 2

ใบมะขามแห้ง		500 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรใบมะขาม T 3

ใบมะขามสด		1,500 กรัม
Potassium chloride		100 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรใบมะขาม T 4

ใบมะขามสด		1,500 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรผักปอด T 5

ผักปอดแห้ง		500 กรัม
Potassium chloride		100 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรผักปอด T 6

ผักปอดแห้ง		500 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรผักปอด T 7

ผักปอดสด		2,000 กรัม
Potassium chloride		100 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรผักปอด T 8

ผักปอดสด		2,000 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรหญ้ายาง T 9

หญ้ายางแห้ง		500 กรัม
Potassium chloride		200 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรหญ้ายาง T 10

หญ้ายางแห้ง		500 กรัม
น้ำ	เติมจนครบ	5,000 มล.ลิตร

สูตรหญ้ายาง T11

หญ้ายางสด		2,000 กรัม
Potassium chloride		100 กรัม

น้ำ เติมจนครบ 5,000 มล.ลิตร

สูตรหญ้ายาง T12

หญ้ายางสด 2,000 กรัม

น้ำ เติมจนครบ 5,000 มล.ลิตร

สูตร Potassium chloride T13

Potassium chloride 100 กรัม

น้ำ เติมจนครบ 5,000 มล.ลิตร

Control T 14

3. การประเมินความเป็นพิษ

ความเป็นพิษของสารต่อวัชพืชที่ทดสอบ ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ (Normal)

1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย (Slightly toxic)

4-6 = เป็นพิษปานกลาง (Moderately toxic)

7-9 = เป็นพิษมาก (Severely toxic)

10 = วัชพืชตาย (Completely Killed)

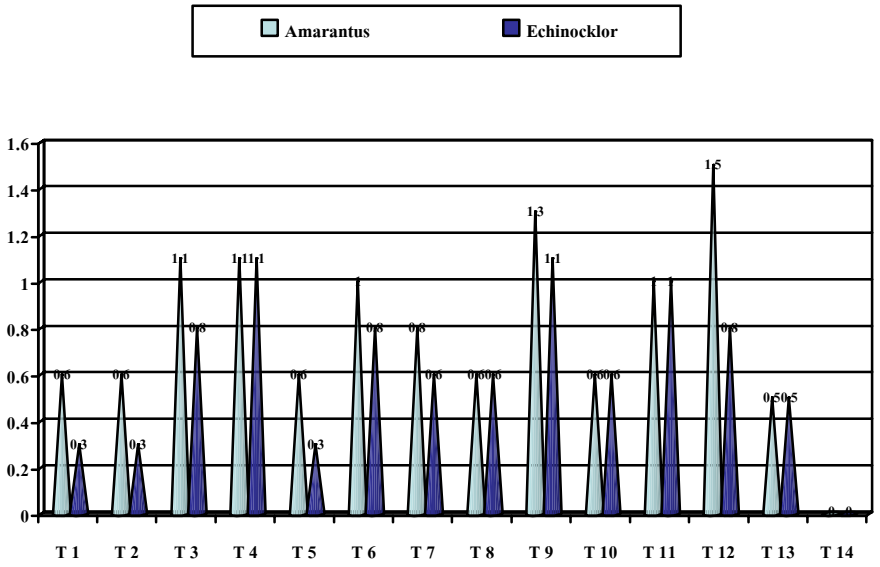
เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองที่เรือนทดลองและห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา-พืช เขตจัตุจักร กรุงเทพ ปี พ.ศ. 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

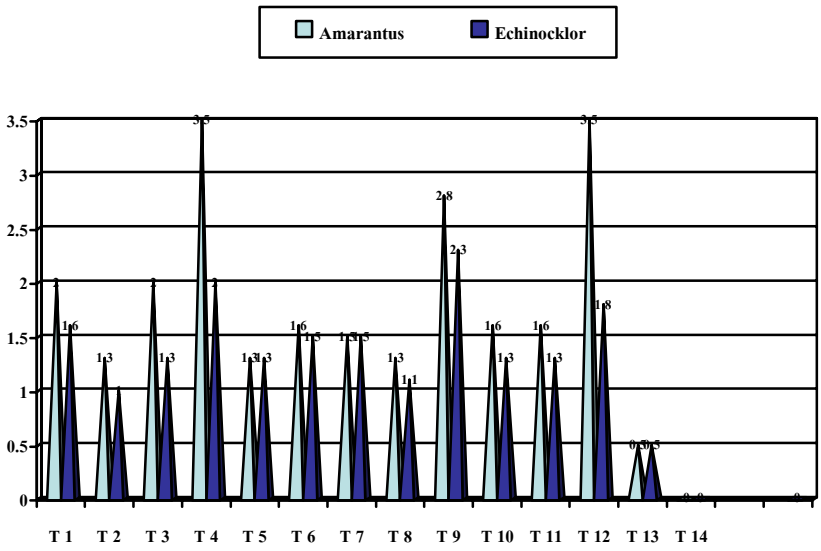
ความเป็นพิษต่อต้นผักโขม (*Amaranthus viridis*)

การทดสอบโดยเครื่องพ่นสารอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ กับวัชพืชประเภทใบกว้างคือผักโขม จากการตรวจผลหลังจากพ่น 5 วัน พบว่าการใช้ใบมะขาม ต้นผัดปอด ต้นหญ้ายาง ทั้งแห้งและสด หมักในน้ำ และKCl ตามสูตรที่กำหนด ทำให้ผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 0.3 – 1.5 โดยการใช้น้ำหมักต้นหญ้ายางสด(T12) ทำให้ต้นผักโขมเป็นพิษระดับ 1.5 ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆที่ทดลอง ส่วนการใช้น้ำหมักต้นหญ้ายางแห้งกับKCl (T9) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษระดับ 1.3 (รูปที่1)



รูปที่ 1 ความเป็นพิษของสารต่อต้นผักโขมและต้นหญ้าข้าวนกขณะ 5 วันหลังพ่นสาร

หลังจากพ่นสาร 10 วัน ผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้นจากเดิมที่ตรวจเมื่อ 5 วัน(รูปที่ 4) โดยปลายใบและยอดอ่อนแสดงอาการไหม้ สูตรการใช้ใบมะขามหมัก(T1, T2, T3 และ T4) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยจนเกือบปานกลางในระดับ 1.3 - 3.5 น้ำหมักใบมะขามสด(T4) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษปานกลางระดับ 3.5 สูตรการใช้ผักปอดหมัก(T5, T6, T7 และ T8) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยในระดับ 1.3 - 1.6 น้ำหมักผักปอดแห้ง(T6) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษในระดับ 1.6 และการใช้น้ำหมักจากต้นหญ้ายางทั้งสดและแห้ง มีแนวโน้มว่าทำให้ผักโขมแสดงอาการเป็นพิษมากกว่าการใช้น้ำหมักจากใบมะขามและผักปอดกล่าวคือ น้ำหมักจากหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 2.8 และน้ำหมักจากหญ้ายางแห้ง(T13) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษปานกลางระดับ 3.5 (รูปที่ 2)

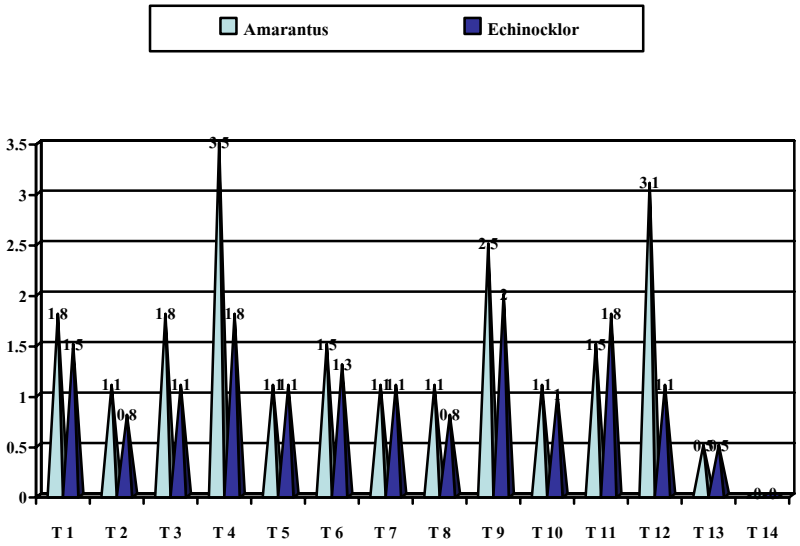


รูปที่ 2 ความเป็นพิษของสารต่อต้นผักโขมและต้นหญ้าข้าวนกขณะ 10 วันหลังพ่นสาร

หลังจากพ่นสาร 20 วัน ผักโขมแสดงอาการเป็นพิษใกล้เคียงกับที่ตรวจเมื่อ 10 วัน (รูปที่ 4) โดยสูตรการใช้ใบมะขามหมัก(T1, T2, T3 และ T4) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยจนเกือบปานกลางในระดับ 1.1 - 3.5 น้ำหมักใบมะขามสด(T4) ต้นผักโขมแสดงอการเป็นพิษในระดับ 3.5 ส่วนน้ำหมักจากผักปอดทั้งสดและแห้ง(T5, T6, T7 และ T8) มีแนวโน้มว่าทำให้ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษน้อยกว่าการใช้น้ำหมักจากใบมะขามและหญ้ายางกล่าวคือ น้ำหมักจากหญ้ายางแห้งกับKCl (T9) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 2.5 และน้ำหมักจากหญ้ายางแห้ง (T13) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 3.1 (รูปที่ 3)

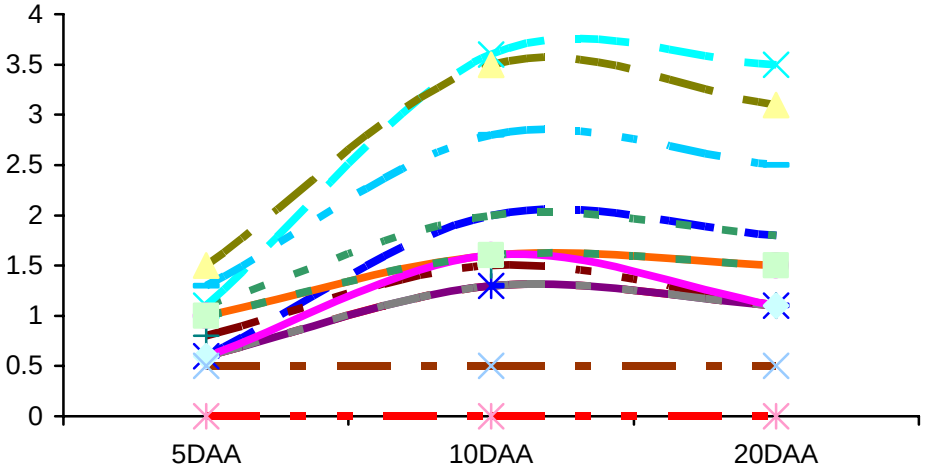
ความเป็นพิษต่อหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*)

จากการทดสอบโดยเครื่องพ่นสารอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ กับวัชพืชประเภทใบแคบคือหญ้าข้าวนก จากการตรวจผลหลังจากพ่น 5 วัน พบว่า การใช้ใบมะขาม ต้นผัดปอด ต้นหญ้ายาง ทั้งแห้ง และสด หมัก ทั้ง 4 สูตร ทำให้ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 0.3 – 1.1 แต่มีแนวโน้มว่าการใช้น้ำหมักหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9)จะทำให้ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษระดับ 1.1 (รูปที่1)



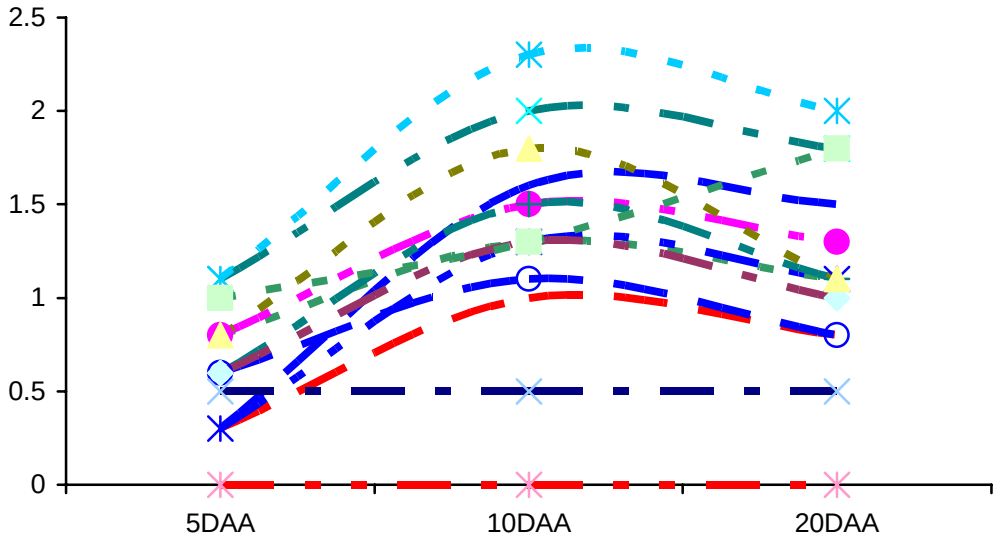
รูปที่ 3 ความเป็นพิษของสารต่อต้นผักโขมและต้นหญ้าข้าวนกขณะ 20 วันหลังพ่นสาร

หลังจากพ่นสาร 10 วัน ต้นหญ้าข้าวนกอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้นจากเดิมที่ตรวจเมื่อ 5 วัน (รูปที่ 5) โดยปลายใบและยอดอ่อนแสดงอาการไหม้ โดยสูตรการใช้ใบมะขามหมัก(T1, T2, T3 และ T4) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยจนเกือบปานกลางในระดับ 0.5 - 2.3 ซึ่งน้ำหมักใบมะขามสด(T4) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษระดับ 2.0 และการใช้น้ำหมักจากต้นหญ้ายางทั้งสดและแห้ง(T9, T10, T11 และ T12) มีแนวโน้มว่าทำให้ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษมากกว่าการใช้น้ำหมักจากใบมะขามและผักปอดกล่าวคือ น้ำหมักจากหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 2.3 และน้ำหมักจากหญ้ายางสด(T13)ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษระดับ 1.8 (รูปที่ 2)



รูปที่ 4 ความเป็นพิษของสารต่อต้นผักโขม ขณะ 5, 10 และ 20 วันหลังพ่นสาร

หลังจากพ่นสาร 20 วัน ต้นหญ้าข้าวนก แสดงอาการเป็นพิษลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ตรวจเมื่อ 10 วัน (รูปที่ 5) โดยสูตรการใช้ใบมะขามสดหมัก(T1, T2, T3 และ T4) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยในระดับ 0.8 - 1.8 น้ำหมักใบมะขามแห้ง(T4) ทำให้ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษระดับ 1.8 และการใช้น้ำหมักจากต้นหญ้ายางทั้งสดและแห้ง(T9, T10, T11 และ T12) มีแนวโน้มว่าทำให้ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษมากกว่าการใช้น้ำหมักจากใบมะขาม และผักปอดกล่าวคือ น้ำหมักจากหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ 2.0 และน้ำหมักจากหญ้ายางสดกับ KCl (T11) ต้นผักโขมแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยระดับ (รูปที่ 3)



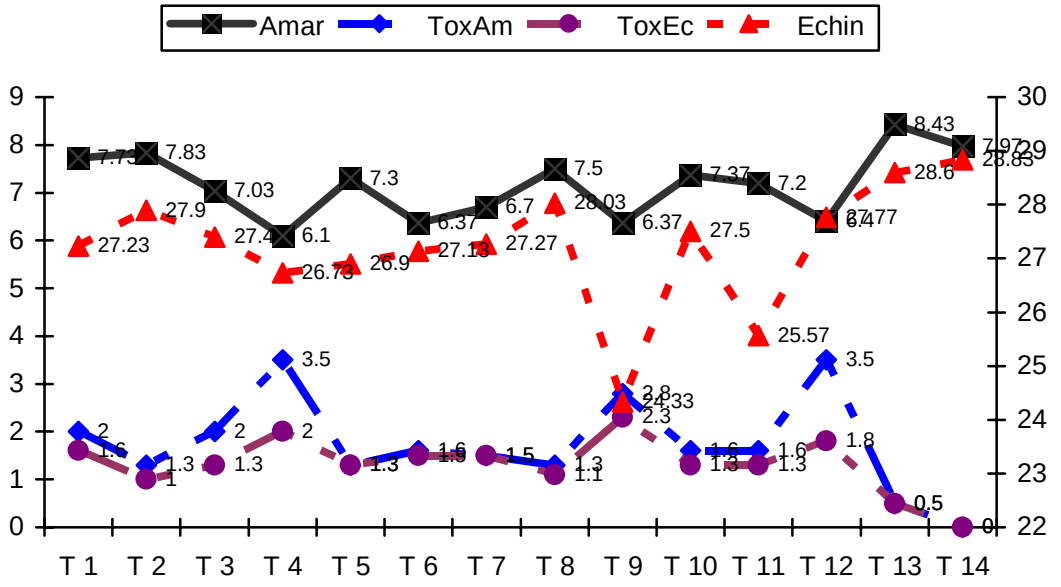
รูปที่ 5 ความเป็นพิษของสารต่อต้นหญ้าข้าวนก ขณะ 5, 10 และ 20 วันหลังพ่นสาร

การใช้สารละลาย KCl 2% เกือบไม่มีผลในการควบคุมต้นผักโขมและต้นหญ้าข้าวนกเลย โดยวัชพืชที่ใช้ทดสอบทั้ง 2 ชนิดเกือบไม่แสดงอาการเป็นพิษเลย

ผลต่อความสูงของต้นผักโขม (*Amaranthus viridis*)

จากการตรวจวัดความสูงของต้นผักโขมเมื่อ 20 วันหลังพ่นสาร พบว่าความสูงจะลดลงตามความเป็นพิษที่เพิ่มขึ้น โดยต้นผักโขมที่ไม่ได้รับการพ่นสารสูง 7.97 ซม. ต้นผักโขมที่พ่นด้วยน้ำหมักใบมะขามสด(T4) มีความสูงเพียง 6.10 ซม. ลดลงร้อยละ 23.46 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นผักโขมที่ไม่ได้รับการพ่นสารเลย (รูปที่ 6) ซึ่งความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสารอยู่ในระดับ 3.5 (รูปที่ 2) ส่วนการพ่นด้วยน้ำหมักหญ้ายางสด(T12) ความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสารอยู่ในระดับ 3.5 เช่นกัน ต้นผักโขมสูง 6.40 ซม. ลดลงร้อยละ 19.7 การใช้น้ำหมักผักปอดแห้ง(T6) ทำให้ต้นผักโขมสูง 6.37 ซม. ลดลงร้อยละ 20.08 แต่ความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสารอยู่ในระดับ 1.6 น้ำหมักหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9) ต้นผักโขมสูง 6.37 ซม. ลดลงร้อยละ 20.08 เช่นกัน แต่ความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสาร

อยู่ในระดับ 2.8 (รูปที่ 2 และ 6) ความสูงของต้นผักโขมที่พ่นด้วยสารละลาย KCl 2% สูง 8.43 ซม. เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.77 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นผักโขมที่ไม่ได้รับการพ่นสารเลย (รูปที่ 2)



รูปที่ 6 ความสูง(ซม.)ของต้นผักโขมและต้นข้าวนก ขณะ 20 วันหลังพ่นสาร

ผลต่อความสูงของต้นหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*)

จากการตรวจวัดความสูงของต้นหญ้าข้าวนก เมื่อ 20 วันหลังพ่นสาร พบว่าความสูงจะลดลงตามความเป็นพิษที่เพิ่มขึ้น โดยต้นหญ้าข้าวนกที่ไม่ได้รับการพ่นสารสูง 28.83 ซม. ต้นหญ้าข้าวนกที่พ่นด้วยน้ำหมักต้นหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9) มีความสูงเพียง 24.33 ซม. ลดลงร้อยละ 15.61 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นหญ้าข้าวนกที่ไม่ได้รับการพ่นสารเลย (รูปที่ 6) ซึ่งความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสารอยู่ในระดับ 2.3 (รูปที่ 2) ส่วนการพ่นด้วยน้ำหมักหญ้ายางสดกับ KCl (T11) ความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสารอยู่ในระดับ 1.0 เช่นกัน ต้นหญ้าข้าวนกสูง 25.57 ซม. ลดลงร้อยละ 11.37 การใช้น้ำหมักใบมะขามสด(T4) ทำให้ต้นหญ้าข้าวนก สูง 26.73 ซม. ลดลงร้อยละ 7.24 แต่ความเป็นพิษที่ 10 วันหลังพ่นสารอยู่ในระดับ 1.1 น้ำหมักผักปอดกับ KCl (T5)ต้นหญ้าข้าวนก สูง 26.90 ซม. ลดลงร้อยละ 6.69 (รูปที่ 2 และ 6) ความสูงของต้นหญ้าข้าวนกที่พ่นด้วยสารละลาย KCl 2% สูง 28.60 ซม. ลดลงร้อยละ 0.8 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นหญ้าข้าวนกที่ไม่ได้รับการพ่นสารเลย (รูปที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองนี้พบว่าการพ่นด้วยน้ำหมักใบมะขาม ต้นผักปอด และต้นหญ้ายาง ทั้งสดและแห้ง สูตรต่างๆ ต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษน้อยกว่าต้นผักโขม และน้ำหมักจากต้นหญ้ายางสด(T12) และต้นหญ้ายางแห้งกับ KCl (T9) ทำให้ต้นผักโขม และต้นหญ้าข้าวนกที่มี

อายุ 7-10 วัน แสดงอาการเป็นพิษสูง เช่นเดียวกับการใช้น้ำหมักจากใบมะขามสด(T4) ส่วนการพ่นด้วยน้ำหมักจากผักปอดนาทั้งสดและแห้งมีผลทำให้ต้นวัชพืชที่ใช้ทดสอบ(ต้นผักโขมและต้นหญ้าข้าวนกแสดงอาการเป็นพิษน้อยกว่าน้ำหมักจากใบมะขามและต้นหญ้ายาง

เอกสารอ้างอิง

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2543 ผลของสารสกัดจากผักเบี้ย *(Trianthema porturacastrum* Linn.) รายงานการประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช 14 – 16 มีนาคม 2543 คลองทรายรีสอร์ท เขาใหญ่ จ.นครราชสีมา 288 หน้า

ศิริพร ซึงสนธิพร และชอุ่ม เปรมัษเฐียร 2543 ผลของเทียนหยดต่อการเจริญเติบโตของไมยราบยักษ์ รายงานการประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช 14 – 16 มีนาคม 2543 คลองทรายรีสอร์ท เขาใหญ่ จ.นครราชสีมา 288 หน้า

Ashton, Floyd M., A. S. Crafts.1973. Mode of Action of Herbicide. A Wiley - Interscience Publica tion. New York. 504 pp.

Kohli, R.K., D. Batish and H. P.Singh.1998. Allelopathy and its implications in Agroecosystems. J. Crop Prod. 1, 169 - 202

Kumari, A. and R. K. Kohli. 1957. Autotoxicity of ragweed parthernium (*Parthernium hystero phorus*). Weed Sci. 35, 639 – 632

Mercado, Beatriz I. 1979. Introduction to Weed Science. Southeast Asian Regional Crnter for Graduate Study and Research in Agriculture. SEARCA, College, Laguna, Philippines. 292 pp.

Premasthira, C. and S Zuingsontiporn. 1985. Plant growth inhibiting effects of weed species with references to allelopathy. Proceeding 2 The Thenth Conference of The Asian – Pacific Weed Sciences Society, Nov. 24 – 30 1985. Chiangmai Thailand. P 258 - 262

Shiraishi, S. I. Watanabe, K. Kuno and Y. Fujii. 2002. allelopathic activity of leaching form dry leaves and exudate from roots of ground cover plants assayed on agar. Weed Biology and Management 2, 133 - 142

Suzuki, T. I. Usui, K. Tomita-Yokotani, S. Kono, H. Tsubura, Y. Miki and K.Hasegawa. 2001. Effects of tomato(*Lycopersicon esculentum* Mill.) and carrot(*Daucus carota* L.) wastes from the food industry on the growth of some crops and weeds. Weed Biology and Management 1, 226 - 230

ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและฆ่าในนาข้าว

Testing and Application Method of Pre and Post Herbicide in Paddy Field

คมสัน นครศรี ประจักขณ์ เล็กคำ [1] และ เจริญ ทองระย้า [1]
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำกับเครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลังที่ใช้แรงลม วางแผนการทดลองแบบ 3x4+1+1+1 factorial in RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D จำนวน 4 อัตรา คือ 6/80, 9/120 และ 12/160 กรัมai/ไร่ และการใช้ปริมาณน้ำ 4 อัตรา คือ 20, 30, 40 และ 50 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังที่ใช้สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 9/120 กรัมai/ไร่ การกำจัดวัชพืชด้วยมือ และ วิธีการไม่กำจัดวัชพืช ทำการทดลองที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตราชบุรี จ. ราชบุรี ระหว่างเดือน มิถุนายน – พฤศจิกายน 2548 พบว่า การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D และปริมาณน้ำ อัตราต่างๆ เป็นพิษต่อต้นข้าวเพียงเล็กน้อย และให้การควบคุมวัชพืชได้ดี โดยเฉพาะสาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ และปริมาณน้ำตั้งแต่อัตรา 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไป มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า วัชพืชที่พบ ได้แก่ หญ้าแดง (*Ischaemum rugosum* salisb.) ผักปอดนา (*Sphenoclea zalanica* Gaertn.) เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell) เงี่ยงน้ำ (*Lindernia anagallis* (Burm.f.) Pennell) กกทราย (*Cyperus iria* Linn.) และ หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl) การใช้ สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D และปริมาณน้ำอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ความสูงต้นข้าวแตกต่างกัน การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D มีผลต่อจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ในระยะเก็บเกี่ยวอย่างชัดเจนซึ่งมีผลให้จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่มากกว่า ส่วนปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไปมีแนวโน้มให้จำนวนต้นข้าวมากกว่า การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D ทุกอัตราร่วมกับปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไป มีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง และการกำจัดวัชพืชด้วยมือ การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 9/120 และ 12/160 กรัมai/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวมากกว่า กล่าวคือ 664.3 และ 665.9 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำอัตรา 30, 40 และ 50 ลิตรต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวมากกว่า กล่าวคือ 625.9, 702.7 และ 677.8 กก./ไร่ ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0103 -04

1 ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5

คำนำ

ข้าวเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่ทำรายได้เข้าประเทศในแต่ละปีเป็นเงินจำนวนมาก วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีผลกระทบในวงจรการปลูกข้าว การแก้ไขปัญหาวัชพืชของเกษตรกรที่ปฏิบัติกันทั่วๆ ไป คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งสารกำจัดวัชพืชจะมีคุณสมบัติและประสิทธิภาพแตกต่างกันไป เช่น คุณสมบัติในการเลือกทำ อัตราการใช้ วิธีการใช้ รูปแบบ และเวลาการใช้ (สมบัติ, 2525) การใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียวอาจมีความสามารถควบคุมวัชพืชได้น้อยชนิด เช่น สาร 2,4-D สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างและกก หรือ สาร fenoxaprop-p-ethyl สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้ดี (พรชัย, 2540) แต่ถ้าเอาสารกำจัดวัชพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันจะเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้มากขึ้น (สมบัติ และคณะ, 2527) การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก (post emergence) ให้ได้ผลดีนั้นจะต้องให้ละอองสารละลายสัมผัสตามส่วนต่างๆ ของต้นวัชพืชได้อย่างทั่วถึง การใช้น้ำปริมาณมากพ่นสารละลายจนต้นเปียกโชกจะมีสารละลายที่มีสารกำจัดวัชพืชผสมอยู่ส่วนหนึ่งไหลลงสู่ดิน เมื่อต้องการลดการสูญเสียสารกำจัดวัชพืชจำเป็นต้องใช้ปริมาณน้ำลดลง ซึ่งจะต้องใช้วิธีการพ่นให้มีขนาดละอองสารละลายเล็กลงและมีจำนวนของละอองสารมากขึ้นเพื่อให้สารละลายครอบคลุมต้นวัชพืชได้ทั่วทรงพุ่ม เมื่อปริมาณน้ำลดลงแต่อัตราการใช้สารเท่าเดิมจะได้ความเข้มข้นของสารละลายมากขึ้น
(ไพศาล, 2538) ดังนั้นถ้าต้องการให้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพเท่าเดิมจึงน่าจะลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชลงมาได้อีก เทคนิคการพ่นสารที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นคำแนะนำการใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชเป็นแบบโยกสะพายหลังมีหัวพ่นแบบปะทะหรือรูปพัด (ไพศาล, 2538) ส่วนปริมาณที่ใช้อยู่ระหว่าง 60-80 ลิตรต่อไร่ (นิรนาม, 2545) ซึ่งการใช้เครื่องพ่นที่มีหัวพ่นและปริมาณน้ำดังกล่าวทำให้การควบคุมวัชพืชได้ดีและไม่มีผลกระทบต่อพืชปลูก อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชกับเครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลังที่ใช้แรงลมในการควบคุมวัชพืชในนาข้าว ซึ่งข้อมูลขอทางราชการยังไม่มีรองรับการใช้เครื่องพ่นชนิดนี้ จึงได้ศึกษาเทคนิคการใช้เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลังที่ใช้แรงลมที่ใช้ปริมาณน้ำและการใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราต่างกันในนาหว่านน้ำตมเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % EC และ 2,4-D 72 % EC
2. เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลังที่ใช้แรงลม (mist blower)
3. เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)
4. ปุ๋ยสูตร 16-20-0 และ ปุ๋ยยูเรีย 46 %(N)
5. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ 3x4+1+1+1 factorial in RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยการพ่นสาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D มี 3 อัตรา คือ 6/80, 9/120 และ 12/160 กรัมai/ไร่ และปริมาณน้ำ 4 อัตรา คือ 20, 30, 40 และ 50 ลิตรต่อไร่ ใช้กับเครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลังที่ใช้แรงลม เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังที่ใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 9/120 กรัมai/ไร่ ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ การถอนวัชพืชด้วยมือ และ วิธีไม่กำจัดวัชพืช

ภายหลังการหว่านข้าวแล้ว 15 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D ตามอัตราที่กำหนด ถอนวัชพืชด้วยมือหลังหว่านข้าวแล้ว 30 วัน บันทึกความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช น้ำหนักวัชพืชแห้ง การเจริญเติบโต และ ผลผลิตข้าว

ทำการทดลองที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการราชบุรี จ. ราชบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน – พฤศจิกายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D หลังการพ่นสาร 15 วัน พบว่า การใช้เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลังที่ใช้แรงลม ข้าวแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง (ตารางที่ 1) ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชหลังการพ่นสาร 15 วัน พบว่า สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D ทุกอัตราเมื่อใช้ปริมาณน้ำ 30 ลิตร/ไร่ ขึ้นไปสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ปริมาณน้ำ 20 ลิตร/ไร่ ถ้าใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตราสูงขึ้น คือ 9/120 และ 12/160 กรัมai/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีเช่นเดียวกันกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง (ตารางที่ 2) สำหรับน้ำหนักวัชพืชแห้ง คล้อยตามกับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช โดยสาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 9/120 และ 12/160 กรัมai/ไร่ และปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตร/ไร่ ขึ้นไปมีแนวโน้มให้น้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง (ตารางที่ 3) วัชพืชที่พบในการทดลอง ได้แก่ หญ้าแดง (*Ischaemum rugosum* salisb.) ผักปอดนา (*Sphenoclea*

zalanica Gaertn.) เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell) เงี่ยงน้ำ (*Lindernia anagallis* (Burm.f.) Pennell) กกทราย (*Cyperus iria* Linn.) และ หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl)

การเจริญเติบโตของข้าว

ความสูงของต้นข้าว พบว่า กรรมวิธีการทดลองไม่มีผลต่อความสูงของข้าว ในระยะ 30 วัน และ 60 วัน หลังหว่านข้าว (ตารางที่ 4 และ 5) แต่มีแนวโน้มว่าในระยะข้าวอายุ 60 วัน การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ มีความสูงของต้นข้าวสูงกว่า (ตารางที่ 5) ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนในระยะเก็บเกี่ยวข้าว (ตารางที่ 6) เนื่องจากสาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดีกว่า (ตารางที่ 2) และมีวัชพืชน้อยกว่า (ตารางที่ 3) ส่วนการใช้ปริมาณน้ำ พบว่า ปริมาณน้ำทุกอัตรา ไม่มีผลต่อความสูงของต้นข้าวทั้งในระยะข้าวอายุ 30 วัน 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยวข้าว (ตารางที่ 4, 5 และ 6) อย่างไรก็ตามในระยะเก็บเกี่ยวข้าวความสูงของต้นข้าวมีแนวโน้มมากขึ้น เมื่อใช้ปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไป อาจเป็นเพราะว่า ปริมาณน้ำอัตราดังกล่าวให้การควบคุมวัชพืชได้ดี (ตารางที่ 2) และมีแนวโน้มมีวัชพืชน้อยกว่า
(ตารางที่ 3)

จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ พบว่า ในระยะข้าวอายุ 30 วัน อัตราการใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D และ ปริมาณน้ำ ไม่ทำให้จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 7) แต่กรรมวิธีการทดลองมีผลต่อจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ในระยะข้าวอายุ 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยวข้าว (ตารางที่ 8 และ 9) แต่มีแนวโน้มว่าเมื่อ สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D และ ปริมาณน้ำ อัตรามากขึ้นจะมีจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่มากขึ้น เห็นได้ชัดเจนเมื่อใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ ในระยะเก็บเกี่ยวข้าว เนื่องจาก สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดี (ตารางที่ 2) และมีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า (ตารางที่ 3) ส่วนปริมาณน้ำตั้งแต่อัตรา 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไป มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่า เนื่องจากปริมาณน้ำนี้มีแนวโน้มให้การควบคุมวัชพืชได้ดีกว่า (ตารางที่ 2) และมีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า (ตารางที่ 3)

ผลผลิตข้าว

ผลผลิตข้าวพบว่า กรรมวิธีการทดลองมีผลให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกัน (ตารางที่ 10) โดยการใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D ร่วมกับปริมาณน้ำทุกอัตรามีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง และการกำจัดวัชพืชด้วยมือที่มีผลผลิต 670.3 และ 612.5 กก./ไร่ ตามลำดับ ยกเว้น การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 6/80 กรัมai/ไร่ กับปริมาณน้ำ 20 ลิตร/ไร่ ที่มีผลผลิตแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตราต่างๆ ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อใช้อัตราสูงขึ้นมีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวมากกว่า กล่าวคือ สาร

อัตรา 6/80, 9/120 และ 12/160 กรัมai/ไร่ ผลผลิตข้าว 622.9, 664.3 และ 665.9 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำตั้งแต่อัตรา 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไปให้ผลผลิตข้าวมากกว่า เนื่องจากมีจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่มากกว่า (ตารางที่ 9) ซึ่งปริมาณน้ำอัตรา 20, 30, 40 และ 50 ลิตรต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าว 597.8, 625.9, 702.7 และ 677.8 กก.ไร่ ตามลำดับ ขณะกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชให้ผลผลิตข้าว 352.5 กก./ไร่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D และปริมาณน้ำ อัตราต่างๆ เป็นพิษต่อต้นข้าวเพียงเล็กน้อย และให้การควบคุมวัชพืชได้ดี โดยเฉพาะสาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ และปริมาณน้ำตั้งแต่อัตรา 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไป มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า และ สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D อัตรา 12/160 กรัมai/ไร่ และปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไปมีแนวโน้มมีความสูงต้นข้าว และ จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ มากกว่า การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D ทุกอัตราร่วมกับปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตรต่อไร่ขึ้นไป มีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับการใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง และการกำจัดวัชพืชด้วยมือที่มีผลผลิต 670.3 และ 612.5 กก./ไร่ ตามลำดับ การใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl/2,4-D ทุกอัตรามีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน และปริมาณน้ำตั้งแต่ 30 ลิตรต่อไร่ มีผลผลิตข้าวมากกว่า

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2545. คำแนะนำการทำแผนและรายงานผลการทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 67 หน้า.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. วัชพืชศาสตร์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 585 หน้า.

ไพศาล รัตนเสถียร. 2538. การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. การอบรมหลักสูตร แมลง สัตว์ ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 8 , 20-31 มีนาคม, กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 76 หน้า.

สมบัติ ชิณะวงศ์. 2525. สารกำจัดวัชพืชใช้อย่างไรจึงจะได้ผลและคุ้มค่า. วัชพืช 1(4):39-49.

สมบัติ ชิณะวงศ์ ประสาน วงศาโรจน์ เพ็ญศรี นันทสมสราญ และ อัศวิน โนทะยะ. 2527. เปรียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอกในนาหว่านน้ำตม. วัชพืช 2(2): 89-97.

ตารางที่ 1 คะแนนความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าว หลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 15 วัน

กรรมวิธีการทดลอง	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	0.8[1]	0.8	1.0	1.3	1.0
9/120	1.5	1.0	1.5	1.8	1.5
12/160	1.5	1.0	2.0	2.0	1.6
เฉลี่ย	1.3	0.9	1.5	1.7	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีระดับคะแนนความเป็นพิษ = 1.5

1/ ระดับคะแนนความเป็นพิษ

0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง 10 = พืชปลูกตายหมด

1-3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย 7-9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 15 วัน

กรรมวิธีการทดลอง	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	6.9[1]	8.3	8.4	7.9	7.8
9/120	8.1	8.8	8.6	8.1	8.4
12/160	9.3	8.8	9.0	9.3	9.1
เฉลี่ย	8.1	8.6	8.7	8.4	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีระดับคะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช = 9.5

1/ ระดับคะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 3 น้ำหนักวัชพืชแห้ง (กรัม/ตร.ม.) หลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วัน

กรรมวิธีการทดลอง	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	7.2 [1]	6.2	6.0	5.3	6.2
9/120	5.5	6.7	3.7	6.7	5.7
12/160	6.2	4.9	4.8	3.8	4.9
เฉลี่ย	6.2	5.9	4.9	5.3	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 4.6 กรัม/ตร.ม.

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 4.8 กรัม/ตร.ม.

วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 8.6 กรัม/ตร.ม.

CV= 37.9 %

1/ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 4 ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) หลังหว่านข้าว 30 วัน

กรรมวิธีการทดลอง	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	40.8 [1]	43.3	41.3	40.8	41.5
9/120	44.3	38.0	39.3	40.8	40.6
12/160	39.5	40.8	39.0	40.3	39.9
เฉลี่ย	41.5	40.7	39.8	40.6	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 40.5 เซนติเมตร

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 43.5 เซนติเมตร

วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 40.8 เซนติเมตร

CV= 6.3 %

1/ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 5 ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) หลังการหว่านข้าว 60 วัน

กรรมวิธีการทดลอง	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	69.8 [1]	70.3	69.0	69.3	69.7
9/120	71.0	67.3	66.8	73.0	69.5
12/160	67.5	67.5	84.0	66.8	71.4
เฉลี่ย	69.4	68.3	73.3	69.7	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 66.5 เซนติเมตร

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 64.8 เซนติเมตร

วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 65.8 เซนติเมตร

CV= 5.5 %

1/ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 6 ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) ในระยะเก็บเกี่ยวข้าว

กรรมวิธีการทดลอง	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	113.0[1]	113.8	111.5	113.8	113.0
9/120	109.3	112.3	118.5	114.0	113.5
12/160	113.0	110.8	115.0	116.5	113.8
เฉลี่ย	111.8	112.3	115.0	114.8	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 110.0 เซนติเมตร

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 109.3 เซนติเมตร

วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 108.3 เซนติเมตร

CV= 3.5 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง = 5.7 เซนติเมตร

ตารางที่ 7 จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตารางเมตร) หลังการหว่านข้าว 30 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	246.5 [1]	377.5	239.5	234.0	249.3
9/120	253.5	257.5	251.5	267.5	257.5
12/160	259.0	257.0	255.0	243.0	253.5
เฉลี่ย	253.0	264.0	248.6	248.1	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	=	221.5	ต้น/ตารางเมตร
การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	=	223.0	ต้น/ตารางเมตร
วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	=	190.5	ต้น/ตารางเมตร

CV= 18.6 %

1/ ค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 8 จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตารางเมตร) หลังการหว่านข้าว 60 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	210.5 [1]	260.5	278.5	284.5	258.5
9/120	279.0	265.0	266.5	270.5	270.2
12/160	274.5	285.5	268.5	281.5	277.5
เฉลี่ย	254.6	270.3	271.1	278.8	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	=	293.0	ต้น/ตารางเมตร
การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	=	252.5	ต้น/ตารางเมตร
วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	=	186.5	ต้น/ตารางเมตร

CV= 15.2 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง = 23.8 ต้น/ตารางเมตร

ตารางที่ 9 จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตารางเมตร) ในระยะการเก็บเกี่ยวข้าว

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย [2]
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	242.5 [1]	249.5	254.5	248.0	248.6b
9/120	214.5	248.0	280.0	287.5	260.0b
12/160	302.5	276.5	316.0	299.5	298.6a
เฉลี่ย [2]	256.5a	258.0a	283.5a	278.2a	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 311.5 ต้น/ตารางเมตร

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 258.5 ต้น/ตารางเมตร

วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 178.5 ต้น/ตารางเมตร

CV= 25.4 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง = 39.9 ต้น/ตารางเมตร

2/ ค่าเฉลี่ยอัตราสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 10 ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ไร่)				เฉลี่ย [2]
	20	30	40	50	
Fenoxaprop/2,4-D(กรัมai/ไร่)					
6/80	532.0 [1]	591.3	695.3	673.3	622.9a
9/120	643.5	649.3	660.5	703.8	664.3a
12/160	618.0	637.3	752.3	656.3	665.9a
เฉลี่ย [2]	597.8c	625.9bc	702.7a	677.8ab	

เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 670.3 กิโลกรัมต่อไร่

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 612.5 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง = 352.5 กิโลกรัมต่อไร่

CV= 13.3 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง = 118.3 กิโลกรัมต่อไร่

2/ ค่าเฉลี่ยอัตราสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและคุมฆ่าในนาข้าว ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและคุมฆ่าในข้าวหอมพันธุ์ต่าง ๆ

Efficacy of Herbicides in Various Aromatic Rice Varieties

เพ็ญศรี นันทสมสราญ คมสัน นครศรี โอภาส วรวาท[1]
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและคุมฆ่า จำนวน 5 ชนิด ในข้าวหอม 4 พันธุ์ ในนาหว่านน้ำตม ทำการทดลองระหว่างเดือน กรกฎาคม 2547 – มกราคม 2548 ที่สถานีทดลองข้าวส่วนแยกของสถานีทดลองข้าวบางเขน จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและคุมฆ่า ที่เหมาะสมกับข้าวหอมในแต่ละพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 3 ซ้ำ main plot คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ pretilachlor, bispyribac sodium, pyribenzoxim, butachlor/propanil และไม่กำจัดวัชพืช ส่วน sub plot ได้แก่ พันธุ์ข้าวหอม จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 หอมคลองหลวง 1 หอมสุพรรณบุรี และปทุมธานี 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยข้าวหอมคลองหลวง 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 690.2 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับผลผลิตข้าวปทุมธานี 1 คือ 561.8 กิโลกรัม/ไร่ และทั้ง 2 พันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างทางสถิติกับอีก 2 พันธุ์ คือ หอมสุพรรณบุรี และขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งได้ 330.5 และ 245.5 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และข้าวปทุมธานี 1 มีการแตกกอดีคือเฉลี่ย 620 ต้น/ตารางเมตร ตามด้วยข้าวหอมสุพรรณบุรี หอมคลองหลวง 1 และ ขาวดอกมะลิ 105 คือ 589, 544 และ535 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับความสูงของข้าวที่ 60 วันข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความสูงเฉลี่ย 123 เซนติเมตรมากกว่าหอมสุพรรณบุรี หอมคลองหลวง 1 และข้าวปทุมธานี 1 ซึ่งสูง 69,64 และ 58 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผลผลิตของกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 4 กรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช สาร bispyribac sodium ให้ผลผลิตสูงที่สุด 519.9 กิโลกรัม/ไร่ และตามด้วยสารกำจัดวัชพืช pyribenzoxim, pretilachlor, butachlor/propanil 495.0 493.5 และ486.7 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีไม่กำจัดวัชพืชได้ผลผลิต 290.0 กิโลกรัม/ไร่

รหัสการทดลอง 06-01-47-0103

[1] สถานีทดลองข้าวบางเขน

คำนำ

การทำนาหว่านน้ำตม มีการปลูกเพิ่มมากขึ้นทั้งเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งนี้เนื่องจากประหยัดแรงงานและค่าใช้จ่าย ประกอบกับสารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี ทำให้เกษตรกรยอมรับเพิ่มมากขึ้นแทบทุกภูมิภาคของการทำนา (Pandey and Velasco, 2002) วัชพืชเป็นปัจจัยสำคัญในการลดผลผลิตของพืช เนื่องจากข้าวและวัชพืชจะงอกในระยะเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้การแข่งขันกันมีมากกว่าการปลูกข้าวนาดำ อย่างไรก็ตามการลดความสูญเสียของผลผลิตข้าวเป็นสิ่งสำคัญ ดังเช่นในประเทศไทยมีรายงานการแข่งขันของวัชพืชที่ทำให้ผลผลิตข้าวในนาหว่านน้ำตม นาข้าวไร่ นาหว่านแห้ง และนาดำ ลดลง 20, 60.6, 38.7 และ 16.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ประสาน, 2540) นอกจากนี้สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศได้วิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ.2520-2531 ค่าเฉลี่ยของความสูญเสียของผลผลิตในนาหว่านน้ำตมทำให้ผลผลิตลดลง 44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในนาข้าวไร่ สูญเสีย 96 เปอร์เซ็นต์ นาหว่านแห้ง 74 เปอร์เซ็นต์ และนาดำ 48 เปอร์เซ็นต์ (Ampong-Nyarko and De Datta, 1991)

เกษตรกรส่วนใหญ่มีความจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืชในการทำนาหว่านน้ำตม ซึ่งในนาข้าวสามารถใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงเวลาที่แตกต่างกันได้ คือ สารกำจัดวัชพืชประเภทคุม ใช้ในช่วงเวลาปลูกข้าว 0-4 วัน เช่น สาร pretilachlor สารกำจัดวัชพืชประเภทคุมฆ่า ใช้ในช่วงเวลาปลูกข้าว 5-12 วัน เช่น สาร bispyribac sodium, pyribenzoxim, butachlor/propanil, thiobencarb/2,4-D สารกำจัดวัชพืชประเภทฆ่า ใช้ในช่วงเวลา 15-30 วัน เช่น สาร 2,4-D, propanil, fenoxaprop-p-ethyl เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

วัชพืชที่สำคัญในนาหว่านน้ำตม ได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) หญ้าดอกขาว หรือหญ้าไม้กวาด (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees) ผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) และกกทราย (*Cyperus iria* L.) เป็นต้น (กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช, 2538)

พันธุ์ข้าวหอมที่นิยมเป็นที่ต้องการของตลาด คือ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แต่เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้ฤดูเดียว เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ไวแสง นักปรับปรุงพันธุ์ประสบความสำเร็จที่สามารถแนะนำข้าวที่ไม่ไวแสง ปลูกได้ตลอดปี แต่มีลักษณะต้นเตี้ย ใบตั้งขึ้น รากดิ่งลงในแนวตั้ง ซึ่งเป็นลักษณะที่ทำให้มีวัชพืชขึ้นมาก (ประสานและคณะ, 2519 และ เพ็ญศรีและคณะ ,2540)

ข้าวหอมที่นำมาใช้ในการทดลองศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในครั้งนี้ประกอบด้วย 4 พันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีคุณสมบัติและลักษณะเด่นดังนี้ (เอกสงวน,2542)

1) ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้าต้นสูงประมาณ 140 – 150 เซนติเมตร ที่ไวต่อช่วงแสง อายุการเก็บเกี่ยวประมาณปลายเดือนพฤศจิกายนของทุกปี จุดเด่นของพันธุ์คือ เป็นพันธุ์ต้นสูง ลักษณะใบปรกดิน ทำให้แข่งขันกับวัชพืชได้ดี มีวัชพืชเบียดเบียนน้อยกว่าพันธุ์ปรับปรุงใหม่

2) หอมคลองหลวง 1 เป็นข้าวหอมที่มีลักษณะต้นเตี้ย สูงประมาณ 110 เซนติเมตร เป็นข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ตลอดปี มีอายุตกกล้าถึงเก็บเกี่ยว ประมาณ 118 วัน เมื่อปลูกในฤดูนาปรัง และประมาณ 125 วันในฤดูนาปี มีคุณภาพการหุงต้มเช่นเดียวกับขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีขนาดใหญ่ สามารถเจริญเติบโตและตั้งตัวได้เร็วในระยะแรก และเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดจากงานทดลองของเพ็ญศรีและคณะ (2545) มีศักยภาพดีสำหรับการแข่งขันกับวัชพืช

3) หอมสุพรรณบุรี เป็นพันธุ์ข้าวต้นสูงประมาณ 126 เซนติเมตร เป็นข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ทั้งฤดูนาปีและนาปรัง แตกกอได้ในระดับปานกลาง จึงเหมาะสำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณข้าวหอมให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด และเป็นข้าวที่มีการตอบสนองต่อการกำจัดวัชพืช แต่ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ แต่ทนทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

4) ปทุมธานี 1 เป็นข้าวหอมที่ไม่ไวต่อช่วงแสง คุณภาพเมล็ดคล้ายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวที่ปลูกได้ทั้งฤดูนาปีและฤดูนาปรัง อายุการเก็บเกี่ยวนาดำ 113-126 วัน นาหว่านน้ำตม 104-114 วัน ต้นสูงประมาณ 104-113 เซนติเมตร ทรงกอตั้ง ใบสีเขียวมีขน ระยะพักตัวของเมล็ด 3 – 4 สัปดาห์ เป็นข้าวพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อวิธีการกำจัดวัชพืช กล่าวคือ ผลผลิตเพิ่มขึ้นในการกำจัดวัชพืชมากกว่าวิธีไม่กำจัดวัชพืช และให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ข้าวหอมคลองหลวง 1

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับข้าวหอมในแต่ละพันธุ์ เพราะข้าวแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อสารกำจัดวัชพืชที่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองได้ดำเนินการที่สถานีทดลองข้าวส่วนแยกของสถานีทดลองข้าวบางเขน อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา ช่วงฤดูนาปีระหว่างเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2547 –มกราคม พ.ศ.2548 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก (main plot) คือการใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor, bispyribac sodium, pyribenzoxim, butachlor/propanil และไม่กำจัดวัชพืช ปัจจัยที่รอง (sub plot) คือ ข้าวหอม 4 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ข้าวหอมคลองหลวง 1 ข้าวหอมสุพรรณบุรี และข้าวปทุมธานี 1 ในแปลงทดลองย่อยขนาด 4X5 เมตร ได้เตรียมดินเริ่มจากไถดะไถแปร คราดทำเทือก ใส่ปุ๋ย16-20-0 เป็นปุ๋ยรองพื้น อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ หว่านข้าวงอกของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ อัตราเมล็ด 16 กิโลกรัม/ไร่ ในแปลงทดลองย่อยขนาด 4x5 เมตร ที่ 4 วันหลังหว่านข้าว พ่นสารกำจัดวัชพืช pretilachlor อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และที่ 12 วันหลังหว่านข้าว พ่นสารกำจัดวัชพืช bispyribac sodium, pyribenzoxim, butachlor/propanil อัตรา 3.5, 3.5 และ 320 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ ใส่ปุ๋ยยูเรียในระยะกำเนิดช่อดอก อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่

บันทึกชนิดและปริมาณของวัชพืชพร้อมน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังหว่านข้าว โดยสุ่มในพื้นที่กรอบสี่เหลี่ยมขนาด 50 X 50 เซนติเมตร จำนวน 2 กรอบ นำมารวมแล้วเฉลี่ยเป็นพื้นที่ 1 ตารางเมตร บันทึกการเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว และการแตกกอที่ 30, 60 วันและที่ระยะเก็บเกี่ยว ผลผลิตที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ 3X4 เมตร และองค์ประกอบผลผลิตคือ จำนวนรวง/พื้นที่ จำนวนเมล็ดลีบ น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟาง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วัชพืชที่พบในแปลงทดลองที่ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชมี 11 ชนิด เป็นประเภทใบแคบที่สำคัญ ได้แก่ หญ้าดอกขาว ((*Leptochloa chinensis* Nees) 121.33 ต้น / ตารางเมตร (51.4 %) รองลงมาคือ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.)P.Beauv.)46.67 ต้น/ ตารางเมตร (19.8 %) และตามด้วยกก สามเหลี่ยมเล็ก (*Cyperus pilosus* Vahl)16.67 ต้น/ ตารางเมตร (7.0 %) ผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) 15.34 ต้น/ ตารางเมตร (6.5 %) หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.)Vahl) 14.67 ต้น/ ตารางเมตร (6.2 %) กกสามเหลี่ยมแห้วกระดาน (*Scirpus grossus* L.f.) 12.01 ต้น / ตารางเมตร (5.1 %) ส่วนวัชพืชชนิดอื่นๆพบในปริมาณที่ไม่มาก คือเทียนนา(*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don)Exell) บัวเผื่อน (*Nymphaea nouchari* Burm.) กกขนาก (*Cyperus difformis* L.) และ โสนหางไก่(*Aeschynomene aspera* L.) (ตารางที่ 1)

น้ำหนักแห้งวัชพืช ไม่มีสหสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ข้าวและสารกำจัดวัชพืช ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยที่สุด 28.98 กรัม/ ตารางเมตร ส่วน ข้าวปทุมธานี 1 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชมากที่สุด 79.46 กรัม/ ตารางเมตร ซึ่ง ข้าวปทุมธานี 1 มีวัชพืชมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับข้าวทั้ง 3พันธุ์ (ตารางที่ 2) ส่วนการไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชมากคือ 81.42 กรัม/ ตารางเมตร โดยแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 4 ชนิด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้มากกว่า ข้าวปทุมธานี 1 หอมคลองหลวง 1 และหอมสุพรรณบุรี เนื่องจากมีน้ำหนักวัชพืชน้อยที่สุด

การกำจัดวัชพืชทำให้ ความสูงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ 30 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติในการไม่กำจัดวัชพืชสูง 73.1 เซ็นติเมตร ส่วนการใช้สาร bispyribac sodium ต้นข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูง 83.2 เซนติเมตร ส่วนข้าวอีก 3 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างด้านความสูงในการใช้สารกำจัดวัชพืช เฉลี่ยของข้าวแต่ละพันธุ์ พบว่าข้าวทั้ง 4 พันธุ์ ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยเรียงลำดับตามความสูงดังนี้ ขาวดอกมะลิ 105 หอมสุพรรณบุรี ปทุมธานี 1 และหอมคลองหลวง 1 มีความสูง 76.8, 69.2, 64.5 และ 58.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ข้าวปทุมธานี 1 มีการแตกกอดีกว่าข้าวทุกๆพันธุ์ที่ทดลอง คือ 498.0 ต้น/ตารางเมตรโดยแตกต่างทางสถิติกับอีก 3 พันธุ์ ส่วนวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีสหสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ข้าวและสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4)

ที่ 60 วัน จะพบว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความสูงกว่าข้าวหอมอีก 3 พันธุ์ที่ทดลอง คือ สูงเฉลี่ย 129.6 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับข้าวหอมสุพรรณบุรีคือ 113.3 เซนติเมตร และทั้ง 2 พันธุ์แตกต่างจาก หอมคลองหลวง 1 และปทุมธานี 1 ซึ่งสูง 104.1 และ 101.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ข้าวปทุมธานี 1 มีความสูงน้อยที่สุด (ตารางที่ 5) นอกจากนี้ข้าวปทุมธานี 1 ยังมีจำนวนการแตกกอมากกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ (ตารางที่ 6) เปรียบเทียบกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งมีจำนวนกอน้อยที่สุด ทั้งนี้ Toung และคณะ (2000) ได้รายงานว่าการแตกกอของข้าวและการพัฒนาใบให้ปกคลุมพื้นที่ในระยะแรกมีความสำคัญมากกว่าความแข็งแรงของต้นกล้า ในการแข่งขันกับวัชพืชยิ่งแตกกอมากยิ่งเป็นผลดี

น้ำหนักของฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งในวิธีการกำจัดวัชพืช และพันธุ์ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 7) ส่วนน้ำหนักเมล็ดข้าวนั้น ข้าวหอมคลองหลวง 1ให้น้ำหนักเมล็ดต่อพื้นที่สูงที่สุดคือ 218.7 กรัม/ตารางเมตร ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปทุมธานี 1ได้ 186.7 กรัม/ตารางเมตร โดยพันธุ์ปทุมธานี 1 แตกต่างจากอีก 2 พันธุ์คือ หอมสุพรรณบุรี และขาวดอกมะลิ 105 ส่วนวิธีการกำจัดวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) สำหรับน้ำหนักเมล็ดลีบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งวิธีการกำจัดวัชพืช และพันธุ์ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 9)

ผลผลิตของข้าว กรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช ให้ผลผลิตข้าวสูงและแตกต่างทางสถิติ กว่าไม่มีการกำจัดวัชพืช คือให้ผลผลิตสูงตามลำดับดังนี้ bispyribac sodium, pyribenzoxim, pretilachlor, butachlor/propanil และไม่กำจัดวัชพืช 519.9, 495.0, 493.5, 486.7 และ 290.0 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ ข้าวหอมคลองหลวง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าทุกๆ พันธุ์ คือ 690.2 กิโลกรัม/ไร่ โดยแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปทุมธานี 1 ซึ่งให้ผลผลิต 561.8 กิโลกรัม/ไร่ โดยปทุมธานี 1 ให้ผลผลิต สูงและแตกต่างกว่าหอมสุพรรณบุรี และ ขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้ผลผลิต 330.5 และ 245.5 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) แสดงว่าการทดลองนี้ ข้าว หอมคลองหลวง 1ให้ผลผลิตสูง ส่วนขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ที่มีวัชพืชน้อย แต่มีศักยภาพให้ผลผลิตต่ำ

ผลผลิตข้าวทั้ง 4 พันธุ์ พบว่าทุกพันธุ์ตอบสนองต่อการกำจัดวัชพืช คือมีผลผลิตเพิ่มขึ้นและแตกต่างทางสถิติกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช เมื่อเฉลี่ยจากผลผลิตทุกพันธุ์ ข้าวหอมคลองหลวง 1 ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 หอมสุพรรณบุรี และขาวดอกมะลิ 105 ตามลำดับ

การแสดงออกของพันธุ์นอกจากเป็นลักษณะประจำพันธุ์และศักยภาพของพันธุ์นั้นแล้ว สภาพแวดล้อมรวมทั้งการใช้สารกำจัดวัชพืชมีส่วนต่อการให้ผลผลิตของพันธุ์นั้นๆ(Caton *et al.*,2001)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 4 ชนิด ทำให้ผลผลิตข้าวสูง กว่าวิธีไม่มีการกำจัดวัชพืช
2. ข้าวหอมคลองหลวง 1 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพให้ผลผลิตสูงที่สุด
3. ข้าวปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์ที่แตกกอได้ดีที่สุด
4. ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะต้นสูง ทำให้มีปริมาณวัชพืชน้อยกว่าพันธุ์อื่น

คำขอบคุณ

ผู้ทดลองขอขอบคุณ นายสมัคร ยิ่งยง ผู้อำนวยการสถานีทดลองข้าวบางเขน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ในการทดลอง และมอบหมายนักวิชาการของสถานี พร้อมเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก และร่วมงานในการทดลองครั้งนี้ จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับข้าวนาชลประทาน. เอกสารคำแนะนำลำดับที่ 22 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 42 หน้า.

กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 143 หน้า.

ประสาน วงศาโรจน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 175 หน้า.

เพ็ญศรี นันทสมสราญ ประสาน วงศาโรจน์ และอนุชาติ คชสถิตย์. 2545. เปรียบเทียบการแข่งขันของข้าวหอมสี่พันธุ์ในสภาพที่มีการกำจัดและไม่กำจัดวัชพืชในนาหว่านน้ำตม. หน้า 31-40. *ใน:* รายงานการประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 15-17 พฤษภาคม 2545 ณ โรงแรมพาวิเลียนริมแคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี.

เอกสงวน ชูวิสิฐกุล. 2542. เอกสารแนะนำข้าวและธัญพืชเมืองหนาวพันธุ์ดี 75 พันธุ์. ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 30 หน้า.

Ampong-Nyarko, K. and S.K. De Datta. 1991. A Handbook for Weed Control in Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 113 p.

Caton, B.P.,T.C. Foin, J.E. Hill and A.M. Mortimer. 2001. Measuring crop competitiveness and identifying associated traits in cultivar field trials. Pages 139-145. *In:* Proceedings of the 18th Asian-Pacific Weed Sciencs Society Conference. Beijing. China.

Pandey, S. and L. Velasco. 2002. Economics of direct seeding in Asia: pattern of adoption and research priorities. Pages 3-14. *In:* Direct Seeding: Research Strategies and Opportunities, 25-28 January 2000, Bangkok, Thailand.

Toung, T.P., P.P. Pablico, M. Yamauchi, R. Confesor and K. Moody. 2000. Increasing productivity and weed suppression of wet seeded rice: effect of water management and rice genotypes. Exp.Agric.36: 71-89.

ตารางที่ 1 จำนวนและชนิดของวัชพืชในแปลงไม่กำจัดวัชพืชที่ 60 วันหลังหว่านข้าว ปี 2547

ชนิดวัชพืช	จำนวนวัชพืช (ต้น/ ตารางเมตร) [1/]					
	KDML105	PTT1	SPR	KL1	รวม	%
หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* Nees)	36.00	8.00	20.00	57.33	121.33	51.4
หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)	0.67	44.67	1.33	0	46.67	19.8
ผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.)	0.67	12.67	0	2.00	15.34	6.5
เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell)	0.67	0.67	0	1.33	2.67	1.1
โสนหางไก่ (*Aeschynomene aspera* L.)	0	0.67	0	0	0.67	0.3
ผักตบไทย (*Monochoria hastata* Solms)	1.33	0	0	1.33	2.66	1.1
บัวเผื่อน (*Nymphaea nouchari* Burm.)	0.67	0.67	0.67	0	2.01	0.9
กกสามเหลี่ยมเล็ก (*Cyperus pilosus* Vahl)	0.67	0	0	16.00	16.67	7.0
กกสามเหลี่ยมแห้วกระดาน (*Scirpus grossus* L.f.)	0	0.67	0.67	10.67	12.01	5.1
กกขนาก (*Cyperus difformis* L.)	0.67	0	0	0.67	1.34	0.6
หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl)	10.67	0.67	0	3.33	14.67	6.2
รวม	52.02	68.69	22.67	92.66	236.04	100.0

1/ เป็นค่าเฉลี่ย 3ซ้ำ

KDML 105 = ขาวดอกมะลิ 105 PTT1 = ปทุมธานี 1 KL 1 = หอมคลองหลวง 1 SPR = หอมสุพรรณบุรี

ตารางที่ 2 น้ำหนักแห้งวัชพืชรวมต่อตารางเมตรที่ 60 วันหลังหว่านข้าว ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	21.24	61.52	39.14	21.94 b	35.96 b
bispyribac sodium	35.98	64.80	20.98	18.24 b	35.00 b
pyribenzoxim	10.18	67.06	57.5	63.54 ab	49.56 b
butachlor/propanil	23.58	81.04	48.98	39.96 ab	48.38 b
ไม่กำจัดวัชพืช	53.92	122.92	48.00	100.82 a	81.42 a
เฉลี่ย	28.98 B	79.46 A	42.92 B	48.90 B	50.06
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=48.0%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=74.2%					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT อักษรตัวพิมพ์เล็กทางแนวตั้ง อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทางแนวนอน

ตารางที่ 3 ความสูงของข้าวที่ 30 วัน ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	75.6 ab	58.1	70.2	66.5	67.6
bispyribac sodium	83.2 a	56.4	68.9	63.0	67.9
pyribenzoxim	77.4 ab	60.2	70.5	64.5	68.1
butachlor/propanil	74.9 ab	60.9	66.9	66.4	67.3
ไม่กำจัดวัชพืช	73.1 b	58.8	69.7	61.9	65.9
เฉลี่ย	76.8 A	58.9 D	69.2 B	64.5 C	67.4
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)= 9.1 %, C.V.(พันธุ์ข้าว)= 7.2 %					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT อักษรตัวพิมพ์เล็กทางแนวตั้ง อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทางแนวนอน

ตารางที่ 4 การแตกกอของข้าวต่อตารางเมตรที่ 30 วัน ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	302.8	435.1	332.0	324.0	348.5
bispyribac sodium	414.8	593.2	424.0	365.2	449.3
pyribenzoxim	276.0	488.0	309.2	334.8	352.0
butachlor/propanil	394.8	518.8	364.0	342.8	405.1
ไม่กำจัดวัชพืช	342.8	454.8	316.0	345.2	364.7
เฉลี่ย	346.0 B	498.0 A	349.0 B	342.4 B	383.9
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=31.6%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=21.0%					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ความสูงของข้าวที่ 60 วัน ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	125.5	99.7	108.6	102.8	109.1
bispyribac sodium	134.9	97.9	113.4	103.6	112.5
pyribenzoxim	128.8	104.6	114.9	102.0	112.6
butachlor/propanil	133.7	101.8	119.3	104.5	114.8
ไม่กำจัดวัชพืช	124.9	101.8	110.2	107.9	111.2
เฉลี่ย	129.6 A	101.2 C	113.3 B	104.1 C	112.0
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=8.6%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=6.6%					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 การแตกกอของข้าวต่อตารางเมตรที่ 60 วัน ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	469.2	658.8 ab	526.8	529.2	546.0
bispyribac sodium	540.0	610.8 ab	626.8	597.2	593.6
pyribenzoxim	580.0	534.8 b	556.0	509.2	545.2
butachlor/propanil	576.0	564.0 b	656.0	548.0	586.0
ไม่กำจัดวัชพืช	512.0	733.2 a	580.0	540.0	591.2
เฉลี่ย	535.6 B	620.4 A	589.2 AB	544.8 B	572.4
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=17.9%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=13.6%					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 น้ำหนักของฟางข้าวต่อตารางเมตร ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	400.0	446.4	606.6 a	433.4	471.6
bispyribac sodium	386.6	413.4	400.0 b	400.0	400.0
pyribenzoxim	386.6	480.0	400.0 b	460.6	433.4
butachlor/propanil	386.6	366.6	400.0 b	393.4	386.6
ไม่กำจัดวัชพืช	386.6	453.4	413.4 b	520.0	443.4
เฉลี่ย	389.4	431.9	444.0	442.6	427.0
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=20.3%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=21.3%					

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 น้ำหนักของเมล็ดข้าวต่อตารางเมตร ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	123.6	166.8	159.4	238.6	172.1
bispyribac sodium	161.8	186.8	169.0	207.8	181.4
pyribenzoxim	124.2	210.0	108.8	245.6	172.2
butachlor/propanil	136.8	210.2	139.8	201.4	172.0
ไม่กำจัดวัชพืช	114.1	160.0	116.4	200.0	147.6
เฉลี่ย	132.2 C	186.7 B	138.6 C	218.7 A	139.5
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=17.2%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=22.9%					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 น้ำหนักของเมล็ดลีบต่อตารางเมตร ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	980	1249	701	937	967
bispyribac sodium	1072	1228	1054	1103	1114
pyribenzoxim	896	1402	991	1010	1075
butachlor/propanil	1076	1145	1073	949	1061
ไม่กำจัดวัชพืช	1032	1400	1037	921	1098
เฉลี่ย	1011	1285	971	984	1063
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=29.3%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=40.8%					

ตารางที่ 10 ผลผลิตของข้าวกิโลกรัม/ไร่ ปี 2547

สารกำจัดวัชพืช	KDML105	PTT1	SPR	KL1	**เฉลี่ย**
pretilachlor	227.0 b	586.5 a	367.0 ab	793.5 ab	493.5 a
bispyribac sodium	400.0 a	653.0 a	353.0 ab	673.5 b	519.9 a
pyribenzoxim	240.0 b	560.0 a	400.0 a	780.0 ab	495.0 a
butachlor/propanil	210.0 b	600.0 a	303.5 ab	833.5 a	486.7 a
ไม่กำจัดวัชพืช	150.7 b	409.7 b	229.0 b	370.7 c	290.0 b
เฉลี่ย	245.5 C	561.8 B	330.5 C	690.2 A	457.0
C.V.(สารกำจัดวัชพืช)=19.6%, C.V.(พันธุ์ข้าว)=16.0%					

ตัวเลขในแนวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT อักษรตัวพิมพ์เล็กทางแนวตั้ง อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทางแนวนอน

การหาช่วงเวลาและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการควบคุมวัชพืชในกระเจี๊ยบเขียว

Evaluation of Time and Rate of Herbicide on Weed Control in Okra

คมสัน นครศรี ปัญญา พุกสุ่น [1] และพัชรินทร์ วณิชย์อนันตกุล
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การจัดการวัชพืชในกระเจี๊ยบเขียวเพื่อหาเวลาและอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก alachlor อัตรา 240, 280 และ 320 กรัมai/ไร่ สาร pendimethalin อัตรา 280, 320 และ 360 กรัมai/ไร่ สาร oxyfluorfen อัตรา 36, 42 และ 48 กรัมai/ไร่ และ oxadiazon อัตรา 80, 120 และ 160 กรัมai/ไร่ สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก fluazifop-buty อัตรา 30, 50 และ 70 กรัมai/ไร่ quizalofop-p-turfuryl อัตรา 10, 12 และ 14 กรัมai/ไร่ haloxyfop-methyl อัตรา 20, 30 และ 40 กรัมai/ไร่ และ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 20, 30 และ40 กรัมai/ไร่ เปรียบเทียบกับวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือ และ วิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน พฤษภาคม – กันยายน 2548 พบว่า สาร alachlor และ pendimethalin ไม่เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว แต่สาร oxyfluorfen และ oxadiazon เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียวค่อนข้างมาก สาร alachlor ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง สาร oxyfluorfen และ oxadiazon มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ปานกลางถึงค่อนข้างดี ส่วนสาร pendimethalin ควบคุมวัชพืชได้ดี สำหรับผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว การใช้สาร pendimethalin ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 4940.6-5307.9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร alachlor อัตรา 320 กรัมai/ไร่ สาร oxyfluorfen อัตรา 36 กรัมai/ไร่ สาร oxadiazon อัตรา 80 กรัมai/ไร่ และวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือให้ผลผลิต 4852.7, 4734.7,, 4831.0 และ 6078.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl ไม่เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว และสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้ค่อนข้างดีจนถึงควบคุมวัชพืชใบแคบได้ดี การใช้สารประเภทหลังวัชพืชงอกทุกอัตราให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันยกเว้น สาร quizalofop-p-turfuryl อัตรา 10 กรัมai/ไร่ ที่ให้ผลผลิตต่ำ 4608.0 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0104

1 ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี

การกำจัดวัชพืชด้วยมือ และวิธีไม่กำจัดวัชพืช ให้ผลผลิต 4026.6 และ 4007.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วน สาร fluazifop-butyl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 5394.4-6192.9, 5323.0-6377.8 และ 5488.0-6389.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และ quizalofop-p-turfuryl อัตรา 12 และ 14 กรัมai/ไร่ ให้ผลผลิต 5505.1 และ 5498.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำนำ

กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผักส่งออกที่ทำรายได้เข้าประเทศอีกชนิดหนึ่ง การส่งออกในรูปฝักสดร้อยละ 95 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมดส่งไปยังประเทศญี่ปุ่น นอกนั้นส่งออกในรูปแช่แข็งและบรรจุกระป๋องในน้ำ เกลือ แหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่สำคัญ ได้แก่ สมุทรสาคร ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อ่างทองสุพรรณบุรี จันทบุรี เชียงใหม่ และสระแก้ว (ภัสรา และคณะ,2548) กระเจี๊ยบเขียวสามารถปลูกได้ตลอดปี อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 20-30 องศาเซลเซียส ขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด แต่ไม่ชอบดินที่มีน้ำขังแฉะหรือดินระบายน้ำยาก และดินควรมี pH อยู่ระหว่าง 6.0-6.8 เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวมีความต้องการความชื้นปานกลาง เกษตรกรผู้ปลูกจะต้องให้น้ำกระเจี๊ยบเขียวตลอดฤดูปลูก การให้น้ำมีทั้งให้แบบตามร่องและแบบสปริงเก้อ (นิรนาม,2548) สภาพการให้น้ำดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมให้เมล็ดวัชพืชงอกและเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น วัชพืชเหล้านี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตตลอดจนเป็นที่อยู่อาศัยของโรคและแมลงศัตรูพืชที่จะเกิดผลเสียหายกับกระเจี๊ยบเขียว การจัดการวัชพืชด้วยแรงงานคนอาจทำได้ช้าและต้นทุนสูง (นรินาม,2538) ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืช จะทำได้รวดเร็วกว่าและใช้แรงงานน้อยกว่า ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชจะมีทั้งประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกและประเภทใช้หลังวัชพืชงอกแล้ว (เกลียวพันธ์ และคณะ,2527) เช่น การใช้ alachlor พ่นคลุมดินก่อนปลูกและก่อนวัชพืชงอก ในคะน้า กวางตุ้ง ผักกาดหัว และ ถั่วลันเตา หรือ การใช้ fluazifop-butyl พ่นหลังพืชปลูกและวัชพืชงอกแล้ว เช่น ในระหว่างแถวของหน่อไม้ฝรั่ง (นรินาม,2538) ดังนั้นจึงได้ศึกษาการใช้สารประเภทก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ alachlor, oxyfluorfen, pendimethalin และ oxadiazon สารประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl เพื่อหาเวลาและอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช เพื่อใช้แนะนำให้กับเกษตรกรผู้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
2. สารกำจัดวัชพืช alachlor 48 %EC, oxyfluorfen 24%EC, pendimethalin 33%EC,

oxadiazon 25%EC, fluazifop-butyl 15%EC, quizalofop-p-turfuryl 6%EC, haloxyfop-methyl 25.5%EC และ fenoxaprop-p-ethyl 7.5%EW

3. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง
5.

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบการใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ระยะ คือ ประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก และ ประเภทใช้หลังวัชพืช มีกรรมวิธีการทดลอง 14 กรรมวิธี ดังนี้

สารกำจัดวัชพืชใช้ก่อนวัชพืชงอก		สารกำจัดวัชพืชใช้หลังวัชพืชงอก	
alachlor	อัตราการใช้ 240 กรัมai/ไร่	fluazifop-butyl	อัตราการใช้ 30 กรัมai/ไร่
alachlor	อัตราการใช้ 280 กรัมai/ไร่	fluazifop-butyl	อัตราการใช้ 50 กรัมai/ไร่
alachlor	อัตราการใช้ 320 กรัมai/ไร่	fluazifop-butyl	อัตราการใช้ 70 กรัมai/ไร่
pendimethalin	อัตราการใช้ 280 กรัมai/ไร่	quizalofop-p-turfuryl	อัตราการใช้ 10 กรัมai/ไร่
pendimethalin	อัตราการใช้ 320 กรัมai/ไร่	quizalofop-p-turfuryl	อัตราการใช้ 12 กรัมai/ไร่
pendimethalin	อัตราการใช้ 360 กรัมai/ไร่	quizalofop-p-turfuryl	อัตราการใช้ 14 กรัมai/ไร่
oxyfluorfen	อัตราการใช้ 36 กรัมai/ไร่	haloxyfop-methyl	อัตราการใช้ 20 กรัมai/ไร่
oxyfluorfen	อัตราการใช้ 42 กรัมai/ไร่	haloxyfop-methyl	อัตราการใช้ 30 กรัมai/ไร่
oxyfluorfen	อัตราการใช้ 48 กรัมai/ไร่	haloxyfop-methyl	อัตราการใช้ 40 กรัมai/ไร่
oxadiazon	อัตราการใช้ 80 กรัมai/ไร่	fenoxaprop-p-ethyl	อัตราการใช้ 20 กรัมai/ไร่
oxadiazon	อัตราการใช้ 120 กรัมai/ไร่	fenoxaprop-p-ethyl	อัตราการใช้ 30 กรัมai/ไร่
oxadiazon	อัตราการใช้ 160 กรัมai/ไร่	fenoxaprop-p-ethyl	อัตราการใช้ 40 กรัมai/ไร่
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-	ไม่กำจัดวัชพืช	-

ภายหลังการเตรียมดินทำการยกร่องขนาด 50 เซนติเมตร ห่างกัน 1 เมตร ปลูกกระเจี๊ยบเขียวบริเวณไหล่ร่อง หลุมละ 3 เมล็ดต่อหลุม จะได้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร หลังปลูกพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ตามอัตราที่กำหนด จึงปล่อยน้ำตามร่อง หลังปลูกได้ 7 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ใช้เมื่อกระเจี๊ยบเขียวงอกแล้ว 15 วัน และถอนวัชพืชด้วยมือหลังปลูก 21 วัน

บันทึกความเป็นพิษ ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช น้ำหนักวัชพืชแห้ง ความสูงหลังปลูก 30 วัน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

การประเมินความเป็นพิษ และ ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก หลังการพ่นสาร 15 วัน พบว่า สาร alachlor และ pendimethalin ทุกอัตราไม่เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว ส่วน oxadiazon มีพิษต่อกระเจี๊ยบเขียวปานกลาง ขณะ oxyfluorfen เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียวค่อนข้างมาก (ตารางที่ 1) เสริมศิริ และ คณะ(2528) รายงานการใช้สาร oxyfluorfen และ oxadiazon พ่นคลุมดินก่อนย้ายปลูกกะหล่ำปลี 1 วัน พบว่า การใช้ oxyfluorfen อัตรา 48 กรัมai/ไร่ กะหล่ำปลีไม่แสดงอาการเป็นพิษแต่ถ้าใช้อัตรา 60 กรัม ai/ไร่ กะหล่ำปลีแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยหลังย้ายปลูก 2 สัปดาห์ ส่วน oxadiazon อัตรา 160 และ 320 กรัมai/ไร่ ไม่เป็นพิษต่อกะหล่ำปลีเลย แสดงให้เห็นว่า การใช้ oxyfluorfen และ oxadiazon เพื่อไม่ให้เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียวควรจะต้องพ่นคลุมดินก่อนปลูกกระเจี๊ยบเขียว ตาม สำหรับประสิทธิภาพ พบว่า สาร pendimethalin ควบคุมวัชพืชได้ค่อนข้างสมบูรณ์ สาร alachlor ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง oxyfluorfen ควบคุมวัชพืชได้ดี และ oxadiazon ควบคุมวัชพืชได้ระดับปานกลาง ยกเว้น oxadiazon อัตรา 160 กรัมai/ไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดี (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการรายงานของ เสริมศิริและคณะ(2528)

ส่วนน้ำหนักวัชพืชแห้ง พบว่า สาร pendimethalin ทุกอัตรามีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยไม่แตกต่างกับสาร oxyfluorfen อัตรา 42 และ 48 กรัมai/ไร่ สาร oxadiazon อัตรา 160 กรัมai/ไร่ และวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือ (ตารางที่ 2) เนื่องจาก สาร pendimethalin และ oxyfluorfen ควบคุมวัชพืชได้ดี และค่อนข้างดีตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนความสูงของกระเจี๊ยบเขียวต่ำกว่าเมื่อใช้สาร oxyfluorfen และ oxadiazon (ตารางที่ 2) เนื่องจากสาร oxyfluorfen และ oxadiazon มีพิษต่อกระเจี๊ยบเขียวค่อนข้างมาก (ตารางที่ 1) จึงมีผลทำให้กระเจี๊ยบเขียว

เจริญเติบโตช้า อย่างไรก็ตามในกรรมวิธีที่มีวัชพืชมาก เช่น การใช้สาร alachlor และวิธีไม่กำจัดวัชพืช มีผลให้ความสูงของกระเจี๊ยบเขียวต่ำกว่าเช่นเดียวกัน สำหรับผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า การใช้สาร pendimethalin ทุกอัตรา ให้ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวมากกว่าอยู่ระหว่าง 4940.6-5307.9 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร alachlor อัตรา 320 กรัมai/ไร่ oxyfluorfen อัตรา 36 กรัมai/ไร่ oxadiazon อัตรา 80 และ 120 กรัมai/ไร่ และวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือ ที่ให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 4852.7, 4734.7, 4831.0, 4101.0 และ 6078.8 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

เนื่องจากสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอกเป็นสารควบคุมวัชพืชใบแคบในพืชปลูกใบกว้าง สารประเภทนี้จึงไม่เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว (พรชัย,2540) สำหรับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสาร fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl ทุกอัตรา พบว่า สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้ค่อนข้างดีจนถึงดีมาก (ตารางที่ 3) ขณะเดียวกันการปลูกกระเจี๊ยบเขียวระยะ 50x50 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ซึ่งพบว่าหลังปลูกได้ 30 วัน ทรงพุ่มของกระเจี๊ยบเขียวจะช่วยคลุมพื้นที่ทำให้เกิดร่มเงาภายใต้ทรงพุ่มจึงมีส่วนช่วยในการควบคุมวัชพืชได้อีกด้วย

สำหรับน้ำหนักวัชพืชแห้ง พบว่า โดยภาพรวม สาร fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl แต่ละอัตรามีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกัน และสารกำจัดวัชพืชทั้ง 4 ชนิด การใช้ในอัตราสูงจะให้น้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า (ตารางที่ 4) ส่วนความสูงของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดทุกอัตรามีความสูงของกระเจี๊ยบเขียวไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4) สำหรับผลผลิต พบว่า การใช้สารทุกชนิดทุกอัตรามีผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวไม่แตกต่างกันกับการถอนวัชพืชด้วยมือ กล่าวคือ สาร fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl มีผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวอยู่ระหว่าง 5394.4-6192.9, 5408.0-5505.1, 5323.0-6377.8 และ 5488.0-6389.1 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือมีผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว 5426.6 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ สาร alachlor และ pendimethalin ไม่เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว ส่วนสาร oxyfluorfen และ oxadiazon เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียวค่อนข้างมาก สารทั้ง 4 ชนิดมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ปานกลางจนถึงดีมาก สำหรับผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า การใช้สาร pendimethalin ทุกอัตรา ให้ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวมากกว่าอยู่ระหว่าง 4940.6-5307.9 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร alachlor อัตรา 320 กรัมai/ไร่

oxyfluorfen อัตรา 36 กรัมai/ไร่ oxadiazon อัตรา 80 และ 120 กรัมai/ไร่ และวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือ ที่ให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 4852.7, 4734.7, 4831.0, 4101.0 และ 6078.8 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ สำหรับการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ได้แก่ สาร fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl ไม่เป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว และสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้ดี ส่วนผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวในการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกทุกอัตราให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันกับวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือ กล่าวคือ สาร fluazifop-butyl, quizalofop-p-turfuryl, haloxyfop-methyl และ fenoxaprop-p-ethyl มีผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวอยู่ระหว่าง 5394.4-6192.9, 5408.0-5505.1, 5323.0-6377.8 และ 5488.0-6389.1 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือมีผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว 5426.6 กิโลกรัม/ไร่

เอกสารอ้างอิง

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ เสริมศิริ คงแสงดาว และ เสรี ทรงศักดิ์. 2527. การควบคุมวัชพืชในสวนผัก. หน้า 237-241. ใน: วิทยาการวัชพืช สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. เอกสารวิชาการเลขที่ 1.

นรินาม.2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช 2538. กลุ่มวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 144 หน้า.

นิรนาม. 2548. กระเจี๊ยบเขียว. http://doae.go.th/plant/kajeab.html. วันที่ 6 กรกฎาคม 2548.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. วัชพืชศาสตร์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 585 หน้า.

ภัสรา ชวประดิษฐ์ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และนิยมรัฐ ไตรศรี. 2548. กระเจี๊ยบเขียว. http://doae.go.th/library/html/detail/okra/. วันที่ 6 กรกฎาคม 2548.

เสริมศิริ คงแสงดาว เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ และ ชัยวัฒน์ วัฒนไชย. 2528. การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในกะหล่ำปลี. หน้า 473-479. ใน: รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2528 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษและประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) หลังพ่น 15 วัน

สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	คะแนนความเป็นพิษ[1]	คะแนนประสิทธิภาพ[2]
Alachlor	240	0	4.3
Alachlor	280	0	4.5
Alachlor	320	0	5.2
Pendimethalin	280	0	9.4
Pendimethalin	320	0	9.4
Pendimethalin	360	0	9.4
Oxyfluorfen	36	7.0	7.5
Oxyfluorfen	42	7.3	7.6
Oxyfluorfen	48	7.3	8.5
Oxadiazon	80	4.7	6.7
Oxadiazon	120	6.3	6.4
Oxadiazon	160	6.3	8.0
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	-	10
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-

1/ คะแนนความเป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว

0 = ไม่เป็นพิษ

1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย

4-6 = เป็นพิษปานกลาง

7-9 = เป็นพิษมาก

10 = เป็นพิษตายหมด

2/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้

1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย

4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 2 น้ำหนักแห้งวัชพืช ความสูงที่ 30 วัน หลังปลูก และผลผลิต (กก./ไร่) ของกระเจี๊ยบเขียวที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence)

สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	น้ำหนักวัชพืชแห้ง[2] (กรัม/ตร.ม.)	ความสูง (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
Alachlor	240	241.0bc [1]	41.5bcd [1]	3331.3b-f [1]
Alachlor	280	376.3c	33.6cd	3863.3b-f
Alachlor	320	242.3bc	27.5d	4852.7a-e
Pendimethalin	280	31.0a	56.0ab	5036.6abc
Pendimethalin	320	35.6a	56.6ab	4940.6a-d
Pendimethalin	360	25.3a	68.7a	5307.9ab
Oxyfluorfen	36	199.0b	41.5bcd	4734.7a-e
Oxyfluorfen	42	133.0a	28.2d	2867.8def
Oxyfluorfen	48	89.0a	33.8cd	2762.9ef
Oxadiazon	80	200.3b	47.5bc	4831.0a-e
Oxadiazon	120	206.6b	39.7cd	4101.0a-f
Oxadiazon	160	77.6a	27.0d	2967.0c-f
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	35.0a	65.1a	6078.8a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	373.6c	43.3bcd	2081.4f
CV(%)		55.8	19.4	26.2

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

2/ วัชพืชที่พบในการทดลอง

หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link)

หญ้าตีนติด (*Brachiria reptans* (L.) Gard.&Hubb.)

หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.)

ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* Linn.)

ผักเบี้ยใหญ่ (*Boerhavia diffusa* Linn.)

ผักโขม (*Amaranthus gracilis* Desf.)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก (post-emergence) หลังพ่น 15 วัน

สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	คะแนนประสิทธิภาพ[1]
Fluazifop-butyl	30	5.5
Fluazifop-butyl	50	7.5
Fluazifop-butyl	70	8.2
Quizalofop-p-turfuryl	10	5.7
Quizalofop-p-turfuryl	12	5.7
Quizalofop-p-turfuryl	14	8.2
Haloxyfop-methyl	20	7.2
Haloxyfop-methyl	30	8.5
Haloxyfop-methyl	40	8.5
Fenoxaprop-p-ethyl	20	7.8
Fenoxaprop-p-ethyl	30	8.3
Fenoxaprop-p-ethyl	40	8.5
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	10.0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	

1/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้

1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย

4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้งวัชพืช ความสูงที่ 30 วัน หลังปลูก และผลผลิต (กก./ไร่) ของกระเจี๊ยบเขียวที่ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก (post-emergence)

สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	น้ำหนักวัชพืชแห้ง[2] (กรัม/ตร.ม.)	ความสูง (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
Fluazifop-butyl	30	74.3a [1]	49.1a [1]	5394.4abc [1]
Fluazifop-butyl	50	60.0a	53.4a	5473.7abc
Fluazifop-butyl	70	40.7a	55.2a	6192.9a
Quizalofop-p-turfuryl	10	81.3a	50.8a	5408.0abc
Quizalofop-p-turfuryl	12	77.3a	46.7a	5505.1abc
Quizalofop-p-turfuryl	14	57.3a	47.3a	5498.2abc
Haloxyfop-methyl	20	81.0a	52.8a	6377.8a
Haloxyfop-methyl	30	54.7a	47.8a	5323.0abc
Haloxyfop-methyl	40	42.3a	55.4a	5891.1ab
Fenoxaprop-p-ethyl	20	48.7a	54.4a	6389.1a
Fenoxaprop-p-ethyl	30	41.3a	44.9a	5910.9ab
Fenoxaprop-p-ethyl	40	54.0a	47.9a	5488.0abc
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	12.3a	43.3a	5426.6abc
ไม่กำจัดวัชพืช	-	270.0b	54.3a	4007.3c
CV(%)		50.0	13.8	14.7

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

2/ วัชพืชที่พบในการทดลอง

หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link)

หญ้าตีนติด (*Brachiria reptans* (L.) Gard.&Hubb.)

ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pestigridis* Linn.)

ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* Linn.)

ผักเบี้ยใหญ่ (*Boerhavia diffusa* Linn.)

ผักโขม (*Amaranthus gracilis* Desf.)

ประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช และน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว

Efficacy of Plant Extract and Pretrolium Oils for Controlling Mealybug on Okra

สมรวย รวมชัยอภิกุล **สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น**
อุราพร หนูนารถ **ชนิดา อุณหวุฒิ**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา และน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว ที่แปลงเกษตรกร อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546-กันยายน 2548 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ สารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm., น้ำมันปิโตรเลียม (Ultra Sun Spray) อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร, น้ำมันปิโตรเลียม (DC Tron Plus) อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร, น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร, น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร, White Oil อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร, malathion 83 %EC อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร และการไม่ใช้สารฆ่าแมลง โดยปี 2547 ที่แปลงเกษตรกร อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า malathion 83 %EC และ น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีในการควบคุมเพลี้ยแป้ง ในการพ่นสาร ครั้งที่ 2,4-5 พบเพลี้ยแป้ง 50.33, 17.67-78.67 และ 22.33, 52.67-98.67 ตัว/แปลงย่อย แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 114.00-1449.00 ตัว/แปลงย่อย

ปี 2548 ที่แปลงเกษตรกร อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า malathion 83 %EC ให้ผลดีตลอดการทดลอง พบเพลี้ยแป้ง 2.00-30.33 ตัว/แปลงย่อย รองลงมาคือ และ น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร และสารสกัดสะเดา ในการพ่นสาร ครั้งที่ 2-5 พบเพลี้ยแป้ง 19.67-40.33 และ 37.00-50.33 ตัว/แปลงย่อย ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 45.33-303.67 ตัว/แปลงย่อย

จากการศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา และน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว สรุปได้ว่า malathion 83 %EC และ น้ำมันปิโตรเลียม (SK99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสารที่ใช้ทดสอบไม่เกิดอาการเป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว

รหัสการทดลอง 06-01-47-0106

คำนำ

กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผัก ปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ตลาดที่สำคัญในขณะนี้ คือ ประเทศญี่ปุ่น แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่บริเวณ ภาคกลางและภาคตะวันตก มีทั้งการปลูกแบบยกร่องและไม่ยกร่อง การปลูกเพื่อส่งออกนั้นมีตลาดรองรับแน่นอน ราคาประกันคงที่ และที่สำคัญได้ผลตอบแทนต่อไร่สูง แต่เกษตรกรผู้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวมักประสบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่มีอยู่หลายชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยจักจั่นฝ้าย และแมลงหวี่ขาว

(ปิยรัตน์ และคณะ 2542) นอกจากแมลงศัตรูดังกล่าวแล้ว ยังพบว่า เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูสำคัญอีกชนิดหนึ่ง ที่มีการระบาดในบริเวณพื้นที่ จังหวัดนครปฐม และสุพรรณบุรี ลักษณะการทำลายจะดูดกินน้ำเลี้ยงได้จากทุกส่วนของพืช ก่อให้เกิดผลเสียหาย ทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพ (บุปผาและชลิดา, 2543) โดยเฉพาะเมื่อเพลี้ยแป้งติดไปกับฝักกระเจี๊ยบเขียวที่ส่งออก เมื่อถูกตรวจพบปลายทางจะถูกเผาทิ้งทำลายทันที หรือเป็นข้อกีดกันทางการค้า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบสารสกัดจากพืช และน้ำมันปิโตรเลียม ที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด ตลอดจนปลอดภัยต่อผู้ผลิต ไม่มีสารพิษตกค้าง และไม่ก่อมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม ผลที่ได้จากการทดลองสามารถนำไปใช้แนะนำ และเผยแพร่ให้กับเกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกระเจี๊ยบเขียว
2. สารสกัดสะเดา (neem extract) 0.16% azadirachtin
3. น้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่ Ultra Sun Spray, DC Tron Plus และ SK 99
4. สารฆ่าแมลง malathion 83% EC
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

วิธีการ

ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา และน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

1. สารสกัดสะเดา	อัตรา 100 ppm
2. น้ำมันปิโตรเลียม (Ultra Sun Spray)	อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร
3. น้ำมันปิโตรเลียม (DC Tron Plus)	อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร
4. น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99)	อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร
5. น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99)	อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร
6. White Oil	อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร
7. สารฆ่าแมลง malathion 83% EC	อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดลองในแปลงกระเจี๊ยบเขียว อายุประมาณ 1.5-2 เดือน ที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งในแปลงทดลอง ซึ่งมีขนาดแปลงย่อย 5x6 เมตร โดยพ่นสารทดลองทุก 5 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้งทุกครั้งก่อนพ่นสารทดลอง โดยวิธีตรวจนับจากต้นกระเจี๊ยบเขียว 10 ต้น/แปลงย่อย และนำข้อมูลที่ทำการบันทึกไปวิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เดือน ตุลาคม 2546-กันยายน 2548 ที่แปลงเกษตรกร อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จากการตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง รวม 6 ครั้ง (ก่อนพ่นสารทดลอง 1 ครั้ง และหลังพ่นสารทดลอง 5 ครั้ง) ตามตารางที่ 1 พบว่าก่อนพ่นสารทดลอง จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีระหว่าง 55.33-236.00

ตัว/แปลงย่อย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 5 ครั้ง พบเพลี้ยแป้งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง คือ กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง malathion 83% EC อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร และ น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 17.67 – 103.00 ตัว/แปลงย่อย และ 22.33 - 98.67 ตัว/แปลงย่อย ตามลำดับ และกรรมวิธีที่พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 99.67 ตัว/แปลงย่อย หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 5 ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สารห่าแมลง โดยพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 114.00 – 1449.00 ตัว/แปลงย่อย

แปลงที่พ่นสาร malathion 83% EC และ ปิโตรเลียม (SK 99) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรเพลี้ยแป้ง ในการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2,4-5 กล่าวคือพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 50.33,17.67-78.67 และ 22.33,52.67-98.67 ตัว/แปลงย่อย ตามลำดับ

การทดลองที่ 2

จากตารางที่ 2 ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 36.67-68.33 ตัว/แปลงย่อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 5 ครั้ง พบจำนวนเพลี้ยแป้งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลงทุกครั้ง คือ กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง malathion 83% EC อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 2.00-30.33 ตัว/แปลงย่อย ส่วนกรรมวิธีที่พ่นน้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร,สารสดักสะเดา และน้ำมันปิโตรเลียม (Ultra Sun Spray) พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 19.67-40.33, 35.33-50.33 และ 30.33 – 53.33 ตัว/แปลงย่อย ตามลำดับ หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2-4 กรรมวิธีที่พ่นน้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 56.00 และ 63.00-98.33 ตัว/แปลงย่อย หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2,4-5 ตามลำดับ กรรมวิธีที่พ่นน้ำมันปิโตรเลียม (DC Tron Plus) อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 81.33-92.67 ตัว/แปลงย่อย หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4-5 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่พ่น White Oil อัตรา 100 มล./ น้ำ 20 ลิตร ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 157.67 ตัว/แปลงย่อย หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 5 ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สารห่าแมลง โดยพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 45.33-303.67 ตัว/แปลงย่อย

แปลงที่พ่นสาร malathion 83% EC ได้ผลดีตลอดการทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 2.00-30.33 ตัว/แปลงย่อย รองลงมา คือ ปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./ น้ำ 20 ลิตร, สารสดักสะเดา และน้ำมันปิโตรเลียม (Ultra Sun Spray) พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 19.67-40.33, 35.33-50.33 และ 30.33 – 53.33 ตัว/แปลงย่อย หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2-4 แปลงย่อย ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา และน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว พบว่า malathion 83% EC และ น้ำมันปิโตรเลียม (SK 99) อัตรา 120 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสารที่ใช้ทดสอบไม่เกิดอาการเป็นพิษต่อกระเจี๊ยบเขียว

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับกระเจี๊ยบเขียว.เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 22 หน้า

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยศัตรูที่สำคัญ เอกสารวิชาการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 70 หน้า

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, นงพร กิจบำรุง, จักรพงศ์ พิริยพล, ศรีสุดา โท้ทอง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, อุราพร ใจเพ็ชร, ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย, สมรวย รุ่งรัตนวารี, และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 97 หน้า

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยแป้งที่ตรวจพบบนกระเจี๊ยบเขียวในกรรมวิธีต่าง ๆ ที่อำเภอจู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนเมษายน – พฤษภาคม 2547

กรรมวิธี	อัตรา (มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ 10 ต้น) [1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)				
			1	2	3	4	5
สารสกัดสะเดา	100 ppm	193.33	151.33	103.67ab	178.33ab	254.00ab	99.67a
Ultra Sun Spray	100	236.00	230.67	248.00ab	599.67ab	879.67ab	668.67ab
DC Tron Plus	100	121.33	139.00	164.67ab	506.67ab	746.00ab	544.00ab
SK 99	100	111.67	101.00	177.33 ab	392.00ab	655.67ab	431.00ab
SK 99	120	55.33	37.67	22.33a	57.00a	98.67a	52.67a
White Oil	100	112.00	89.33	181.67ab	302.67ab	465.00ab	397.33ab
.malathion 83%EC	30	161.67	103.00	50.33a	65.67a	78.67a	17.67a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	114.00	167.33	456.00b	1,044.33b	1,449.00b	1,139.00b
CV (%)	-	82.9	82.9	117.3	123.0	109.7	109.8
R.E. (%)	-	-	-	-	827.0	620.8	466.9

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยแป้งที่ตรวจพบบนกระเจี๊ยบเขียวในกรรมวิธีต่าง ๆ ที่อำเภอดู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2548

กรรมวิธี	อัตรา (มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ 10 ต้น) [1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)				
			1	2	3	4	5
สารสกัดสะเดา	100 ppm	63.00	57.00ab	50.33a	37.00a	42.00abc	35.33ab
Ultra Sun Spray	100	46.00	41.00ab	40.67a	30.33a	34.33abc	53.33ab
DC Tron Plus	100	68.33	65.67ab	69.00ab	69.67ab	81.33cd	92.67bc
SK 99	100	66.33	59.67ab	56.00a	56.67ab	63.00bc	98.33bc
SK 99	120	57.00	50.00ab	36.00a	26.33a	19.67ab	40.33bc
White Oil	100	36.67	47.33ab	63.67ab	109.33b	132.00de	157.67c
.malathion 83%EC	30	40.00	30.33a	20.33a	5.33a	3.00a	2.00a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	45.33	86.00b	114.33b	124.67b	178.67e	303.67d
CV (%)	-	46.2	49.0	26.6	22.2	39.3	29.9
R.E. (%)	-	-	-	328.1	560.3	87.4	102.8

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในรูปเหยื่อพิษในการป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้

Efficacy Test on Botanical Agents for the Control of Land Snails Pest in Orchid

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด กรแก้ว เสือสะอาด
ปิยาณี หนูกาฬ ดาราพร รินทะรักษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบหอยทากชัคซิเนียและหอยทากเลขหนึ่งกับเหยื่อพิษ ซึ่งเป็นส่วนผสมของสารสกัดจาก ประคำดีควาย หางไหล กากเมล็ดชา สะเดา ผสมกับเหยื่อ คืออาหารไก่และอาหารปลาดุก โดยมี metaldehyde (Deadmeal 5% bait pellet) เป็นสารเปรียบเทียบ จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเก็บรวบรวมหอยทั้งสองชนิดจากสวนกล้วยไม้ราษฎรมาเลี้ยง แยกใส่กล่องพลาสติกกล่องละ 10 ตัว ให้หอยกินเหยื่อพิษที่ผสมสารสกัดตามอัตราต่างๆ หลังจากนั้น 24 ชั่วโมงพบว่าหางไหล กากเมล็ดชาและสะเดา ทำให้หอย *Succinea* เริ่มตาย 5-10% แต่ metaldehyde ผง ผสมอาหารทั้งสองชนิดทำให้หอยตาย 20-40% ในขณะที่สารเปรียบเทียบทำให้หอยตายสูงสุดคือ 90% ในชั่วโมงที่ 48 พบว่าหอยชัคซิเนียตายเพิ่มขึ้น โดยหางไหลทำให้ตาย 75-80% รองลงมาคือกากเมล็ดชาและสะเดา หอยตาย 65-70% ส่วนเมทัลดีไฮด์ ผง หอยตาย 85-100% และสารเปรียบเทียบทำให้หอยตาย 90% สำหรับหอยเลขหนึ่ง เมื่อทดลองในห้องปฏิบัติการไปนาน 48 ชั่วโมง มีเพียงmetaldehyde ผสมอาหารทั้งสองชนิด และสารเปรียบเทียบ ที่ทำให้หอยตาย 100% ส่วนกากเมล็ดชากับหางไหลทำให้หอยตาย 20-25% ในสวนกล้วยไม้ ทดสอบโดยการวางเหยื่อพิษที่ผสมสารสกัดต่างๆ บนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกะบะกล้วยไม้ สารเมทัลดีไฮด์ทั้งสามกรรมวิธีฆ่าหอยเลขหนึ่งได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆคือหอยตาย 28.07% สำหรับสารสกัดต่างๆนั้นประคำดีควายทำให้หอยตาย 8.42%

รหัสการทดลอง 06-01-47-0106

คำนำ

ในสวนกล้วยไม้มีหอยทาก (land snail) หลายชนิดอาศัยอยู่ เนื่องจากเป็นสถานที่ ที่มีร่มเงาและความชุ่มชื้นพอเหมาะแก่หอยทากที่จะเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ นับเป็นปัญหาและอุปสรรคไม่เฉพาะต่อเกษตรกรเจ้าของสวนซึ่งกล้วยไม้มีความเสียหายเนื่องจากถูกหอยกัดทำลายเท่านั้น ยังต่อเนื่องไปถึงผู้ที่ทำธุรกิจส่งกล้วยไม้ออกสู่ต่างประเทศทั้งประเภทไม้ตัดดอกและไม้กระถางอีกด้วย เนื่องจากหอยทากบางชนิดที่มีขนาดเล็กมักติดไปกับดอกและต้นกล้วยไม้เหล่านั้น เป็นปัญหาอย่างยิ่งในการค้าขายกับต่างประเทศ ดังนั้นในการจัดการแก้ไขปัญหา จำเป็นต้องเน้นให้เกษตรกรได้ทำการป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูพืชเหล่านี้ในสวนของตนเป็นขั้นแรก แม้ว่าหอยทากขนาดเล็กมักจะไม่ทำความเสียหายแก่ต้นกล้วยไม้มากนักก็ตาม

หอยทากในสวนกล้วยไม้แบ่งเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ ได้แก่หอยทากยักษ์อาฟริกา Giant african snail (*Achatina fulica* Bowdich : Achatinidae) หอยดักดาน (*Cryptozona simensis* : Helicarionidae) หอยสาริกา (*Sarika* spp.:) หอยเหล่านี้เกษตรกรมองเห็นได้ง่ายจึงสามารถจับไปทำลายได้ตั้งแต่เริ่มพบความเสียหายและหอยยังไม่เจริญเป็นตัวเต็มวัย จึงนับว่าไม่เป็นปัญหาในการส่งออก กลุ่มที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ หอยเจดีย์เล็ก (*Lamellaxis gracilis* Hutton : Subulinidae) หอยเจดีย์ใหญ่(*Prosopeas walkeri* : Subulinidae) หอยอำพันหรือหอยซัคซิเนีย Amber snail

(*Succinea* spp. :) หอยเลขหนึ่ง (*Ovachlamys fulgens* Gude:) โดยเฉพาะสองชนิดสุดท้าย เป็นชนิดที่มักไต่จากพื้นดินสู่โต๊ะวางกล้วยไม้และเข้าอาศัยในเครื่องปลูกคือกาบมะพร้าวบนโต๊ะนั้นในฤดูฝน หากฝนตกติดต่อกันหลายวันก็อาจไต่ขึ้นสู่ช่อกล้วยไม้ จึงเป็นชนิดที่เป็นปัญหามาก ชมพูนุทและคณะ(2543) ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหอยทากอำพันและแนะนำสารฆ่าหอย ได้แก่ เมทัลดีไฮด์ (เดทมีล 80% ผง) นิโคลซาไมด์ (ไบลุสไซด์70%ผง) และเมทิโอคาร์บ (เมซูโรล 50% ผง) วิธีใช้โดยละลายน้ำแล้วพ่นบนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังโดยให้ถูกตัวหอยทากอำพัน ซึ่งได้ผลดี ชมพูนุทและคณะ (2542) รายงานประสิทธิภาพของสารกำจัดหอย 2 ชนิดในสวนกล้วยไม้ คือ niclosamide 80% WP และ metaldehyde 80% WP สามารถลดประชากรหอยทั้งสองชนิดลงได้ 85.69% และ 97.16% ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ตามลำดับ

ชมพูนุทและคณะ(2546) รายงานถึงประสิทธิภาพของสารกำจัดหอยทากที่สกัดจากพืชต่างๆ เมื่อทดสอบกับหอยทากซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้จังหวัดนครปฐม ได้แก่สารสะเดาDOA หางไหล DOA ประคำดีควายหรือมะคำดีควาย และกากเมล็ดชา พบว่ากากเมล็ดชาสามารถลดประชากรหอยลงได้ภายหลังการใช้ 24 ชั่วโมงคือทำให้หอยทากตาย 86.5 – 87.42 % และ

ภายหลังการใช้ 48 ชั่วโมง ประคำดีควายและหางไหลทำให้หอยตายได้ดีเท่ากับกากเมล็ดชา แต่เนื่องจากหอยทากเป็นสัตว์ที่ออกหากินกลางคืน(nocternal) และโดยทั่วไปการป้องกันกำจัดหอยทากบกนั้น ทั่วโลกจะใช้วิธีการเดียวกันคือใช้ในรูปเหยื่อพิษ โดยวิธีโรยหรือหว่าน

สำหรับประคำดีควาย หรือมะคำดีควาย, soapberry tree (*Sapindus emarginatus* Wall.) อยู่ในวงศ์ Sapindaceae เป็นไม้ยืนต้นใบเดี่ยวขนาดกลางสูง 10-30 เมตร ใบประกอบแบบขนนกเรียงสลับ ใบย่อยรูปไข่หรือรูปไข่แกมขอบขนาน กว้าง 5-7 เซ็นติเมตร ยาว 10-14 เซ็นติเมตร ดอกช่อ ออกที่ปลายกิ่ง แยกเพศ อยู่บนต้นเดียวกัน กลีบดอกสีนวล ผลเป็นผลสด รูปกลม

ตำราไทยใช้ผลทุบให้แตก แช่น้ำล้างหน้า รักษาผิว แก้รังแค แก้ชันนะตุ (โรคผิวหนังพุพองบนศีรษะเด็ก) มีรายงานว่าเนื้อผลมีสารซาโปนิน (saponin) ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกลากได้ดี ส่วนที่เป็นพิษคือ ผล เช่นเดียวกัน พืชทั้งสองชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มที่เป็นพิษต่อทางเดินอาหาร กล่าวคือ ทำให้มนุษย์ระคายเคืองลำไส้โดยสามารถออกฤทธิ์เร็วภายใน 1 ชั่วโมงหลังกิน อาจมีบางส่วนถูกดูดซึมไปและทำให้เกิดพิษต่อส่วนอื่นๆ ของร่างกายได้ ผู้ที่รับสารเข้าไปจะแสดงอาการ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย ลำไส้อักเสบ ในรายที่เกิดอาการพิษรุนแรงเนื้อเยื่อที่อยู่ลึกๆ อาจถูกทำลาย กรณีที่มีการดูดซึมสารพิษ จะทำให้มีไข้สูง กระหายน้ำ ม่านตาขยาย และหน้าแดง กล้ามเนื้อไม่มีแรง การประสานงานของกล้ามเนื้อไม่ดี สุดท้ายการไหลเวียนของเลือดไม่สม่ำเสมอและอาจถึงขั้นชัก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หอยทากชัคซิเนีย (*Succinea* spp.) และหอยเลขหนึ่ง (*Ovachalamys fulgens*)
2. เหยื่อ (bait) ได้แก่ อาหารไก่ไข่ และ อาหารปลาดุกอัดเม็ด
3. สารสกัดจากประคำดีควาย, สะเดา (DOA) , หางไหล (DOA) และกากเมล็ดชา
4. กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ พร้อมตาข่ายไนล่อนปิดแทนฝากล่อง
5. กระบอกฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้น
6. ตาข่ายไนล่อนและเสาไม้รวก
7. ลวดและเชือกฟาง
8. metaldehyde(Deadmeal 5% bait pellet)
9. metaldehyde(Deadmeal 80% WP)

วิธีการ

ห้องปฏิบัติการ เรื่องที่ 1 วางแผนการทดลอง แบบ CRD 2 **ซ้ำ** 21 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 - 2 หอยซัคซิเนีย ,ประคำดีควาย + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 20% **และ** 40 %

กรรมวิธีที่ 3 - 4 หอยซัคซิเนีย, หางไหลน้ำ + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 3% **และ** 5%

กรรมวิธีที่ 5 หอยซัคซิเนีย, กากเมล็ดชา + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 5%

กรรมวิธีที่ 6 - 7 หอยซัคซิเนีย, สะเดา + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 15% **และ** 20 %

กรรมวิธีที่ 8 หอยซัคซิเนีย, metaldehyde 80% WP + อาหารไก่ **เหยื่อพิษอัตรา** 5%

กรรมวิธีที่ 9 หอยซัคซิเนีย, หางไหลผง 10% + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 5%

กรรมวิธีที่ 10 หอยซัคซิเนีย, metaldehyde (Deadmeal 5% bait pellette)

กรรมวิธีที่ 11 หอยซัคซิเนีย + อาหารไก่ control

กรรมวิธีที่ 12-13 หอยซัคซิเนีย ,ประคำดีควาย + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 20% **และ** 40 %

กรรมวิธีที่ 14-15 หอยซัคซิเนีย, หางไหลน้ำ + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 3% **และ** 5%

กรรมวิธีที่ 16 หอยซัคซิเนีย, กากเมล็ดชา + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 5%

กรรมวิธีที่ 17-18 หอยซัคซิเนีย, สะเดา + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 15% **และ** 20 %

กรรมวิธีที่ 19 หอยซัคซิเนีย, metaldehyde 80% WP+**อาหารปลาดุก เหยื่อพิษอัตรา** 5%

กรรมวิธีที่ 20 หอยซัคซิเนีย, หางไหลผง 10% + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 5%

กรรมวิธีที่ 21 หอยซัคซิเนีย, อาหารปลาดุก control

ห้องปฏิบัติการ เรื่องที่ 2 **วางแผนการทดลอง แบบ** CRD 2 **ซ้ำ** 21 **กรรมวิธี ได้แก่**

กรรมวิธีที่ 1 - 2 หอยเลขหนึ่ง,ประคำดีควาย + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 20% **และ** 40 %

กรรมวิธีที่ 3 - 4 หอยเลขหนึ่ง, หางไหลน้ำ + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 3% **และ** 5%

กรรมวิธีที่ 5 หอยเลขหนึ่ง, กากเมล็ดชา + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 5%

กรรมวิธีที่ 6 - 7 หอยเลขหนึ่ง, สะเดา + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 15% **และ** 20 %

กรรมวิธีที่ 8 หอยเลขหนึ่ง, metaldehyde 80% WP + อาหารไก่ **เหยื่อพิษอัตรา** 5%

กรรมวิธีที่ 9 หอยเลขหนึ่ง, หางไหลผง 10% + อาหารไก่ **เหยื่อพิษ** 5%

กรรมวิธีที่ 10 หอยเลขหนึ่ง, metaldehyde (Deadmeal 5% bait pellette)

กรรมวิธีที่ 11 หอยเลขหนึ่ง + อาหารไก่ control

กรรมวิธีที่ 12-13 หอยเลขหนึ่ง,ประคำดีควาย + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 20% **และ** 40 %

กรรมวิธีที่ 14-15 หอยเลขหนึ่ง, หางไหลน้ำ + อาหารปลาดุก **เหยื่อพิษ** 3% **และ** 5%

กรรมวิธีที่ 16 หอยเลขหนึ่ง, กากเมล็ดชา + อาหารปลาดุก เหยื่อพิษ 5%

กรรมวิธีที่ 17-18 หอยเลขหนึ่ง, สะเดา + อาหารปลาดุก เหยื่อพิษ 15% และ 20 %

กรรมวิธีที่ 19 หอยเลขหนึ่ง, metaldehyde 80% WP +อาหารปลาดุก เหยื่อพิษอัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 20 หอยเลขหนึ่ง, หางไหลผง 10% + อาหารปลาดุก เหยื่อพิษ 5%

กรรมวิธีที่ 21 หอยเลขหนึ่ง, อาหารปลาดุก control

- เก็บรวบรวมหอยขัดชิเนีย (*Succinea* spp.) และหอยเลขหนึ่ง (*Ovachalamys* sp.) จากสวนกล้วยไม้จังหวัดสมุทรสาคร นครปฐมและกาญจนบุรี มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา โดยเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาดใหญ่ไว้เป็นเวลา 7 วัน ให้อาหารและผักต่างๆ แล้วแยกใส่กล่อง จำนวนหอย 10 ตัวต่อกล่อง

- เตรียมเหยื่อพิษสำเร็จรูป โดยใช้สารสกัดสะเดา (DOA) หางไหล (DOA) ผลประคำดีควายสกัดโดยใช้วิธีการกลั่นแบบย้อนกลับ(reflux)หรือการใช้soxhletโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย และกากเมล็ดชา ทั้งนี้มี metaldehyde (Deadmeal 80% WP) และDeadmeal 5% bait pellet เป็นสารเปรียบเทียบ โดยบดก้อนเหยื่อ ได้แก่อาหารไก่และอาหารปลาดุกผสมรำข้าว ในสารละลายของสารสกัดและสารเปรียบเทียบดังกล่าว เป็นเวลา 5 นาที นำไปผ่านรูตะแกรงให้เป็นเม็ด ผึ่งให้แห้ง

- ใส่เหยื่อพิษหนัก 3 กรัมต่อกล่อง ตรวจดูอัตราการตายของหอยทั้ง 2 ชนิด ภายใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ในสวนกล้วยไม้

ดำเนินการทดลองจำนวน 2 การทดลอง ในสวนกล้วยไม้ราษฎรจังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้พื้นทางเดินระหว่างโต๊ะปลูกกล้วยไม้เป็นแปลงทดลอง ขนาดพื้นที่แปลงย่อยละ 0.5 ตารางเมตร 21 กรรมวิธี 3 ซ้ำ เช่นเดียวกันกับการทดลองในห้องปฏิบัติการทั้งสอง โดยใช้เหยื่อพิษที่ผ่านการคัดเลือกในห้องปฏิบัติการ นำมาวางในแปลงย่อยแปลงละ จำนวน 5 จุด รวมน้ำหนักเหยื่อพิษ 5 กรัมต่อแปลงย่อย แล้วตรวจนับจำนวนหอยตายภายหลังการวางเหยื่อพิษ 24 ชั่วโมงและ 48 ชั่วโมง

เวลาและสถานที่ รวม 2 ปี ระหว่างปี 2547 - 2548

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา เกษตรกลาง กรุงเทพฯ

สวนกล้วยไม้ราษฎรจังอำเภอท่าม่วง กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองในห้องปฏิบัติการ เรื่องที่ 1 ทดสอบสารสกัดจากพืชกับ หอยทากอำพัน หรือหอยทากซัคซิเนีย, *Succinea* spp.

Table 1 Percentage mortality of *Succinea* spp. 24 ,48 and 72 hours after applying Poison bait in laboratory, Plant Protection Research and Development Office, 2005

treatment	Mortality of *Succinea* spp. (%) After applying poison bait (hours)		
	24	48	72
1. Sapin.20% + chick. Food	0	10	10
2. Sapin.40% + chick. Food	0	20	20
3. Derris 3% + chick. Food	10	10	20
4. Derris 5% + chick. Food	0	10	30
5. tea seed 5% + chick. Food	10	15	20
6. Aza.15 % + chick. Food	0	0	5
7. Aza.20 % + chick. Food	5	5	5
8. metaldehyde 80 %WP + chick. Food	20	85	90
9. Derris dust + chick. Food	0	10	30
10. metaldehyde pellette (Deadmeal 5%)	90	90	90
11. control (chicken food)	0	0	5
12. Sapin.20% + cat fish food	10	30	100
13. Sapin.40% + cat fish Food	5	15	100
14. Derris 3% + cat fish Food	0	80	100
15. Derris 5% + cat fish Food	10	75	100
16. tea seed 5% + cat fish Food	5	70	100
17. Aza.15 % + cat fish Food	0	5	100
18. Aza.20 % + cat fish Food	5	65	100
19. metaldehyde 80% WP + cat fish Food	40	100	100
20. Derris dust + cat fish Food	0	80	100
21. control (cat fish food)	0	5	30

ภายหลังจากการให้เหยื่อพิษ 24 **ชั่วโมง** หางไหล สะเดาทำให้หอยเริ่มตาย metaldehyde 80% WP ผสมอาหารไก่และเหยื่อปลาดุกทำให้หอยตาย 90% และ 40% ตามลำดับ ในบรรดาสารสกัดจากพืชพบว่า หอยตาย 10 – 20 % กากชา และประคำดีควาย ทำให้หอยเริ่มตาย 5 - 10 % และสะเดาทำให้หอยตาย 5%

เมื่อเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง การตายของหอยซัคซิเนียเพิ่มมากขึ้น โดยการเมล็ดชาผสมอาหารไก่ทำให้หอยตาย 20% เช่นเดียวกันกับสารสกัดประคำดีควายและหางไหลทำให้หอยซัคซิเนียตาย 20% ส่วนในเหยื่ออาหารปลาดุก หางไหล ทำให้หอยตาย 75.-80%,กากเมล็ดชา หอยตาย 70% ประคำดีควาย หอยตาย 15 – 30%, สะเดา ทำให้หอยตาย 5 – 65% ในขณะที่สาร metaldehyde 80% WPผสมอาหารไก่และอาหารปลาดุกทำให้หอยตาย 85-100 % และ metadehyde bait pellet ทำให้หอยตาย 90 %

ภายหลังจากทดสอบ 72 **ชั่วโมง** เหยื่อพิษอาหารปลาดุกผสมสะเดา ประคำดีควาย หางไหล กากเมล็ดชา ฆ่าหอยได้ 100 % สำหรับเหยื่อพิษผสมอาหารไก่ สารสกัดต่างๆ ทำให้หอยอำพันตาย 5 – 30 % สำหรับ metaldehyde 80%WP ทำให้หอยตาย 90 %

การทดลองในห้องปฏิบัติการ เรื่องที่ 2 ทดสอบสารสกัดจากพืชกับ หอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens*

Table 2 Percentage mortality of *Ovachlamys fulgens* 24 ,48 and 72 hours after

Applying poison bait in laboratory, Plant Protection Research and Development Office, 2005

treatment	Mortality of *Ovachlamys fulgens* (%) After applying poison bait (hours)		
	24	48	72
1. Sapin.20% + chick. food	0	0	0
2. Sapin.40% + chick. Food	0	0	0
3. Derris 3% + chick. Food	5	5	5
4. Derris 5% + chick. Food	5	5	5
5. tea seed 5% + chick. Food	20	25	35
6. Aza.15 % + chick. Food	0	0	0
7. Aza.20 % + chick. Food	5	0	5
8. metaldehyde WP + chick. Food	80	100	100
9. Derris dust + chick. Food	0	0	0

10. metaldehyde pellette (Deadmeal 5%)	85	100	100
11. control (chicken food)	0	0	5
12. Sapin.20% + cat fish food	0	5	45
13. Sapin.40% + cat fish Food	0	0	90
14. Derris 3% + cat fish Food	0	20	50
15. Derris 5% + cat fish Food	0	5	40
16. tea seed 5% + cat fish Food	5	5	45
17. Aza.15 % + cat fish Food	0	15	100
18. Aza.20 % + cat fish Food	0	10	100
19. metaldehyde WP + cat fish Food	65	100	100
20. Derris dust + cat fish Food	0	25	40
21. control (cat fish food)	0	0	0

ในการทดสอบกับหอยเลขหนึ่งตาม table 2 พบว่าภายหลังให้ เหยื่อพิษ (poison bait) 24 ชั่วโมง หางไหล สะเดา และกากชา ทำให้หอยเลขหนึ่งเริ่มตาย 5 – 20% ขณะเดียวกันสารเปรียบเทียบ metaldehyde 80%WP และ metaldehyde bait pellet ทำให้หอยเลขหนึ่งตาย 80% และ 85% ตามลำดับ พบว่ากากเมล็ดชาเริ่มทำให้หอยตายได้ ตามด้วยหางไหลทั้งสองอัตรา และสะเดาในอัตรา 20 % ผสมอาหารไก่

เมื่อทดสอบไปนาน 48 ชั่วโมง เหยื่ออาหารไก่ผสมกากเมล็ดชา ทำให้หอยตาย 25 % อาหารปลาดุกกับหางไหลทำให้หอยตาย 20% การตายของหอยเลขหนึ่งเพิ่มมากขึ้น metaldehyde 80%WP ผสมอาหารไก่และอาหารปลาดุกและ metadehyde bait pellet ทำให้หอยตาย 100%

ใน 72 ชั่วโมงภายหลังการทดสอบ ประคำดีควายทั้งสองอัตราหอยตาย 0% และ กากเมล็ดชา ผสมอาหารไก่ฆ่าหอยเลขหนึ่งได้ 35% metaldehyde 80%WP กับ metadehyde bait pellet ในเหยื่ออาหารปลาดุก ทำให้หอยตาย 100% ในเหยื่ออาหารปลาดุก สารสะเดาทำให้หอยตาย 100% ประคำดีควาย หอยตาย 45 – 90% หางไหล หอยตาย 40 – 50% กากเมล็ดชา ทำให้หอยตาย 45%

การทดลองในสวนกล้วยไม้ จังหวัดกาญจนบุรี หลังจากวางเหยื่อพิษได้แก่สารสกัดจากพืชผสมอาหารไก่และอาหารปลาดุกตามพื้นทางเดินระหว่างใต้กล้วยไม้แปลง**หอยทากชัคซีเนีย**หรือหอยอำพัน ตาม table 3 และ table 4 เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง metaldehyde เหยื่อ

พิษสำเร็จรูป (deadmeal 5 %) และ metaldehyde 80 % WP ผสมอาหารปลาดุกทำให้หอยตายมากที่สุดโดยไม่ 10.22%, 10.91%, 10.07% และ 10.22%

เมื่อเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง สารสกัดทุกชนิดทำให้หอย Succinea ตาย โดยที่หางไหลผงผสมอาหารปลาดุกทำให้หอยตายสูงสุดเท่ากัน 42.47% รองลงไปได้แก่สะเดา 20% ผสมอาหารไก่และอาหารปลาดุกที่ทำให้หอยตาย 27.28% และ 23.30% ตามลำดับ

ในแปลงทดลอง สารสกัดกับหอยเลขหนึ่ง table 4 เมื่อเวลาผ่านไป 24 **ชั่วโมง** สาร metaldehyde ทั้ง 3 กรรมวิธีให้ผลดี กล่าวคือฆ่าหอยเลขหนึ่งได้สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ คือหอยตาย 28.07% สำหรับสารสกัดต่าง ๆ นั้น ประคำดีควายทำให้หอยตาย 8.42%

Table 3 Percentage mortality of *Succinea* spp. 24 and 48 hours after treatment in orchid plantation , Kanchana Buri , 2005

Treatment	Mortality of Succinea spp. (%)	
	24 HAT	48 HAT
1. Sapin.20% + chick. Food	15.09 bc	16.98 def
2. Sapin.40% + chick. Food	10.22 b-e	15.86 def
3. Derris 3% + chick. Food	2.78 efg	9.38 d-g
4. Derris 5% + chick. Food	0.00	6.93 fg
5. tea seed 5% + chick. Food	7.58 c-f	9.70 d-g
6. Aza.15 % + chick. Food	0.00	2.67 g
7. Aza.20 % + chick. Food	10.91 bcd	27.28 cd
8. metaldehyde WP + chick. Food	10.07 b-e	78.13 a
9. Derris dust + chick. Food	5.74 d-g	13.51 d-g
10. metaldehyde pellette (Deadmeal 5%)	39.99 a	64.92 ab
11. control (chicken food)	0.00	1.08 g
12. Sapin.20% + cat fish food	2.10 fg	6.29 efg
13. Sapin.40% + cat fish Food	2.10 fg	17.49 def
14. Derris 3% + cat fish Food	10.22 b-e	17.27 def
15. Derris 5% + cat fish Food	4.94 d-g	13.56 d-g
16. tea seed 5% + cat fish Food	0.81 g	3.56 fg
17. Aza.15 % + cat fish Food	3.25 d-g	6.87 efg
18. Aza.20 % + cat fish Food	15.98 bc	23.30 cde
19. metaldehyde WP + cat fish Food	43.49 a	74.95 ab

20. Derris dust + cat fish Food	22.15 b	42.47 bc
21. control (cat fish food)	10.17 b-e	11.90 d-g
CV(%)	7.92	5.70

Mean followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4 Percentage mortality of *Ovachlamys fulgens* , 24 and 48 hours after treatment in orchid plantation , Kanchana Buri ,2005

treatment	Mortality of *Succinea* spp. (%)	
	24 HAT	48 HAT
1. Sapin.20% + chick. food	8.82 abc	32.77 abc
2. Sapin.40% + chick. Food	6.86 abc	14.02 c-g
3. Derris 3% + chick. Food	2.30 c	15.63 b-g
4. Derris 5% + chick. Food	3.24 c	5.23 fgh
5. tea seed 5% + chick. Food	4.96 bc	6.96 e-h
6. Aza.15 % + chick. Food	4.54 bc	4.15 gh
7. Aza.20 % + chick. Food	1.04 c	1.67 h
8. metaldehyde WP + chick. Food	18.64 ab	43.61 a
9. Derris dust + chick. Food	1.10 c	6.98 fgh
10. metaldehyde pellette (Deadmeal 5%)	28.07 a	41.88 ab
11. control (chicken food)	4.35 bc	6.51 fgh
12. Sapin.20% + cat fish food	6.40 abc	28.85 a-d
13. Sapin.40% + cat fish Food	4.38 bc	26.39 a-e
14. Derris 3% + cat fish Food	1.13 c	12.27 d-h
15. Derris 5% + cat fish Food	2.70 c	19.34 a-f
16. tea seed 5% + cat fish Food	8.18 abc	33.12 abc
17. Aza.15 % + cat fish Food	3.34 bc	6.67 fgh
18. Aza.20 % + cat fish Food	7.10 abc	14.07 a-h
19. metaldehyde WP + cat fish Food	15.80 abc	38.99 abc
20. Derris dust + cat fish Food	6.06 bc	8.15 fgh
21. control (cat fish food)	2.78 c	4.52 fgh
CV(%)	17.72	5.70

Mean followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

รองลงมาคือกากเมล็ดชากับ อาหารปลาดุกทำให้หอยตาย 8.18% และภายหลัง 48 ชั่วโมงผ่านไป กากเมล็ดชาผสมอาหารปลาดุกทำให้หอยตาย 33.12% นอกจากนั้นประคำดีควายผสมอาหารไก่และประคำดีควาย+อาหารปลาดุก ให้ผลดีคือฆ่าหอยได้ 32.77% และ 28.85%

จากการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง พบว่าแม้สารสกัดจากพืชต่าง ๆ จะทำให้หอยทากซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่งตายได้ แต่ก็เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าสมมติฐานมาก อาจเป็นเพราะเหยื่อที่นำมาผสมยังไม่สามารถชักจูงหอยทากให้มากินพอเพียง อีกประการหนึ่ง อัตราความเข้มข้นของเหยื่อพิษ ซึ่งในการทดลองนี้ใช้ค่อนข้างต่ำ อาจจะไม่พอเพียงที่จะทำให้หอยตายภายในเวลาที่ทำการทดลอง จึงควรจะเพิ่มอัตราขึ้นอีก อนึ่ง เหยื่ออาหารปลาดุกค่อนข้างจะมีปัญหา อาจเกี่ยวกับส่วนผสมที่มีความเค็มมากกว่าอาหารไก่ เป็นสาเหตุให้หอยทากในกรรมวิธีควบคุม ตายมากกว่าที่ควร

ดังนั้นควรจะต้องทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลอีกครั้งหนึ่งโดยใช้สารสกัดดังกล่าว ทั้งนี้เพราะมีรายงานการทดลองจากหลาย ๆ แห่งที่อ้างถึงสารสกัดจากพืชเหล่านี้ที่มีฤทธิ์ต่อสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ชมพูนุทและคณะ(2546) รายงานถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่างๆ เมื่อทดสอบกับหอยทากซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้จังหวัดนครปฐม ซึ่งได้แก่สารสะเดา หางไหล ประคำดีควายหรือมะคำดีควาย และกากเมล็ดชา พบว่ากากเมล็ดชาชนิดหมักน้ำ สามารถลดประชากรหอยลงได้ภายหลังการใช้ 24 ชั่วโมงคือทำให้หอยทากตาย 79.23 % สำหรับกากชาผงทำให้หอยตาย 51.10% - 53.78% ประคำดีควายเช่นกันทำให้หอยตาย 57.62% สะเดาและหางไหลทำให้หอยตาย ระหว่าง 23.81 – 43.22 % และภายหลังการใช้ 48 ชั่วโมง กากเมล็ดชาทั้งชนิดผงและชนิดหมักน้ำ ทำให้หอยตาย 91.40 % และ 90.72% ตามลำดับ ประคำดีควายและหางไหลทำให้หอยตายไม่แตกต่างกับกากเมล็ดชาและสารmetaldehyde 80%WP คือตาย 86.27% และ 80.15% ส่วนสะเดาทำให้หอยตาย 65.73%

นอกจากนี้สารสกัดประคำดีควาย (*Sapindus emarginatus*) โดยใช้ metanol extract ที่ชมพูนุทและคณะ(2539)ทดสอบกับหอยเชอรี่นั้น หากหวังผลใน 24 ชั่วโมงแนะนำให้ใช้อัตรา 0.4 กรัมหรือ 0.6 กรัม ซึ่งจะทำให้หอยตาย 75.9% และ 83.3% สำหรับผลใน 48 ชั่วโมง พบว่า 2 อัตรานี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือทำให้หอยตาย 98.4% และ 97.5% ตามลำดับ จึงแนะนำให้ใช้อัตรา 0.4 กรัมต่อน้ำ 8 ลิตร (50 ppm)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารสกัดจากพืชสามชนิดได้แก่ กากเมล็ดชา และประคำดีควาย ซึ่งมีสารsaponin และสารสกัดหางไหลซึ่งมีสารrotenone รวมทั้งสะเดาซึ่งมีสารazadiractin ล้วนมีประสิทธิภาพฆ่าหอยเชอรี่ได้ทั้งสิ้น และเมื่อนำมาใช้กำจัดหอยทากบกในสวนกล้วยไม้ได้แก่หอยซัคซิเนียหรือหอยอำพัน (Amber snail, *Succinea* spp.) กับหอยเลขหนึ่ง (*Ovachlamys fulgens*) ซึ่งทั้งสองชนิดนี้เป็นหอยทากบกที่มีขนาดเล็กมาก การใช้สารโดยวิธีการฉีดพ่น เป็นวิธีการที่ได้ผลดีมากตามที่กล่าวมาแล้ว แต่เมื่อนำมาใช้โดยทำเป็นสูตรเหยื่อพิษ (poison bait pellet) พบว่ายังไม่สามารถฆ่าหอยได้ดีตามที่คาดไว้ เป็นเพราะเหยื่อ(bait) ยังไม่ชวนเชิญพอ และอัตราความเข้มข้นสารยังไม่พอเพียงเช่นกัน จำเป็นต้องใช้อัตราเพิ่มมากกว่าอัตราที่ใช้โดยวิธีฉีดพ่นซึ่งจะสัมผัสตัวหอยโดยตรง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสมพงษ์ ทวีสุข เจ้าของสวนกล้วยไม้ทั้งสองแห่งในท้องที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ปฏิบัติงานวิจัยในสวนได้เต็มที่ ทั้งยังบอกเล่าประสบการณ์ต่างๆเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดหอยทากในแปลงกล้วยไม้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ. 2523. ทากและหอยทาก. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7 ประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดครั้งที่ 5 ณ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 11 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ทักษิณ อาชวาคม และยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ. 2531. หอยทากในประเทศไทย.รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2531 กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ศิริพร ซึงสนธิพร ทักษิณ อาชวาคม ปราสาททอง พรหมเกิด และปิยาณี หนูกาฬ. 2539. ทดสอบสารสกัดจาดพืชในการกำจัดหอยเชอรี่และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2539 กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 18 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูกาฬ และธีระเดช เจริญรักษ์ .2542. การป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2542 กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ . 2542. หอยทากศัตรูกล้วยไม้. เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จังหวัดราชบุรี. สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี. 3 มิถุนายน 2542. 5 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2546 . ประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหอยทากซัคซิเนีย(*Succinea* spp.)ในสวนกล้วยไม้. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2546 กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ . หน้า.

รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล.2538. พรรณไม้มีพิษ. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล. 60 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสารธรรมชาติทางการเกษตร. ในเอกสารประกอบการฝึกอบรมสารสกัดจากพืชและน้ำหมักชีวภาพ. 25 กันยายน 2545 ณ ห้องประชุมอาคารฝึกอบรมสำนักวิจัยและพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร. 96 หน้า.

Barker, G.M. 2001 Gastropod on Land : Phylogeny, Diversity and Adaptive Morphology. The Biology of Terestrial Mollusce. CABI Publishing UK. P.73.

Brandt, M. 1974. The Non- marine Aquatic Mollusce of Thailand. Band 105. Archiv fur Molluskenkunde der Senckenbergischen Naturschenden Gesellschaft. FrankfurtA.M. 366 pp.

Habe, t. 1964. Operculated land molluscs from Southeast Asia. Nature and life in Southeast Asia. Vol IV, Fauna and Flora Research Society. Kyoto, Japan. p.111-128.

Kerney, N.P. and R.A.D. Cammeron. 1979. A field guide to the land snails of Britain and North West Europe. London. 288 pp.

Solem, A. 1966. Some non-marine mollusks from Thailand, with notes on classification of the Helicarionidae. Spolia Zoologica Musei Hauniensis Copenhagen. 24 : 1-108.

ศึกษาการใช้สารไคโตซานในการควบคุมโรคราน้ำค้างข้าวโพด

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล[1/]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบสารไคโตซานจำนวน 7 ชนิดในการควบคุมโรคราน้ำค้างข้าวโพดในเรือนปลูกพืชทดลองโดยพ่นสารไคโตซานชนิดและความเข้มข้นต่างๆ 4 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน โดยพ่นครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุ 5 วัน เมื่อข้าวโพดอายุ 6 วันปลูกเชื้อโรคราน้ำค้างบนต้นข้าวโพด พบว่าเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้างของข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเป็นโรคเพียง 59 เปอร์เซ็นต์ สำหรับข้าวโพดทดสอบพันธุ์การค้าที่ไม่คลุกสาร ApronXL350ES เป็นโรค 60 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดพันธุ์การค้าที่คลุกสาร ApronXL350ES ที่พ่นสารไคโตซาน ชนิดที่ 1 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคต่ำกว่าชนิดอื่นคือเป็นโรค 51 และ 50 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบสารไคโตซานจำนวน 7 ชนิดในแปลงทดลอง ผลการทดลองพบว่าข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเป็นโรค 86.6 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดทดสอบพันธุ์การค้าที่ไม่คลุกสาร ApronXL350ES เป็นโรค 87.2 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าข้าวโพดทดสอบพันธุ์การค้าที่คลุกสาร ApronXL350ES และพ่นสารไคโตซานจำนวน 4 ครั้ง สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ดีโดยสารไคโตซานจำนวน 4 ชนิดสามารถป้องกันการเกิดโรคได้

รหัสการทดลอง 06-01-47-0106

[1/]กองแผนงานและวิชาการ

คำนำ

สารไคโตซานเป็นอนุพันธ์ของไคตินที่เกิดจากกระบวนการ deacetylation คือการดึงหมู่ deacetyl ออกจากไคติน เกิดเป็นพอรีเมอร์(polymer) ที่สามารถมีประจุบวกบนหมู่อะมิโน เป็นเหตุให้ไคโตซานละลายได้ในสารละลายหลายชนิดที่มีพีเอชอยู่ในช่วงที่เป็นกรด ไคโตซานเป็นพอริเมอร์ที่เป็น oligosaccharides ซึ่งจะมีผลในการรบกวนการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียได้อย่างกว้างขวางซึ่งจัดเป็นสารต้านเชื้อรา(antifungal) โดยตรง (El Ghaouth *et al.,* 1992; Kendra *et al.,* 1989) และการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวเคมีในเนื้อเยื่อของพืชอาศัย (Pearce and Ride,1982) ไคโตซานมีความสามารถในการชักนำให้เนื้อเยื่อพืชสร้างเอนไซน์ไคติเนสและเบต้า-1,3-กลูตาเนส ที่สามารถย่อยสลายไคตินและกลูแคนซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์เชื้อรา ยิ่งเป็นการเสริมให้ไคโตซานมีคุณสมบัติในการต่อต้านและป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด(Loschke *et al.,* 1983) สารไคโตซานได้จากโครงสร้างของปีกแมลงต่างๆ เปลือกหุ้มอวัยวะของสัตว์ที่มีปล้องบนลำตัวเช่น กุ้ง ปู เพลียง(สุวลี, 2543) สารไคโตซานช่วยกระตุ้น อาร์ เอ็น เอ ในการสังเคราะห์โปรตีนในเซลล์พืช ทำให้พืชดูดซึมอาหารได้ดี พืชจึงมีการเจริญเติบโตและมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นและสารไคโตซานยังมีผลทำให้ ดีเอ็นเอ และอาร์ เอ็น เอ ของราบางชนิดลดลง โรคราน้ำค้างของข้าวโพดจัดเป็นโรคที่ร้ายแรงมากที่สุดโรคหนึ่งของข้าวโพด ทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 30-100 เปอร์เซ็นต์ (Bonde *et al*, 1985) โรคนี้พบครั้งแรก ในประเทศสหรัฐอเมริกาจากนั้นมีรายงานในหลายประเทศ เช่น อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น ระยะที่ข้าวโพดมีอายุไม่เกิน 1 เดือน เป็นระยะที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อมากที่สุด (อำพล, 2531) สำหรับในประเทศไทย สำรวจพบโรคนี้เป็นครั้งแรกที่จังหวัดนครสวรรค์เมื่อปี พ.ศ. 2511 (สมเกียรติและคณะ, 2524) เชื้อสาเหตุของโรคสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะออกดอก (สมเกียรติและคณะ, 2516) ข้าวโพดที่เป็นโรคจะแสดงอาการทั่วทั้งต้น (systemic symptom) ถ้าโรคเกิดในระยะต้นอ่อน ใบข้าวโพดจะขาว หรือเหลืองอ่อนเป็นทางๆ ตามความยาวของใบทั่วทั้งใบ ต้นแคระแกร็นและแห้งตายไป ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะนี้เสียหายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ถ้าโรคเกิดในระยะต้นโต นอกจากใบขาวหรือเหลืองเป็นทางแล้วดอกตัวผู้จะหงิกงอไม่เจริญเต็มที่ ส่วนดอกตัวเมียอาจไม่เจริญเติบโตหรือเจริญมากเกินไป บางครั้งพบ 5-6 ฝัก ต่อต้น การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ หรือไม่ผสมเลย ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียนส่วนใหญ่อ่อนแอต่อโรคมาก(ดิลก, 2541, พีระวรรณ, 2541) มีรายงานว่า สปอร์ของเชื้อโรคราน้ำค้างจากประเทศไทยมีความทนทานต่อสภาพอุณหภูมิของอากาศได้สูงกว่าประเทศอินเดีย โดยเชื้อสามารถสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดระหว่างอุณหภูมิ 12-32 องศาเซลเซียส ขณะที่สปอร์เชื้อเดียวกันจากประเทศสหรัฐอเมริกา อินเดีย และบราซิล สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดระหว่างอุณหภูมิ 12-20 องศา

เซลเซียส (Bonde *et al*., 1985) และพบว่า การสร้างสปอร์ของเชื้อโรคราน้ำค้างบนใบข้าวโพดในไร่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่สูงในเวลากลางวัน และอุณหภูมิต่ำในเวลากลางคืนและมีละอองน้ำค้างปรากฏอยู่(Kimigafukuro, 1988) เชื้อรานี้แพร่กระจายและถ่ายทอดได้ทางเมล็ดพันธุ์โดยเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ในส่วนของscutellum แต่ไม่พบใน embryo เมื่อนำเมล็ดที่มีเชื้อราไปปลูกภายใน 6-8 วัน เชื้อจะสร้างสปอร์ที่ใบแรก (ธรรมศักดิ์, 2517) การป้องกันกำจัดโรค พบว่าตั้งแต่ก่อนปี 2540 ยังไม่มีวิธีการป้องกันโรคได้ผล 100 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปแนะนำให้ปลูกก่อนฝนตก กำจัดพืชอาศัยทำลายต้นพืชที่ตกค้างจากการเก็บเกี่ยว ปลูกในแหล่งที่ไม่มีการระบาดของโรค รวมทั้งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (วงศ์, 2524) สำหรับวิธีการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีเมตาแลกซิลนั้นพบว่าข้าวโพดที่คลุกสารไม่สามารถป้องกันโรคราน้ำค้างในแหล่งปลูกจังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ และสุโขทัยได้(ดิลกและคณะ, 2540) วิธีที่จะป้องกันโรคได้ดีและประหยัดที่สุดจึงต้องใช้พันธุ์ต้านทานโรค (ดิลกและคณะ, 2537 ; Craig *et al.,* 1977) ดังนั้นการเพิ่มความแข็งแรงของพืชจึงเป็นการป้องกันโรคและทำให้มีสารเคมีอื่นใช้ทดแทน หรือสลับสารที่เคยใช้เพื่อป้องกันกำจัดโรคและลดการดื้อต่อสารของเชื้อได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือเครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการ
2. เครื่องมือเครื่องใช้ในแปลงทดลอง
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด
4. สารไคโตซาน

วิธีการ

1. การทดสอบสารไคโตซานในเรือนปลูกพืชทดลอง

1.1 ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าในกระถางจำนวน 16 กระถางๆละ 5 ต้น เมื่อข้าวโพดอายุ 5 วันและพ่นสารไคโตซานชนิดและความเข้มข้นต่างๆ 4 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน ทำการทดลองจำนวน 10 กรรมวิธีดังนี้

1. ข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno
2. ข้าวโพดพันธุ์การค้า
3. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES
4. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 1อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

5. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 2 อัตรา 20 cc/น้ำ 20 ลิตร

6. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 3 อัตรา 20 cc/น้ำ 20 ลิตร

7. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 4อัตรา 20 cc/ น้ำ 20 ลิตร

8. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 5อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

9. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 6อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

10. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 7อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

และเมื่อข้าวโพดอายุ 6 วัน ปลูกเชื้อโรคราน้ำค้างที่เตรียมในข้อ 1.1.2.2

1.2 การเตรียมเชื้อ *Peronosclerospora sorghi*

เก็บใบข้าวโพดที่เป็นโรคราน้ำค้างจากไร่ข้าวโพดในเวลาเย็นมาล้างใบให้สะอาด ปราศจากเศษดินและผงสปอร์เก่าของเชื้อ บรรจุน้ำในถังพลาสติคขนาดปากถังกว้าง 50 เซ็นติเมตร ให้ระดับน้ำสูงจากก้นถัง 2 เซ็นติเมตรเพื่อให้ความชื้นแก่ใบข้าวโพดคล้ายกับสภาพของธรรมชาติ บรรจุใบข้าวโพดที่ล้างแล้วลงในถังในแนวตั้งให้โคนใบแช่น้ำ จำนวน 40 ใบต่อถัง ตั้งไว้ในห้องปรับอากาศจนใบข้าวโพดแห้ง แล้วจึงปิดฝาถังเก็บไว้ในห้องอุณหภูมิ 20-22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ซึ่งเป็นระยะที่ conidia แก่พอดีพร้อมจะงอกเจริญเข้าทางปากใบ จากนั้นเปิดฝาถัง นำใบข้าวโพดที่มีเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* เจริญปกคลุม เห็นเป็นผงสีขาวทั่วพื้นที่ใบเป็นโรคมาล้างในน้ำสะอาดเพื่อให้ได้ conidial suspension ความเข้มข้น 5 X 10^4 conidia ต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อที่เตรียมได้เมื่อต้นข้าวโพดที่ปลูกเตรียมไว้ในข้อ 1.1.2.1 โดยพ่น conidial suspension ที่เตรียมไว้ บริเวณยอดข้าวโพดด้วยเครื่องพ่นชนิดสะพายหลัง และปลูกเชื้อซ้ำอีกครั้งด้วยวิธีการเดียวกันในวันถัดไป

1.3 บันทึกข้อมูล

เมื่อข้าวโพดทดสอบอายุ 50 วัน นับจำนวนต้นที่แสดงอาการโรคราน้ำค้างและต้นทั้งหมดในแต่ละพันธุ์ที่ทดสอบ คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค

2. การทดสอบสารไคโตซานในเรือนปลูกพืชทดลอง

2.1 การปลูกข้าวโพดเพื่อเป็นแหล่งเพาะเชื้อ (source of inoculum)

ปลูกข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeño (Pop.21) ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างล้อมรอบแปลงทดลอง จำนวน 2 แถว โดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 7 วัน ทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคราน้ำค้าง

2.2 การเตรียมเชื้อ *Peronosclerospora sorghi*

เก็บใบข้าวโพดที่เป็นโรคราน้ำค้าง มาล้างใบให้สะอาดปราศจากเศษดินและผงสปอร์เก่าของเชื้อ เตรียมถังพลาสติคขนาดปากถังกว้าง 50 เซ็นติเมตร ให้มีน้ำสูงจากก้นถัง 2 เซ็นติเมตร บรรจุใบข้าวโพดที่ล้างแล้วลงในถังในแนวตั้งให้โคนใบแช่น้ำ จำนวน 40 ใบต่อถัง ตั้งไว้ในห้องปรับอากาศจนใบข้าวโพดไม่มีละอองน้ำเกาะ แล้วจึงปิดฝาถังนำไปเก็บไว้ในห้องอุณหภูมิ 20-22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นเปิดฝาถัง นำใบข้าวโพดที่มีเชื้อรา *P. sorghi* เจริญปกคลุม มาจุ่มในน้ำสะอาดใน Beaker ที่เตรียมไว้ลูบสปอร์ให้หลุดจากใบเพื่อให้ได้สปอร์แขวนลอย (conidial suspension) ความเข้มข้น 5 X 10^4 - 8 X 10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

2.3 การปลูกเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้าง

นำสปอร์ที่เตรียมได้ในข้อ 2.2 มาปลูกเชื้อบนต้นข้าวโพดในแปลงเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ในข้อ 2.1 โดยพ่นบริเวณยอดข้าวโพดด้วยเครื่องพ่นชนิดปั๊มอัดแรงสะพายหลัง และปลูกเชื้อซ้ำอีกครั้งหนึ่งด้วยวิธีการเดียวกันในวันถัดไป

2.4 การปลูกข้าวโพดทดสอบ

เมื่อต้นข้าวโพดในแปลงเพาะเชื้ออายุ 1 เดือน ทำการปลูกข้าวโพดพันธุ์การค้าและพันธุ์ Tuxpeno ที่เตรียมไว้ในส่วนภายในของแปลง ระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม แถวยาว 6.5 เมตร 4 แถวต่อ 1 กรรมวิธี เมื่อข้าวโพดอายุ 5 วัน พ่นสารไคโตซานชนิดต่างๆ เฉพาะ 2 แถว และพ่นซ้ำอีกเมื่อข้าวโพดอายุ 10, 15, 20 วัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

1. ข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno
2. ข้าวโพดพันธุ์การค้า
3. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES
4. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 1อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร
5. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 2 อัตรา 20 cc/น้ำ 20 ลิตร
6. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 3 อัตรา 20 cc/น้ำ 20 ลิตร

7. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 4อัตรา 20 cc/น้ำ 20 ลิตร

8. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 5อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

9. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 6อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

10. ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES พ่นสารไคโตซานชนิดที่ 7อัตรา 40 cc/น้ำ 20 ลิตร

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2546 - กันยายน 2548

สถานที่ : เรือนปลูกพืชทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช
ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบสารไคโตซานในการควบคุมโรคราน้ำค้างข้าวโพด

1.1 การทดสอบสารไคโตซานในเรือนปลูกพืชทดลอง

การทดสอบสารในเรือนปลูกพืชทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้างของข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเป็นโรคเพียง 59 เปอร์เซ็นต์ สำหรับข้าวโพดพันธุ์การค้าที่ไม่คลุกสาร ApronXl350ES เป็นโรค 60 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดที่พ่นสารไคโตซาน ชนิดที่ 1 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคต่ำกว่าชนิดอื่นคือเป็นโรค 51 และ 50 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้างของข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno ต่ำ อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมในเรือนปลูกพืชทดลองขณะนั้นไม่เหมาะต่อการเกิดโรค(Kimigafukuro, 1988) จึงได้วางแผนการทดสอบในแปลงทดลองในฤดูปลูกปี 2548

1.2 การทดสอบสารไคโตซานในแปลงทดลอง

การทดสอบสารไคโตซานในแปลงทดลองพบว่ากรรมวิธีข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES และพ่นสารไคโตซานทั้ง 7 ชนิดสามารถป้องกันโรคราน้ำค้างได้แตกต่างจากกรรมวิธีข้าวโพดพันธุ์การค้าที่ไม่คลุกสาร ApronXL350ES และพ่นสารไคโตซานและข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้าง 87.2 และ 86.6 ตามลำดับ ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES และพ่นสารไคโตซานสารชนิดที่ 1, 2, 4 และ 7 ไม่พบโรคราน้ำค้างในขณะที่ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร

ApronXL350ES แต่ไม่พ่นสารไคโตซานมีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้าง 1.2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารไคโตซานมีคุณสมบัติในการต่อต้านและป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด(Loschke *et al.,* 1983) และ Eikmo *et al.* (2003) ซึ่งมีรายงานว่าการคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร ApronXL350ES ไม่สามารถป้องกันโรคราน้ำค้างในแหล่งปลูกจังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ และสุโขทัยได้(ดิลกและคณะ, 2540)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบสารไคโตซานในเรือนปลูกพืชทดลองพบว่าข้าวโพดพันธุ์การค้าที่คลุกสาร ApronXL350ES ที่พ่นสารไคโตซาน 2 ชนิดมีแนวโน้มในการป้องกันการเกิดโรคราน้ำค้างได้ในเรือนปลูกพืชทดลอง แต่เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้างต่ำจึงได้อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจึงทำการทดสอบในแปลงปลูกพืชทดลอง ผลการทดลองพบว่าข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเป็นโรค 86.6 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดทดสอบพันธุ์การค้าที่ไม่คลุกสาร ApronXL350ES เป็นโรค 87.2 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าข้าวโพดทดสอบพันธุ์การค้าที่คลุกสาร ApronXL350ES และพ่นสารไคโตซานจำนวน 4 ครั้ง สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ดีโดยสารไคโตซานจำนวน 4 ชนิดสามารถป้องกันการเกิดโรคได้ 100

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้างเมื่อพ่นด้วยสารไคโตซานชนิดต่างๆ ในเรือนทดลอง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้าง
ข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno	59
ข้าวโพดพันธุ์การค้า	60
ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES	55
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 1	51
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 2	53
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 3	50
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 4	56
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 5	58
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 6	54
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 7	53

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคราน้ำค้างเมื่อพ่นด้วยสารไคโตซานชนิดต่างๆ ในแปลงทดลอง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ต้น เป็นโรคราน้ำค้าง
ข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeno	86.6 b[1/]
ข้าวโพดพันธุ์การค้า	87.2 b
ข้าวโพดพันธุ์การค้าคลุกสาร ApronXL350ES	1.2 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 1	0.0 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 2	0.0 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 3	3.0 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 4	0.0 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 5	0.9 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 6	1.2 a
ข้าวโพดพันธุ์การค้าพ่นสารไคโตซานชนิดที่ 7	0.0 a
CV(%) 24.0	

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

เอกสารอ้างอิง

ดิลก อัญชลิสังกาศ สมเกียรติ ฐิตะฐาน ประดิษฐ์ โกวิทเทวาวงศ์ สำอางค์ วงศ์แก้ว และ เตือนใจ บุญ-หลง. 2537. ปฏิกิริยาของข้าวโพดบางสายพันธุ์ต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคราน้ำค้าง. รายงานผลงานวิจัยปี 2537 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 116 หน้า.

ดิลก อัญชลิสังกาศ พีระวรรณ พัฒนวิภาส สมเกียรติ ฐิตะฐาน และ เตือนใจ บุญ-หลง. 2540. ปฏิกิริยาของ *Peronosclerospora sorghi* ต่อสารเมตาแลกซิลที่ ใช้คลุกเมล็ดในท้องที่ต่างๆที่มีการปลูกข้าวโพดในประเทศไทย. รายงานผลงานวิจัยปี 2540 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 83 หน้า.

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2517. ศึกษาการถ่ายทอดเชื้อ *Sclerospora sorghi* ผ่านทางเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 74 หน้า.

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

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2524. การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดโดยวิธีสมทบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 91 หน้า.

สมเกียรติ ฐิตะฐาน ประดิษฐ์ โกวิทเทวาวงศ์ เสน่ห์ นิลมณี ประเสริฐ เคร่งเปี่ยม สหัส ตันสวัสดิ์ และ นิยม จิ้วจิ้น. 2516. การศึกษาโรคราน้ำค้างของข้าวโพด-ปฏิกิริยาของข้าวโพดบางพันธุ์ต่อโรคราน้ำค้าง. รายงานประจำปี 2516 กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร. 469 หน้า.

สมเกียรติ ฐิตะฐาน ดิลก อัญชลิสังกาศ วีระ แจ่มกระจ่าง และ นิยม จิ้วจิ้น. 2524. โรคข้าวโพด. เอกสารวิชาการ สาขาโรคพืชไร่ กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.

สุวลี จันทร์กระจ่าง. 2543. ภาพรวมการใช้สารไคติน/ไคโตซานในประเทศไทย. ใน: รายงานการประชุมสัมมนาเกษตรยุคใหม่กับไคติน-ไคโตซาน. อาคาร 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม.

อำพล เสนาณรงค์. 2531. โรคราน้ำค้างของข้าวโพด. หนังสือพิมพ์กสิกร. 43: 183-195.

Bonde, M.R. Peterson, G.L., and Duck, N.B. 1985. Effect of temperature on sporulation,conidial germination, and infection of maize by *Peronosclerospora sorghi* from different geographical areas. Phytopathology 5 : 122-126.

El Ghouth, A. J. Arul, J. Grenier and A. Asselin. 1992. Antifungal activity of chitosan on two postharvest pathogens of strawberry fruits. Phytopath. 82: 398-402.

Eikemo, H., A. Stensvand and A.M. Tronsmo. 2003. Induced Resistance as a possible means to control diseases of strawberry caused by *Phytophthora* spp. Plant Dis. 87: 345-350

Kimigafukuro, T. 1988. Effect of temperature and relative humidity on the infection of maize with downy mildew. Extension-ASPAC Food and Fertilizer Technology Center. No.283. pp.8.

Kendra, F. D., D. Christian and L. A. Hadwiger. 1989. Chitosan oligomers from *Fusarium solani*/ pea interaction/ β - glucanase digestion of sporelings and from fungal wall chitin actively inhibit fungal growth and enchance disease resistance. Physio. Mol. Plant Pathol. 35: 215-230.

L. A Hadwiger and P. O. McBride. 2003. Chitosan/copper applications at low concentrations protect potatoes against late blight. Phytopathology 6 : 331.

Loschke, D. C., L. A. Hawiger, and W. Wagoner. 1983. Comparison of mRNA populations coding for phenylalanine ammonia lyase and other peptides from pea tissue treated with biotic phytoalexin anducers. Physio. Plant Pathol. 23: 163-173.

Pearce, R. B. and J. P. Ride. 1982. Chitin and related compounds as elicitors of the linification response in wounded wheat leaves. Physio. Plant Pathol. 20: 119-123.

Uchida, J. Y. 1994. Disease of Orchids in Hawaii. Plant Dis. 78:220-224.

ศึกษาการใช้สารไคโตซานในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล[1/]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างโรคกล้วยไม้ที่แสดงอาการของโรคเน่าดำมาทำการแยกเชื้อและศึกษาเชื้อที่แยกได้พบว่าคือเชื้อ *Phytophthora palmivora* จำนวน 3 isolate นำเชื้อที่แยกได้จำนวน 1 isolate มาทดสอบในห้องปฏิบัติการกับสารไคโตซานจำนวน 7 ชนิดบนอาหาร PDA ที่ความเข้มข้นต่างๆโดยมีสารฟอสฟอรัสแอซิดเป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่าสารไคโตซานชนิดที่ 1 ที่ความเข้มข้น 10% และซิลิคอน 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สารไคโตซานชนิดที่ 6 และ 7 ที่ความเข้มข้น 10% สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังการปลูกเชื้อบนอาหารPDA 7 วัน สารไคโตซานจำนวน 2 ชนิดมีแนวโน้มยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ดี โดยทุกกรรมวิธีสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์หลังการปลูกเชื้อบนอาหาร PDA 7 วัน นำสารไคโตซาน 2 ชนิด ซึ่งได้ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการว่าได้ผลดีมาทดสอบบนกล้วยไม้พันธุ์มอคคาร่า ซึ่งปลูกเชื้อ *Phytophthora sp.* โดยวิธี tooth pick วัดขนาดของแผล พบว่าสารไคโตซานทั้ง 2 ชนิดสามารถป้องกันกำจัดโรคเน่าดำกล้วยไม้ได้ผลดีเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมโดยพบว่ากรรมวิธีควบคุมเริ่มพบโรคเน่าดำหลังปลูกเชื้อ 5 วัน แต่กล้วยไม้ที่พ่นสารไคโตซานไม่พบอาการของโรค

รหัสการทดลอง 06-01-47-0106

[1/]กองแผนงานและวิชาการ

คำนำ

สารไคโตซานเป็นอนุพันธ์ของไคตินที่เกิดจากกระบวนการ deacetylation คือการดึงหมู่ deacetyl ออกจากไคติน เกิดเป็นพอรีเมอร์(polymer) ที่สามารถมีประจุบวกบนหมู่อะมิโน เป็นเหตุให้ไคโตซานละลายได้ในสารละลายหลายชนิดที่มีพีเอชอยู่ในช่วงที่เป็นกรด ไคโตซานเป็นพอริเมอร์ที่เป็น oligosaccharides ซึ่งจะมีผลในการรบกวนการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียได้อย่างกว้างขวางซึ่งจัดเป็นสารต้านเชื้อรา(antifungal) โดยตรง (El Ghaouth *et al.,* 1992; Kendra *et al.,* 1989) และการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวเคมีในเนื้อเยื่อของพืชอาศัย (Pearce and Ride,1982) ไคโตซานมีความสามารถในการชักนำให้เนื้อเยื่อพืชสร้างเอนไซน์ไคติเนสและเบต้า-1,3-กลูตาเนส ที่สามารถย่อยสลายไคตินและกลูแคนซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์เชื้อรา ยิ่งเป็นการเสริมให้ไคโตซานมีคุณสมบัติในการต่อต้านและป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด(Loschke *et al.,* 1983) สารไคโตซานได้จากโครงสร้างของปีกแมลงต่างๆ เปลือกหุ้มอวัยวะของสัตว์ที่มีปล้องบนลำตัวเช่น กุ้ง ปู เพลียง(สุวลี, 2543) สารไคโตซานช่วยกระตุ้น อาร์ เอ็น เอ ในการสังเคราะห์โปรตีนในเซลล์พืช ทำให้พืชดูดซึมอาหารได้ดี พืชจึงมีการเจริญเติบโตและมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นและสารไคโตซานยังมีผลทำให้ ดีเอ็นเอ และอาร์ เอ็น เอ ของราบางชนิดลดลง โรคเน่าดำหรือโรคยอดเน่า หรือโรคเน่าเข้าไส้ (Black rot) ของกล้วยไม้มีสาเหตุจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* เป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งเนื่องจากเกิดได้กับกล้วยไม้หลายสกุลและเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สามารถเข้าทำลายกล้วยไม้ได้ทุกระยะการเจริญเติบโตโดยเฉพาะในระยะที่กล้วยไม้มีขนาดเล็ก(Uchida,1994) ในประเทศไทยพบว่าสามรถเข้าทำลายกล้วยไม้สกุลแวนดา ที เอ็ม เอ แวนดารอทไซเดียนา อะแรนดาคริสติน อะแรนดานอรา คัทลียา มอคคาร่าและกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย โดยโรคจะระบาดรุนแรงในฤดูฝนที่มีฝนตกชุก ช่วงปลายฝนต้นหนาวหรือในสภาพที่โรงเรือนมีความชื้นสูง (นิยมรัฐ, 2544) การป้องกันกำจัด *Phytophthora palmivora* โดยสารเคมีจะทำให้เชื้อดื้อต่อสารเคมี มีรายงานว่าสารไคโตซานผสมคอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรตช่วยลดการเกิดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Phytophthora* ได้ดีกว่าการใช้สารไคโตซานเพียงอย่างเดียว (L. A Hadwiger and P. O. McBride, 2003) ดังนั้นการเพิ่มความแข็งแรงของพืชจึงเป็นการป้องกันโรคและทำให้มีสารเคมีอื่นใช้ทดแทน หรือสลับสารที่เคยใช้เพื่อป้องกันกำจัดโรคเน่าดำกล้วยไม้และลดการดื้อต่อสารของเชื้อได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือเครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการ
2. เครื่องมือเครื่องใช้ในแปลงทดลอง
3. กล้วยไม้พันธุ์มอคคารา
4. สารไคโตซาน

วิธีการ

การแยกเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรค

เก็บตัวอย่างโรคกล้วยไม้ที่แสดงอาการของโรคเน่าดำในแปลงปลูกกล้วยไม้ในเขตจังหวัดปทุมธานี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม มาแยกเลี้ยงบนอาหาร RNV medium พบว่าสามารถแยกได้เชื้อ *Phytophthora palmivora* นำเชื้อราที่แยกได้ไปปลูกเชื้อบนกล้วยไม้พันธุ์มอคคาราเพื่อพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธีของ Koch' s postulation

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

นำเชื้อราที่แยกได้ในข้อ 1.2.1 มาทดทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 5 วัน ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดและความเข้มข้นต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้สกุลมอคคาราด้วยวิธี tooth pick ในเรือนทดลอง

2.1 นำไม้จิ้มฟันที่เหลาให้มีปลายแหลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.1 มิลลิเมตร ความยาว ประมาณ 1 เซ็นติเมตรที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีชิ้นวุ้นของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บ่มเชื้อทิ้งไว้ 5 วัน จนเชื้อเจริญคลุมชิ้นไม้

2.2 นำสารไคโตซานที่ทดสอบว่าได้ผลดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำนวน 2 ชนิด มาทดสอบบนกล้วยไม้สกุลมอคคาราด้วยวิธี tooth pick โดยพ่นสารไคโตซาน 1 ครั้ง 2 ครั้ง 3 ครั้ง และ 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน เปรียบเทียบกับสาร Phosphorous acid ทุก 15 วัน และน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ แล้วจึงปลูกเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยำการทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น

2.3 นำชิ้นไม้ที่เตรียมได้ในข้อ 3.1 ไปปลูกเชื้อบนกล้วยไม้ที่พ่นสารไคโตซานในข้อ 3.2 โดยปักลงยอดหรือใบคู่ที่ 1 จากยอด ต้นละ 1 ชิ้น จากนั้นคลุมกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกที่ให้

ความชื้นและปิดปากถุงบ่มไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 20-22 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง บันทึกและวัดขนาดแผลที่เกิดขึ้นหลังพ่นสาร 5, 10, 15, 20 วัน

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2546 - กันยายน 2548

สถานที่ : กลุ่มงานวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

เรือนทดลองกลุ่มงานวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรค

จากการเก็บตัวอย่างโรคกล้วยไม้ที่แสดงอาการของโรคเน่าดำในแปลงปลูกกล้วยไม้เขตจังหวัดปทุมธานี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม โดยอาการที่พบส่วนมากจะพบที่บริเวณใบและยอดของกล้วยไม้ ลักษณะแผลบนใบเริ่มแรกเป็นจุดใส ฉ่ำน้ำ แผลจะขยายขนาดขึ้นเรื่อยๆ และเปลี่ยนจากสีน้ำตาลอ่อนเป็นสีน้ำตาลเข้มและเน่าหลุดร่วงทั้งใบมาแยกเลี้ยงบนอาหาร RNV medium พบว่าสามารถแยกได้เชื้อ *Phytophthora palmivora* เมื่อนำเชื้อรามาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงบนอาหาร PDA(potato dextrose agar) พบลักษณะของเส้นใยเชื้อรามีสีขาว ฟูละเอียดบนผิวหน้าอาหาร เส้นใยของเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. ภายในเวลา 8-9 วันที่อุณหภูมิห้อง ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ มีลักษณะใส ยาว เส้นใยไม่มีผนังกั้น เมื่อมีความชื้นสูงเชื้อจะสร้าง sporamgium จำนวนมากภายใน 2-3 วัน มีลักษณะคล้ายผลมะนาว(lemon shape) จนถึงรูปเรียวยาวมีฐานกลมมน sporamgium เมื่อแตกออกจะปล่อย zoospore ขนาดเล็กว่ายน้ำได้ เมื่อนำเชื้อราที่แยกได้ไปปลูกเชื้อบนกล้วยไม้พันธุ์มอคคาราเพื่อพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธีของ Koch' s postulation พบใบกล้วยไม้บริเวณที่ปลูกเชื้อเริ่มเป็นจุดใส ฉ่ำน้ำ แผลจะขยายขนาดขึ้นเรื่อยๆ และเปลี่ยนจากสีน้ำตาลอ่อนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เมื่อนำใบกล้วยไม้บริเวณที่เป็นโรคมาแยกเชื้อซ้ำอีกครั้งได้เชื้อ *Phytophthora palmivora*

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ดำเนินการทดสอบ สารไคโตซานจำนวน 7 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่างๆโดยมีสารฟอสฟอรัสแอซิดเป็นตัวเปรียบเทียบต่อ เชื้อรา *Phytophthora palmivora* จำนวน 1 isolate บนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารไคโตซานชนิดที่ 1 ที่ความเข้มข้น 10% และซิลิคอน 5

เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สารไคโตซานชนิดที่ 6 และ 7 ที่ความเข้มข้น 10% สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังการปลูกเชื้อบนอาหารPDA 7 วัน สารไคโตซานชนิดที่ 7 มีส่วนผสมของ copper sulfate pentahydrate ซึ่งมีรายงานว่าสามารถใช้ควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Phytophthora* ได้ดีโดยช่วยลดลักษณะอาการของโรคใบไหม้ในมันฝรั่งทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการควบคุมโรคใบไหม้และช่วยลดการใช้สารเคมี(L. A Hadwiger and P. O. McBride, 2003) สารไคโตซานจำนวน 2 ชนิดมีแนวโน้มยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ดี โดยทุกกรรมวิธีสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์หลังการปลูกเชื้อบนอาหารPDA 7 วัน (ตารางที่ 2 และ 3)

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้สกุลมอคคาราด้วยวิธี tooth pick ในเรือนทดลอง

ทำการทดสอบสารไคโตซานที่ได้ทดสอบเบื้องต้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อPDA แล้วว่าได้ผลดีคือสารไคโตซานชนิดที่ 2 และสารไคโตซานชนิดที่ 3 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ก่อนการปลูกเชื้อพบว่าสารไคโตซานทั้ง 2 ชนิดสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ผลดี พบว่าสารไคโตซานชนิดที่ 3 สามารถยับยั้งการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้ได้ผลดีที่สุดทุกกรรมวิธีเมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งพบแผลบนใบกล้วยไม้หลังปลูกเชื้อ 4 วัน และแผลขยายใหญ่ขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น และพบว่าสาร Phophorous acid สามารถควบคุมโรคได้ผลดีในเวลา 15 วัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะช่วงเวลาการพ่นสารซึ่งพ่นทุก 15 วัน ซึ่งเป็นการปฏิบัติของเกษตรกรอาจจะนานเกินไปสำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะกับการเกิดโรค สำหรับไคโตซานชนิดที่ 2 พบว่าการพ่นสาร 1 ครั้งก่อนปลูกเชื้อพบอาการของโรคหลังปลูกเชื้อ 20 วัน สำหรับการพ่นสารก่อนปลูกเชื้อ 2, 3 และ 4 ครั้ง ไม่พบอาการของโรค เช่นเดียวกับสารไคโตซานชนิดที่ 3 พบว่าการพ่นสาร 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง ไม่พบอาการของโรคทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารไคโตซานมีคุณสมบัติในการต่อต้านและป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด(Loschke *et al.,* 1983) และ Eikmo *et al.* (2003) รายงานว่าการใช้สารไคโตซานสามารถลดการเกิดโรค Crow rot ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora cactarum* ได้เช่นเดียวกับสาร acibenzolar-*S*-methyl โดยพบว่าเมื่อพืชได้รับสารไคโตซานก่อนการปลูก 5 หรือ 15 วัน จะมีผลในการชักนำให้มีการสร้างความต้านทานต่อโรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บตัวอย่างโรคกล้วยไม้ที่แสดงอาการของโรคเน่าดำมาทำการแยกเชื้อและศึกษาเชื้อที่แยกได้พบว่าคือเชื้อ *Phytophthora palmivora* จำนวน 3 isolate นำเชื้อที่แยกได้มาทดสอบกับสารไคโตซานจำนวน 7 ชนิดบนอาหารPDA พบสารไคโตซาน 2 ชนิดมีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคเน่าดำบนกล้วยไม้พันธุ์มอคคาราหลังการปลูกเชื้อบนอาหารPDA 7 วัน ทดสอบสารไคโตซาน 2 ชนิด ที่ได้ผลดีจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการมาทดสอบบนกล้วยไม้พันธุ์มอคคาร่า ซึ่งปลูกเชื้อ *Phytophthora sp.* โดยวิธี tooth pick วัดขนาดของแผล พบว่าสารไคโตซานทั้ง 2 ชนิดสามารถป้องกันกำจัดโรคเน่าดำกล้วยไม้ได้ผลดีเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมโดยพบว่ากรรมวิธีควบคุมเริ่มพบพบโรคเน่าดำหลังปลูกเชื้อ 5 วัน แต่กล้วยไม้ที่พ่นสารไคโตซานไม่พบอาการของโรค

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 1ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 1 3 %และ ซิลิคอน 1 % ในอาหารPDA	100	58	40
สารไคโตซานชนิดที่ 1 5 %และ ซิลิคอน 2.5 % ในอาหารPDA	100	100	77
สารไคโตซานชนิดที่ 1 7.5 %และ ซิลิคอน 3.75 % ในอาหารPDA	100	100	67
สารไคโตซานชนิดที่ 1 10 %และ ซิลิคอน 5 % ในอาหารPDA	100	100	100
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	100	100	88
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 2ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 2 3 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารไคโตซานชนิดที่ 2 5 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารไคโตซานชนิดที่ 2 7 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารไคโตซานชนิดที่ 2 10 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	100	100	100
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 3ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 3 1 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารไคโตซานชนิดที่ 3 2 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารไคโตซานชนิดที่ 3 3 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารไคโตซานชนิดที่ 3 4 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	100	100	77
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 4ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 4 1 %ในอาหารPDA	100	100	88
สารไคโตซานชนิดที่ 4 2 %ในอาหารPDA	100	90	83
สารไคโตซานชนิดที่ 4 3 %ในอาหารPDA	100	86	82
สารไคโตซานชนิดที่ 4 4 %ในอาหารPDA	100	84	80
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	82	74	76
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 5ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 5 3 %ในอาหารPDA	100	60	53
สารไคโตซานชนิดที่ 5 5 %ในอาหารPDA	100	36	31
สารไคโตซานชนิดที่ 5 8 %ในอาหารPDA	80	75	67
สารไคโตซานชนิดที่ 5 10 %ในอาหารPDA	66	64	59
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	65	63	58
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 6ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 6 3 %ในอาหารPDA	41	44	38
สารไคโตซานชนิดที่ 6 5 %ในอาหารPDA	43	46	40
สารไคโตซานชนิดที่ 6 8 %ในอาหารPDA	57	58	52
สารไคโตซานชนิดที่ 6 10 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	81	78	73
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora pamivora* เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไคโตซานชนิดที่ 7ที่ความเข้มข้นต่างๆหลังปลูกเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา[1]		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
สารไคโตซานชนิดที่ 7 3 %ในอาหารPDA	45	46	40
สารไคโตซานชนิดที่ 7 5 %ในอาหารPDA	43	44	38
สารไคโตซานชนิดที่ 7 8 %ในอาหารPDA	82	78	73
สารไคโตซานชนิดที่ 7 10 %ในอาหารPDA	100	100	100
สารฟอสฟอรัสแอซิค 0.15 % ในอาหารPDA	58	58	52
Control	0	0	0

[1] คำนวณจากสูตร

% การยับยั้ง = เส้นผ่าศูนย์กลาง control - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีทดลองx100%/ เส้นผ่าศูนย์กลาง control

ตารางที่ 8 การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานชนิดที่ 2 ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้สกุลมอคคาราด้วยวิธี tooth pick

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้(ตร.ซม.)[1]				
	5 วัน	10 วัน	15 วัน	20 วัน	25 วัน
1..พ่นสารอัตรา 60 cc./20 lt. 1 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	1.2	2.9
2. พ่นสารอัตรา 60 cc./20 lt. 2 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
3..พ่นสารอัตรา 60 cc./20 lt.3 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
4. พ่นสารอัตรา 60 cc./20 lt. 4 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
5. สาร Phosphorous acid อัตรา 60 cc./20 lt.	0	0	0	1.1	1.8
6. Control	0.7	3.6	4.4	8.6	9.6

[1] ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 9 การทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซานชนิดที่ 3 ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้สกุลมอคคาราด้วยวิธี tooth pick

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยการยับยั้งการการเกิดแผลบนใบกล้วยไม้(ตร.ซม.)[1]				
	5 วัน	10 วัน	15 วัน	20 วัน	25 วัน
1..พ่นสารอัตรา 40 cc./20 lt. 1 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
2. พ่นสารอัตรา 40 cc./20 lt. 2 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
3..พ่นสารอัตรา 40 cc./20 lt. 3 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
4. พ่นสารอัตรา 40 cc./20 lt. 4 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ	0	0	0	0	0
5. สาร Phosphorous acid	0	0	0	0.5	1.2
6. Control	0.4	1.3	2	2.8	3.7

เอกสารอ้างอิง

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2542. โรคของกล้วยไม้และการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 50 หน้า.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 50 หน้า.

สุวลี จันทร์กระจ่าง. 2543. ภาพรวมการใช้สารไคติน/ไคโตซานในประเทศไทย. ใน: รายงานการประชุมสัมมนาเกษตรยุคใหม่กับไคติน-ไคโตซาน. อาคาร 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม.

El Ghouth, A. J. Arul, J. Grenier and A. Asselin. 1992. Antifungal activity of chitosan on two postharvest pathogens of strawberry fruits. Phytopath. 82: 398-402.

Eikemo, H., A. Stensvand and A.M. Tronsmo. 2003. Induced Resistance as a possible means to control diseases of strawberry caused by *Phytophthora* spp. Plant Dis. 87: 345-350

Kendra, F. D., D. Christian and L. A. Hadwiger. 1989. Chitosan oligomers from *Fusarium solani*/ pea interaction/ β - glucanase digestion of sporelings and from fungal wall chitin actively inhibit fungal growth and enchance disease resistance. Physio. Mol. Plant Pathol. 35: 215-230.

L. A Hadwiger and P. O. McBride. 2003. Chitosan/copper applications at low concentrations protect potatoes against late blight. Phytopathology 6 : 331.

Loschke, D. C., L. A. Hawiger, and W. Wagoner. 1983. Comparison of mRNA populations coding for phenylalanine ammonia lyase and other peptides from pea tissue treated with biotic phytoalexin anducers. Physio. Plant Pathol. 23: 163-173.

Pearce, R. B. and J. P. Ride. 1982. Chitin and related compounds as elicitors of the linification response in wounded wheat leaves. Physio. Plant Pathol. 20: 119-123.

Uchida, J. Y. 1994. Disease of Orchids in Hawaii. Plant Dis. 78:220-224

การทดสอบประสิทธิภาพของสารการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* spp. ในสับปะรด

Field Application of Some Insecticides for Controlling The Mealybug, *Dysmicoccus* spp. on Pineapple

สุเทพ สหายา เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไร่สับปะรด ในฤดูปลูกปี 2548/49 ดำเนินการที่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 2 แปลงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำมี 10 กรรมวิธีได้แก่การพ่นสารชนิดและอัตราต่างๆ ดังนี้ 1) acetamiprid (Molan 20% SP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 2) dinotefuran (Starkle10% WP) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3) imidacloprid (Confidor10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 4) fipronil (Ascend 5%SC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 5) เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* (Conidia 2.3 x 10^7conidia/ml SC) อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 6) thiamethoxam (Actara 25% WG) อัตรา 2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 7) petroleum spray oil (SK 99 83.9 %EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 8)) white oil (Sher oil 67 % EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 9) diazinon (Basudin 60 %EC) อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร 10) ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ตรวจนับปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งในแปลงปลูกสับปะรดของเกษตรกร พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง โดยตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้งก่อนการพ่นสารและหลังการพ่นสาร 3, 5 , 7, 10 และ 14 วัน พบว่าทั้ง 2 แปลงทดลองก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งระบาดมากในระยะติดผล หลังจากเกษตรกรใส่ถ่านแก๊ส และระบาดที่ผลมากที่สุด การทดลองแปลงที่ 1 ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งระหว่าง 6.73 – 13.87 ตัว/ผล แปลงทดลองที่ 2 พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 5.13 – 17.73 ตัว/ผล เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยแป้งภายหลังการพ่นสาร 3, 5 , 7, 10 และ 14 วัน สรุปได้ว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรดได้แก่ thiamethoxam, imidacloprid, dinotefuran, acetamiprid และ diazinon

---

รหัสการทดลอง 06-01-47-0201

คำนำ

สับปะรดเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในปี 2544 ไทยส่งออกสับปะรดและผลิตภัณฑ์สับปะรดจำนวน 51,594 ตัน มูลค่า 1,291 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , 2545) สับปะรดเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะดินที่มีความเป็นกรดมีค่า Ph อยู่ระหว่าง 4.5 – 5.5 จะทำให้ลดการระบาดของโรคที่อยู่ในดิน พันธุ์สับปะรดที่นิยมปลูกในประเทศไทยที่ปลูกเป็นการค้ามี 2 กลุ่ม คือ พันธุ์สำหรับส่งโรงงานมีเพียง 1 พันธุ์ คือพันธุ์ปัตตาเวีย และพันธุ์สำหรับบริโภคสด ได้แก่ นางแล ปัตตาเวีย ภูเก็ต ตราดสีทอง และสวี แหล่งปลูกสับปะรดที่มีพื้นที่ปลูกมาก ได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ตราด เชียงราย และกาญจนบุรี

ปัญหาของการปลูกสับปะรดในปัจจุบัน คือปัญหาโรคเหี่ยวสับปะรด (pine apple mealybug wilt associated virus; PMWaV) ภาษาชาวบ้านเรียกกันว่า **โรคเอ๋อ** ซึ่งมีเพลี้ยแป้งเป็นพาหะ และมดเป็นตัวแพร่กระจายเพลี้ยแป้ง จากรายงานในเอกสารวิชาการเรื่องศัตรูสับปะรด รายงานว่าเพลี้ยแป้งที่พบในประเทศไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dysmicococus brevipes* (Cockerell) เดิมชื่อ *Pseudococcus brevipes* (Cockerell) ตัวเต็มวัยมีสีชมพู (กรมวิชาการเกษตร, 2545 และ2546) ที่ฮาวายมีรายงานว่าพบเพลี้ยแป้ง 2 ชนิด คือ *D. brevipes* ซึ่งตัวเต็มวัยมีสีชมพู มีพฤติกรรมชอบอยู่อาศัยบริเวณส่วนล่างของพืชอาศัย เช่น ราก หรือบริเวณส่วนโคนของกิ่ง และอีกชนิดหนึ่งคือ *D. neobrevipes* Beardsley ซึ่งตัวเต็มวัยมีสีเทามีพฤติกรรมชอบอาศัยอยู่ส่วนบนของพืชอาศัย เช่น ใบ ลำต้น ดอก และผล (Beardsley, 1959) จากการสำรวจสับปะรดในเขตจังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และกาญจนบุรี พบเพลี้ยแป้งระบาดมากที่ อ.หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์ พบทั้งชนิดที่อยู่บริเวณราก ตามซอกกาบใบ บนใบ บริเวณดอก และผล โดยเฉพาะบริเวณผลซึ่งพบมากกว่าบริเวณอื่นๆ ส่วนมากที่พบจะเป็นชนิดสีเทาโดยพบบริเวณใบและผล ส่วนการสำรวจที่ อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี พบชนิดสีชมพูซึ่งอาศัยอยู่บริเวณส่วนโคนต้น

ชำนาญ และคณะ (2540 และ2541) รายงานว่าวิธีการป้องกันกำจัดมดให้ได้ผลคือการใช้เหยื่อพิษ hydramethylnon 0.73 %GR อัตรา 273 กรัม/ไร่ แต่ในปัจจุบันมีการนำเข้าโดยตรงเฉพาะบริษัทผู้ผลิตสับปะรดรายใหญ่เท่านั้น ไม่มีการวางจำหน่ายตามท้องตลาด ทำให้เกษตรกรรายย่อยไม่สามารถนำมาใช้ได้ การวิจัยเกี่ยวกับเพลี้ยแป้งในสับปะรดในประเทศไทยมีน้อยมาก แต่ในต่างประเทศ เช่น ในสหรัฐอเมริกา ฟิลิปปินส์ และไต้หวัน มีการวิจัยการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งทั้งในรูปแบบการผสมน้ำพ่นทางใบ และการจุ่มหน่อพันธุ์สับปะรด และแนะนำสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งหลายชนิด เช่น diazinon และthiamethoxam ดังนั้นจึงนำสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ทั้งสารเคมี เชื้อรากำจัดแมลง น้ำมันปิโตรเลียม มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ย

แป้งในสับปะรด เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับแนะนำให้เกษตรกรมีทางเลือกใช้สารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรด และลดปัญหาการเกิดโรคเหี่ยวในสับปะรดในโอกาสต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

แปลงสับปะรดของเกษตรกร ที่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 2 แปลงทดลอง

สารฆ่าแมลง acetamiprid(Molan 20%SP), dinotefuran(Starkle 10%WP), fipronil (Ascend 5%SC), imidacloprid (Confidor 10%SL), thiamethoxam (Actara 25%WG), diazinon(Basudin 60%EC), เชื้อรา *Beauveria bassiana*(Conidia 2.3 x 10^{7} conidia/ml SC) petroleum oil(SK99 83.9%EC) และwhite oil (Sher oil 67%EC)

เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ

ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง

ตาชั่งละเอียดแบบตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร

กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ชนิดและอัตราสารฆ่าแมลงต่อน้ำ 20 ลิตรดังนี้

1. acetamiprid 20%SP	อัตรา 3 กรัม
2. dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม
3. fipronil 5%SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร
4. imidacloprid 10 %SL	อัตรา 20 มิลลิลิตร
5. thiamethoxam 25 %WG	อัตรา 2.5 กรัม
6. diazinon 60%EC	อัตรา 80 มิลลิลิตร (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)
7. *Beauveria bassiana*	อัตรา 80 มิลลิลิตร
8. petroleum oil 83.9%EC	อัตรา 100 มิลลิลิตร
9. white oil 67%EC	อัตรา 100 มิลลิลิตร
10. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

คัดเลือกแปลงสับปะรดของแปลงเกษตรกรที่มีการปลูกแบบแถวคู่ ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 0.30 x 0.60 เมตร ทางเดินระหว่างแปลง 1.00 เมตร แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 25 ตารางเมตร เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1.50 เมตร ปฏิบัติดูแลสับปะรดให้เจริญเติบโตตามวิธีของเกษตรกร

สุ่มนับสับปะรด 10 ต้นจาก 2 แถวกลางของแปลงย่อย ตรวจนับเพลี้ยแป้งบริเวณส่วนผลสับปะรด โดยตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3 , 5, 7, 10 และ 14 วัน เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี เมื่อพบเพลี้ยแป้งระบาดมากกว่า 2 ตัว/ผล ใช้อัตราน้ำในการพ่น 80 ลิตรต่อไร่

วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อสับปะรด (phytotoxicity)

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2548 แปลงเกษตรกร อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 2 แปลงทดลอง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่ 1 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งระบาดมาก โดยพบในกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 6.73 - 13.87 ตัว/ ผล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.03 – 7.73 ตัว/ผล ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเฉลี่ย 13.76 ตัว/ผล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiametoxam พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 0.03 – 1.07 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.13 ตัว/ผล

การพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 3.80 – 7.73 ตัว/ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.07 – 1.53 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.07 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ย

แป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 9.93 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 3.13 – 5.67 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.03 – 0.97 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.20 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 6.08 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 2.73 – 6.93 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารแล้ว 10 วัน ก่อนตรวจนับ 1 วันมีฝนตก ทำให้เพลี้ยแป้งมีจำนวนลดลง อย่างไรก็ตาม จากการตรวจนับ พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.13 – 0.87 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.13 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 3.33 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 2.87 – 3.60 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารแล้ว 14 วัน ก่อนตรวจนับมีฝนตกติดต่อกัน จากการตรวจนับพบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.67 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.60 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 2.87 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 1.60 – 3.13 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

แปลงทดลองที่ 2 (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งระบาดมาก โดยพบในกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 5.13 – 17.73 ตัว/ ผล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารจำนวนเพลี้ยแป้งมีแนวโน้มลดลง กรรมวิธีพ่นสารacetamiprid, dinotefuran, imidacloprid, thiametoxam , fipronil , petroleum oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 0.03 – 4.73 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น

สารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.03 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 16.80 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร white oil พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 12.13 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.00 – 3.93 ตัว/ผล น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 10.47 ตัว/ผล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.53 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.00 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 3.67 –3.93 ตัว/ผล มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร diazinon

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบเพลี้ยแป้งระหว่าง 0.03 – 3.67 ตัว/ผล น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 8.42 ตัว/ผล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่าการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.03 – 0.82 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.03 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 3.07 – 3.67 ตัว/ผล มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร diazinon

หลังพ่นสารแล้ว 10 วัน ก่อนตรวจนับ 1 วันมีฝนตก จากการตรวจนับพบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid , thiamethoxam ,petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.53 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.13 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 3.37 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil, พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.60 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารแล้ว 14 วัน ก่อนตรวจนับมีฝนตกติดต่อกัน จากการตรวจนับพบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยแป้งอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.13 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ diazinon ที่พบเฉลี่ย 0.10 ตัว/ผล และกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 1.60 ตัว/ผล ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร fipronil,

petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* พบเพลี้ยแป้งระหว่าง 0.87 – 1.60 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

สารฆ่าแมลงในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ acetamiprid, dinotefuran, imidacloprid และ thiamethoxam เป็นสารที่มีคุณสมบัติที่ดูดซึมได้ดีในต้นพืช ทำให้มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชจำพวกปากดูดหลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และแมลงหวี่ขาว นอกจากนี้ยังมีระดับความเป็นพิษน้อยกับสัตว์เลือดอุ่น และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi , 1996; Yamamoto, 1996) จากผลการทดลองครั้งนี้ สารทั้ง 4 ชนิดดังกล่าวแสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรดได้ดี รวมทั้งสารเปรียบเทียบ diazinon ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ส่วนสาร fipronil, petroleum oil, white oil และเชื้อรา *Beauveria* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งค่อนข้างต่ำ และผลการทดลองทั้ง 2 แปลง ให้ผลสอดคล้องกัน ในส่วนของการเกิด phytotoxic จากการทดลองพบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธี ไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสับปะรด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* spp. ในสับปะรด ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลพบว่าการพ่นสาร acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP, imidacloprid 10%SL และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 10, 20, 20 และ 2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไร่สับปะรดได้เทียบเท่าสาร diazinon 60%EC อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารเปรียบเทียบ และทั้งสองการทดลองให้ผลสอดคล้องกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 30 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2546. ศัตรูสับปะรด. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 44 หน้า.

ชำนาญ พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ และอรนุชกองกาญจนะ. 2540. การป้องกันกำจัดมดในไร่สับปะรด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร , กรุงเทพฯ. 21 หน้า

ชำนาญ พิทักษ์ . 2541. มดในไร่สับปะรด. น.ส.พ.กสิกร.21:435 – 436.

นิรนาม . 2544 . แอคทารา : สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช . บริษัท ซินเจนทา คอร์ปโปเรชชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ . 52 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร . 2545. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร . 48(545): 26 – 27.

Anonymous. 2005. Confidor®. Technical information, Bayer. 38 Pages.

Anonymous. 2005. Dinotefuran : A Novel Systemic Insecticide . Mitsui Chemicals, Inc. 15 Pages.

Beardsley,J.W. 1959. On the Taxonomy of Pineapple Mealybugs in Hawaii, with a Distribution of a Previously Unnamed Species (Homoptera: Pseudococcidae). Proc. Hawaiian Entomol. Soc. 17(1) : 29 – 37.

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1996. Mospilan® (acetamiprid, NI-25) – A New Systemic Insecticides. Agrochemicals Japan . NO . 68 : 20 – 21 .

Yamamoto , I . 1996 . Neonicotinoids : Mode of Action and Selectivity . Agrochemicals Japan . NO . 68 : 14 – 15 .

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบในสับปะรดจากการพ่นสารชนิดและอัตราต่างๆ ที่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (พฤษภาคม – กรกฎาคม 2548) (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ผล) 1/					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร				
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	14 วัน
acetamiprid 20%SP	10	7.80	0.03 a	0.53 a	0.13 a	0.80 a	0.07 a
dinotefuran 10%WP	20	7.80	0.73 ab	1.53 a	0.97 a	0.53 a	0.20 a
fipronil 5%SC	40	13.42	7.73 c	5.67 b	6.93 b	3.60 b	3.13 b
imidacloprid 10%SL	20	8.06	1.07 ab	0.07 a	0.03 a	0.87 a	0.67 a
thiamethoxam 25%WG	2.5	6.73	0.13 a	0.27 a	0.80 a	0.13 a	0.00 a
diazinon 60%EC	80	7.80	0.13 a	0.07 a	0.20 a	0.13 a	0.60 a
Beauveria bassiana	80	9.27	4.82 bc	3.87 b	3.60 ab	2.87 b	1.73 ab
petroleum oil 83.9 %EC	100	7.80	3.80 bc	3.13 b	2.73 ab	2.93 b	1.87 ab
white oil 67%EC	100	13.87	4.27 bc	3.60 b	3.93 ab	3.33 b	1.60 ab
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	11.60	13.76 d	9.93 bc	6.08 bc	3.33 b	2.87 b
	CV (%)	26.50	40.10	44.50	46.30	38.40	33.50

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 3 ซ้ำ) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ 1. ข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้ง ได้ถูกแปลงค่าด้วย square root (X + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย X คือค่าจำนวนเพลี้ยแป้งที่ตรวจนับได้

2. ก่อนการตรวจนับที่หลังพ่นสาร 10 และ 14 วัน มีฝนตก

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบในสับปะรดจากการพ่นสารชนิดและอัตราต่างๆ ที่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (พฤษภาคม – กรกฎาคม 2548) (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ผล) 1/					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร				
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	14 วัน
acetamiprid 20%SP	10	6.00	0.03 a	0.00 a	0.07 a	0.13 a	0.13 a
dinotefuran 10%WP	20	10.62	1.53 a	0.53 a	0.82 ab	0.13 a	0.07 a
fipronil 5%SC	40	9.33	4.53 ab	3.67 b	3.13 b	2.60 bc	1.60 b
imidacloprid 10%SL	20	5.13	0.27 a	0.07 a	0.07 a	0.00 a	0.00 a
thiamethoxam 25%WG	2.5	17.73	0.20 a	0.03 a	0.03 a	0.03 a	0.03 a
diazinon 60%EC	80	9.30	0.03 a	0.00 a	0.03 a	0.13 a	0.10 a
Beauveria bassiana	80	9.00	4.73 ab	3.80 b	3.07 b	1.53 ab	0.87 ab
petroleum oil 83.9 %EC	100	8.07	4.13 ab	3.93 b	3.67 b	1.53 ab	1.20 b
white oil 67%EC	100	10.87	12.13 bc	3.80 b	3.20 b	1.40 ab	1.26 b
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	10.47	16.80 c	10.47 c	8.42 c	3.37 c	1.60 b
	CV (%)	22.30	51.70	49.10	31.00	32.90	27.10

1/ ค่าเฉลี่ย (จาก ซ้ำ) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ 1. ข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้ง ได้ถูกแปลงค่าด้วย square root (X + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย X คือค่าจำนวนเพลี้ยแป้งที่ตรวจนับได้

2. ก่อนการตรวจนับที่หลังพ่นสาร 10 และ 14 วัน มีฝนตก

ผลของการใช้น้ำร้อนกำจัดโรคเหี่ยวในหน่อพันธุ์สับปะรดก่อนปลูก

Effect of Heat Treatment for Controlling Wilt Disease in Pineapple Sucker before Planting

วันเพ็ญ ศรีทองชัย ดารุณี ปุญญพิทักษ์

สุนีย์ ศรีสิงห์[1] สมพร เหรียญรุ่งเรือง[2]

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการทดลองแช่หน่อพันธุ์สับปะรดในถังต้มน้ำที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งใช้สำหรับแช่ท่อนพันธุ์อ้อยก่อนนำไปปลูก ที่อุณหภูมิ 40°C 50°C และ 55°C เป็นเวลา 30 นาที 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง เพื่อกำจัดไวรัสที่ติดมากับหน่อพันธุ์ จากนั้นนำไปปลูกลงกระถางในเรือนทดลอง ปรากฏว่า มีเพียงหน่อสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง แสดงอาการต้นเน่าและใบแห้งทุกต้นหลังปลูกลงกระถาง 1-2 เดือน แต่ต่อมาอีก 2 เดือน เริ่มมีหน่อเล็กๆประมาณ 87% ของจำนวนต้นทั้งหมด ที่สามารถแตกยอดใหม่ได้ เป็นเหตุให้มีการเจริญช้ากว่ากรรมวิธีอื่น และไม่สามารถให้ผลผลิตได้เลย ถึงแม้ว่าจากการตรวจปริมาณเชื้อไวรัสในหน่อพันธุ์หลังการแช่ในน้ำร้อนโดยวิธี Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) พบว่า ที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง ช่วยลดปริมาณไวรัสในหน่อพันธุ์ได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น ประมาณ 86-96 % และ หน่อที่แช่ในน้ำร้อน 50°C และ 55°C นาน 1-2 ชั่วโมง มีจำนวนต้นที่แสดงอาการเหี่ยวน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น รวมทั้งมีอัตราของหน่อปลอดโรคประมาณ 80% ซึ่งใกล้เคียงกับที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง ฉะนั้นการกำจัดปริมาณไวรัสสาเหตุของโรคเหี่ยวสับปะรดในหน่อพันธุ์ด้วยน้ำร้อนก่อนนำไปปลูก ควรใช้อุณหภูมิที่ 50°C นาน 2 ชั่วโมง หรือ 55°C นาน 1 ชั่วโมง เพราะไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของหน่อพันธุ์ที่นำไปปลูกหลังจากผ่านการแช่ในน้ำร้อนเรียบร้อยแล้ว

รหัสการทดลอง 06-01-47-0201-02

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[2] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิตเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

คำนำ

สับปะรด [*Ananas comosus* (L.) Merr.] อยู่ในวงศ์ Bromeliaceae มีถิ่นกำเนิดในประเทศบราซิลและปารากวัย เริ่มมีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยโดยชาวโปรตุเกสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2223 และปลูกกระจายไปทั่วทุกภาคของประเทศ ตามความเหมาะสมของพื้นที่และชนิดพันธุ์ สับปะรดจัดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย สามารถปลูกและเก็บผลผลิตได้ตลอดปี เพื่อใช้บริโภคสดภายในประเทศและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรด สับปะรดกวน สับปะรดแช่แข็งและสับปะรดอบแห้ง มีมูลค่าส่งออกประมาณปีละ 13,000-15,000 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) โดยประเทศไทยครองความเป็นผู้นำในการผลิตและส่งออกสับปะรดเป็นอันดับหนึ่งของโลก เป็นเวลานานกว่า 10 ปีจนถึงปัจจุบัน โดยมีตลาดผู้นำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐประชาชนจีน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547)

ศัตรูพืชเป็นอุปสรรคสำคัญในการปลูกสับปะรด ทำให้ผลผลิตและคุณภาพสับปะรดเสียหายอย่างรุนแรง จนบางครั้งไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ศัตรูสำคัญที่สุดที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญต่อการปลูกสับปะรดของไทยในปัจจุบัน คือ “โรคเหี่ยว” ซึ่งพบระบาดเป็นครั้งแรกในรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อต้นปี พ.ศ. 2443 และปัจจุบันโรคนี้แพร่ระบาดทั่วไปในประเทศที่มีการปลูกสับปะรดเป็นการค้า เช่น ออสเตรเลีย ไทย และคิวบา เป็นต้น สำหรับประเทศไทยมีรายงานว่าพบการระบาดของโรคเหี่ยวในแหล่งปลูกสับปะรดของจังหวัดชลบุรีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 และทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตอย่างสูง (Dilokkunanant *et al*., 1996) ด้วยเหตุที่เกษตรกรมีการนำหน่อพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาด ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส PiWV (Pineapple wilt virus)ไปปลูก จึงทำให้โรคเหี่ยวแพร่ระบาดมายังภาคตะวันตก ในปี พ.ศ. 2546 โรคนี้ระบาดรุนแรงในแปลงปลูกสับปะรดของภาคตะวันตกบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และเพชรบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกสำคัญของประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกสับปะรดเป็นอันดับ 1 และ 3 ของประเทศ คือ 492,058 และ 56,192 ไร่ ตามลำดับ จากพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 962,693 ไร่ โดยพบการแพร่ระบาดของโรคสูงถึง 90% ของพื้นที่ในเขต ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ที่พบว่ามีการระบาดของโรคเหี่ยว คือ พันธุ์ปัตตาเวีย หรือรู้จักแพร่หลายในนามสับปะรดศรีราชา เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70 ของผลผลิตรวมของสับปะรด จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ Smooth Cayenne เป็นพันธุ์ที่นอกจากนิยมปลูกเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปแล้ว ยังเป็นพันธุ์หลักเพียงพันธุ์เดียวมาโดยตลอด นอกจากนี้ยังเป็นพันธุ์ที่นิยมใช้บริโภคผลสดอีกด้วย (วันเพ็ญ, 2546)

โรคเหี่ยว เกิดจากไวรัส Pineapple mealybug wilt-associated virus (PMWaVs ได้แก่ PMWaV-1 และ PMWaV-2) ซึ่งมีอนุภาคแบบท่อนยาวคด (flexuous rod) ขนาดประมาณ 1,200 X

12 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุล คลอสเตอโรไวรัส (*Closterovirus*) กระจายอยู่หนาแน่นเฉพาะภายในเซลล์ท่ออาหารของพืช (Van Regenmortel, 2000; Sether *et al.,* 2001) โดยมีเพลี้ยแป้ง [pink pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) และ gray pineapple mealybug, *D. neobrevipes* (Beardsley)] เป็นพาหะ โดยทั่วไปพบ *D. brevipes* ในแทบทุกแห่งที่มีการปลูกสับปะรด รวมทั้งประเทศไทย และมีมด ได้แก่ มดคันไฟ (*Solenopsis* sp.) และมดหัวโต (*Pheidole* sp.) เป็นตัวพาเพลี้ยแป้งให้กระจายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง (ชำนาญ พิทักษ์ และคณะ, 2540; Beardsley, 1993) ทั้งยังมีวัชพืชชนิดต่างๆเป็นแหล่งหลบซ่อนของมดและเพลี้ยแป้ง ลักษณะอาการของโรคที่เด่นชัด คือใบเริ่มแสดงอาการอ่อนนิ่ม มีสีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง ปลายใบแห้งตายเป็นสีน้ำตาลหรือสีแดงลามเข้าสู่โคนใบ (die back) ใบลู่ลงและแผ่แบนไม่ตั้งขึ้นเหมือนใบปกติ ต่อมาต้นเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด รากมีขนาดสั้นและแตกแขนงน้อยมาก ทำให้ถอนต้นขึ้นมาได้ง่าย ซึ่งตรงข้ามกับต้นปกติที่มีรากจำนวนมากยึดเกาะดินแน่น ทำให้ถอนต้นขึ้นมาได้ยาก ผลมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ และโรคนี้ไม่สามารถถ่ายทอดโดยวิธีกล (mechanical inoculation) (German *et al.* , 1992; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2546)

ปัจจัยสำคัญในการป้องกันไม่ให้โรคเหี่ยวระบาดในแปลงปลูกคือ หน่อหรือจุกสับปะรดที่นำมาปลูก ต้องปราศจากเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคเหี่ยว ซึ่งค่อนข้างหายาก แต่มีรายงานว่าวิธีที่จะกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับหน่อพันธุ์ คือ การแช่หน่อพันธุ์ก่อนปลูกด้วยน้ำร้อน โดยใช้อุณหภูมิตั้งแต่ 40-60 °C เป็นเวลา 30-120 นาที และประสบผลสำเร็จในการกำจัดไวรัสที่ติดมากับจุกพันธุ์สับปะรดในฮาวาย (Ullman *et al*.., 1991, Hu *et al*., 1995) ฉะนั้นจึงเห็นควรมีการศึกษาผลของการใช้น้ำร้อนเพื่อกำจัดโรคเหี่ยวในหน่อพันธุ์สับปะรดก่อนปลูก เพื่อหาระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สามารถกำจัดโรคเหี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หน่อพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคเหี่ยวระบาด ได้แก่ ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 300 หน่อ
2. ถังน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ
3. โรงเรือนทดลอง
4. ดินและกระถางสำหรับปลูกสับปะรด
5. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา
6. แอนติซีรัม Pineapple wilt virus
7. เครื่องอ่านผลอีไลซา (ELISA reader)

วิธีการ

1. นำหน่อและจุกพันธุ์สับปะรดที่เป็นโรคเหี่ยวจากแหล่งที่มีโรคนี้ระบาด มาทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ โดยแช่หน่อ/จุกสับปะรดในอ่างที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่อุณหภูมิ 50 และ 60 °C นาน 1, 2 และ 3 ชั่วโมง (2 หน่อ/อุณหภูมิ/ เวลา) หลังจากนั้นจึงนำไปปลูกในกระถาง เพื่อศึกษาผลกระทบของน้ำร้อนต่อการเจริญของสับปะรด

2. หลังจากทราบผลในห้องปฏิบัติการ จึงเริ่มดำเนินการทดลอง โดยวางแผนแบบ RCB จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัยและสิ่งทดลองอื่น ปัจจัยที่ 1 คือ น้ำร้อนที่ 3 อุณหภูมิ ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะเวลาต่างๆในการแช่หน่อสับปะรด และสิ่งทดลองอื่นคือ หน่อพันธุ์สับปะรดที่ไม่แช่น้ำร้อน โดยนำหน่อสับปะรดที่เป็นโรคเหี่ยวจากแปลงเกษตรกร ที่ ต. หนองพลับ จ. ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นแหล่งที่มีโรคนี้ระบาด มาตัดแต่งปลายใบแก่ทิ้ง ก่อนนำมาแช่ในถังต้มน้ำที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งปกติใช้แช่ท่อนพันธุ์อ้อยก่อนปลูก ที่อุณหภูมิ 40°C 50°C และ 55°C นาน 30 นาที, 1 และ 2 ชั่วโมง (10 หน่อ/อุณหภูมิ/ เวลา/จำนวนซ้ำ) ทดลอง 3 ซ้ำ หลังจากนั้นจึงนำไปปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้วในเรือนทดลอง ดูแลรักษาหน่อสับปะรด โดยรดน้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ย 16-16-16 เดือนละครั้ง และใช้ยากำจัดมดหว่านรอบโคนต้น และโรยที่พื้นซีเมนต์รอบกระถางของแต่ละซ้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้มดพาเพลี้ยแป้งเข้ามาสู่หน่อพันธุ์ทดลอง

3. ตรวจปริมาณเชื้อไวรัสในหน่อพันธุ์หลังการแช่ในน้ำร้อนโดยวิธี Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) โดยบดใบสับปะรด (ใบยอด)ใน coating buffer ในอัตรา 1 กรัม : 2 มิลลิลิตร หยอดน้ำคั้นพืชลงในหลุมของไมโครเพลท (microplate) 100 ไมโครลิตร/หลุม บ่มที่ 37 °C นาน 1-2 ชั่วโมง แล้วนำไมโครเพลทมาล้างด้วย phosphate buffer saline ที่มี Tween 20 ผสมอยู่ (PBS-Tween 20) 3 ครั้งๆละ 3 นาที หยอดแอนติซีรัมของ PMWaV ที่เจือจางใน conjugate buffer 1 : 1,000 ปริมาตร 100 ไมโครลิตร/หลุม บ่มที่ 37 °C นาน 1 ชั่วโมง ล้างไมโครเพลทด้วย PBS-Tween 20 จำนวน 3 ครั้งๆละ 3 นาที แล้วหยอด Goat-Anti Rabbit อัตรา 1: 4,000 ใน conjugate buffer 100 ไมโครลิตร/หลุม บ่มที่ 37 °C นาน 1 ชั่วโมง นำเพลทมาล้างอีก 3 ครั้งใน PBS-Tween 20 แล้วหยอด p-nitrophenyl phosphatase substrate (5 มิลลิกรัม/ substrate buffer 10 มิลลิลิตร) หลุมละ 100 ไมโครลิตร และอ่านผลด้วยเครื่องอ่านอิไลซา (ELISA Reader) พร้อมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์และการเจริญเติบโตของหน่อพันธุ์และต้นที่แสดงอาการโรคเหี่ยว ตั้งแต่หลังปลูกจนถึงให้ผลผลิต

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548

สถานที่ - กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ พบว่าหน่อ/จุกสับปะรดมีสีซีดลงหลังจากแช่ในน้ำร้อนที่ 60°C นาน 2-3 ชั่วโมง แต่มีสีเขียวปกติเมื่อแช่น้ำร้อนเพียง 1 ชั่วโมง สำหรับที่ 50°C สีของหน่อ/จุกพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อแช่นาน 1-3 ชั่วโมง หลังจากนำไปปลูกในกระถางพบว่าหน่อ/จุกสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 60°C นาน 1-3 ชั่วโมง ต้นเน่าตายทั้งหมด ตรงข้ามกับหน่อ/จุกพันธุ์ที่แช่น้ำร้อน 50°C เป็นเวลา 1-3 ชั่วโมงมีการเจริญตามปกติ ซึ่งคล้ายคลึงกับการทดลองของ Ullman และคณะ(1991) ซึ่งทดลองกับจุกพันธุ์สับปะรด และพบว่า การแช่น้ำร้อน ที่ 60°C นาน 1 ชั่วโมงทำให้ต้นตายมากกว่า 80 % ฉะนั้นจะต้องมีการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช่ในการแช่หน่อพันธุ์สับปะรดในน้ำร้อนโดยใช้ถังต้มน้ำที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งปกติใช้แช่ท่อนพันธุ์อ้อยก่อนปลูก

2. สำหรับการแช่หน่อพันธุ์สับปะรดในถังต้มน้ำ ที่อุณหภูมิ 40°C 50°C และ 55°C พบว่าหน่อสับปะรดมีสีซีดลงและปลายใบเริ่มแห้งหลังจากแช่ในน้ำร้อนที่ 55°C นาน 1-2 ชั่วโมง แต่มีสีเขียวปกติเมื่อแช่น้ำร้อนเพียง 30 นาที สำหรับที่ 40°C และ 50°C สีของหน่อ/จุกพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อแช่นาน 1-2 ชั่วโมง

หลังจากนำไปปลูกในกระถางแล้วประมาณ 1-2 เดือน หน่อสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง พบว่าต้นเน่าและใบแห้งทุกต้น (100%) ในขณะที่หน่อสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 40°C 50°C และ 55°C เป็นเวลา 30 นาที ใบมีสีเขียวเหมือนต้นปกติ แต่ถ้าแช่น้ำร้อน นาน 2 ชั่วโมงที่ 40°C และ 50°C ปรากฏว่า ปลายใบเริ่มแสดงอาการไหม้ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เพราะน้ำร้อนสามารถซึมเข้าไปในเซลล์พืชทางรอยตัดที่ปลายใบแก่ได้อย่างรวดเร็ว แต่ในเดือนที่ 4 ใบยอดที่แตกใหม่ในทุกกรรมวิธี มีสีเขียวปกติ สำหรับที่ 55°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีหน่อเล็กๆประมาณ 87% ของจำนวนต้นทั้งหมด ที่สามารถแตกยอดใหม่ได้ แสดงว่า ตาที่อยู่รอบๆแกนกลางของหน่อ สามารถทนความร้อนได้สูง ซึ่งคล้ายคลึงกับวิธีของเกษตรกรที่นิยมตากหน่อพันธุ์หน่อสับปะรดให้แห้งก่อนนำไปปลูก (วิชัย และ จารุวรรณ, 2546) สำหรับหน่อพันธุ์หน่อสับปะรดที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าต้นที่แช่น้ำร้อน

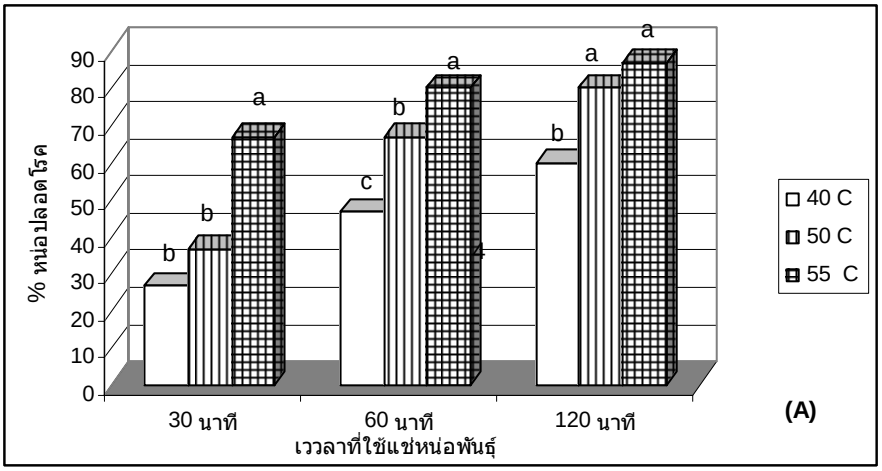
ในเดือนที่ 6 หลังปลูก หน่อสับปะรดที่ 40°C 30 นาที และหน่อที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน พบว่า ใบเริ่มมีสีเขียวซีด และปลายใบเริ่มอ่อนพับลง ซึ่งเป็นอาการเริ่มต้นของโรคเหี่ยว เป็นไปได้ว่าการใช้น้ำร้อนที่ 40°C 30 นาที ไม่สามารถกำจัดไวรัสในหน่อพันธุ์ ได้ 100 % เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Ullman และคณะ (1991) ที่ทดลองกับจุกพันธุ์ และพบว่า ได้จุกพันธุ์ที่ปลอดโรค 80 % สำหรับกรรมวิธีอื่นเริ่มมีการเปลี่ยนสีตรงบริเวณกลางใบเป็นสีแดงและขอบใบมีสีเขียว-เหลือง สำหรับหน่อสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 50°C นาน 30 นาที-2 ชั่วโมง มีการเจริญตามปกติ ส่วนหน่อสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง มีการเจริญของต้นช้ากว่า กรรมวิธีอื่นๆ แต่ใบมีสีเขียวเข้มตามปกติ (ตารางที่ 1)

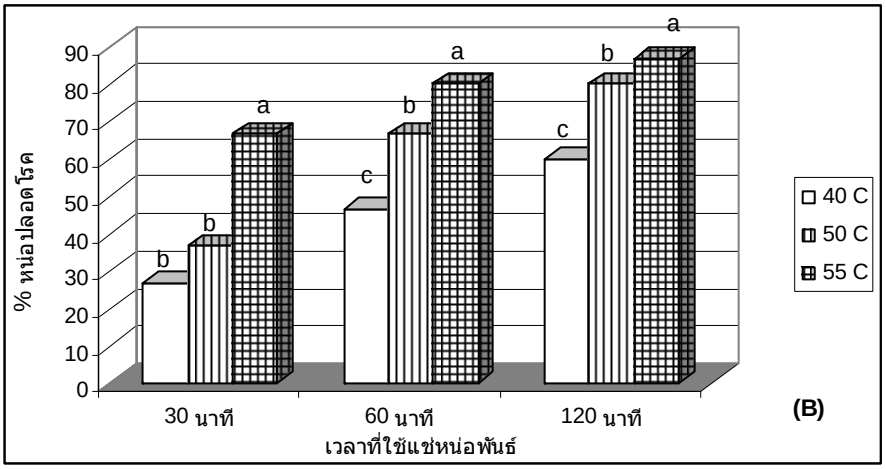
ช่วงเวลา 10-12 เดือนหลังปลูก พบอาการใบซีด ปลายใบไหม้และโค้งงอลง ซึ่งพบมากในหน่อที่แช่น้ำร้อนที่ 40°C 30 นาที, 1 ชั่วโมง และ 50°C 30 นาที ในขณะที่หน่อแช่ในน้ำร้อน 50°C และ 55°C นาน 1-2 ชั่วโมง มีจำนวนต้นที่แสดงอาการเหี่ยวน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่จำนวนผลสับปะรดที่ได้มีน้อยกว่า-ไม่มีผลเลย ในขณะที่การใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิต่ำและเวลาสั้น มีจำนวนผลสูงกว่าหน่อที่ไม่ได้แช่น้ำร้อน แสดงว่า ต้นต้องสมบูรณ์และเจริญเติบโตดี จึงจะออกดอกติดผลได้ (ตารางที่ 1)

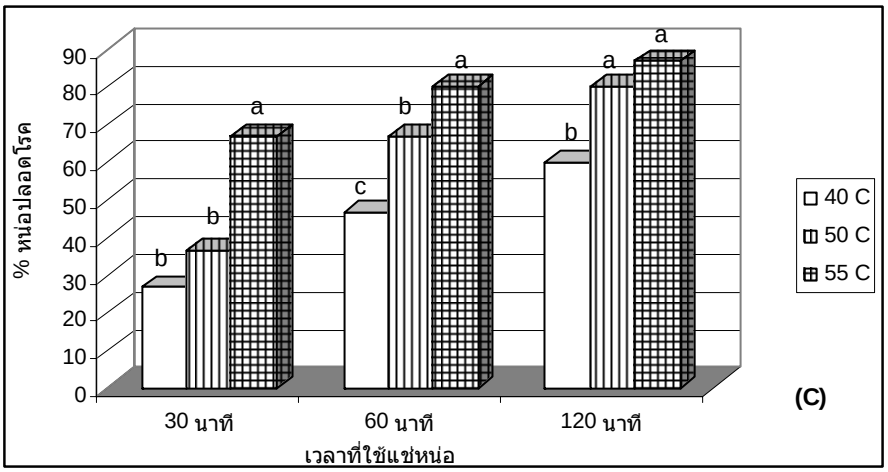
3. จากการตรวจปริมาณเชื้อไวรัสในหน่อพันธุ์หลังการแช่ในน้ำร้อนโดยวิธี Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) พบว่า การแช่น้ำร้อนที่ อุณหภูมิ 40°C 50°C และ 55°C นาน 30 นาที 1 และ 2 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณไวรัสที่ติดมากับหน่อพันธุ์ได้ในอัตราต่างกัน กล่าวคือ ที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง ช่วยลดปริมาณไวรัสในหน่อพันธุ์ได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น โดยตรวจพบ หน่อปลอดโรคสูงถึง 86, 96 และ 86% หลังจากปลูกลงกระถางแล้ว 2, 6, 10 เดือน ตามลำดับ สาเหตุที่พบหน่อปลอดโรคสูงสุดในเดือนที่ 6 เพราะเพิ่งเริ่มมีการแตกหน่อใหม่จากตาที่อยู่รอบๆแกนกลางของหน่อพันธุ์ และยังมีปริมาณเชื้อไม่เพียงพอสำหรับการตรวจสอบ ขณะเดียวกันหน่อที่แช่น้ำร้อน ที่ 55°C นาน 30 นาที และ 1 ชั่วโมง มี %หน่อปลอดโรคสูงกว่า ที่ 40°C และ 50°C (ภาพที่ 1 A, 1B และ 1C) หลังจากปลูกหน่อแล้ว 10 เดือน พบว่า อัตราของหน่อปลอดเชื้อไวรัส ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 50°C 2 ชั่วโมง และ 55°C 1 ชั่วโมง เท่ากัน คือ 80 % แต่ถ้าแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำร้อน 40°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณไวรัสในหน่อได้เพียง 36 % ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Ullman และคณะ (1991) ที่ระบุว่า การแช่จุกพันธุ์สับปะรดในน้ำร้อน 40°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือ 50°C นาน 30 นาที สามารถลดปริมาณไวรัสที่ติดมากับท่อนพันธุ์ได้ถึง 100 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ปริมาณไวรัสในหน่อพันธุ์อาจมีมากกว่าในจุกพันธุ์ หรือน้ำร้อนสามารถซึมผ่านเข้าไปภายในจุกได้ดีกว่าในหน่อพันธุ์

ตารางที่ 1 การเจริญของหน่อพันธุ์สับปะรดหลังจากการแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

อุณหภูมิ และ เวลาที่ใช่แช่หน่อพันธุ์	การเจริญเติบโตของหน่อสับปะรดหลังจากการแช่น้ำร้อน (30 ต้น/กรรมวิธี)				
	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	10 เดือน	12 เดือน
40 °C : 30 นาที	ใบสีเขียวปกติ	ใบสีเขียวปกติ	ใบเริ่มมีสีซีดและปลายใบพับลง	ใบสีซีด ปลายใบไหม้และพับลง	ปลายใบพับลง (24 ต้น) , 7 ผล
1 ชั่วโมง	ใบสีเขียวปกติ	ใบสีเขียวปกติ	ขอบใบสีเหลือง กลางใบสีแดง	ปลายใบไหม้ โค้งงอลง	ปลายใบพับลง (16 ต้น) 4 ผล
2 ชั่วโมง	ปลายใบไหม้	ใบยอดมีสีเขียวปกติ	ขอบใบสีซีด กลางใบสีแดง	ขอบใบสีซีดและปลายใบไหม้	ปลายใบพับลง (12 ต้น) , 4 ผล
50 °C : 30 นาที	ใบสีเขียวปกติ	ใบสีเขียวปกติ	ขอบใบสีเหลือง กลางใบสีแดง	ปลายใบไหม้และพับลง	ปลายใบพับลง (19 ต้น) , 3 ผล
1 ชั่วโมง	ปลายใบไหม้	ใบยอดมีสีเขียวปกติ	ใบบนสีแดง ใบล่างสีเขียวปกติ	ขอบใบสีซีด ปลายใยไหม้	ปลายใบพับลง (10 ต้น) , 2 ผล
2 ชั่วโมง	ปลายใบไหม้	ใบยอดสีเขียวปกติ	ขอบใบสีเขียว กลางใบสีแดง	ขอบใบสีเขียว กลางใบสีแดง	ปลายใบพับลง (7 ต้น) , 3 ผล
55 °C : 30 นาที	ใบสีเขียว	ใบสีเขียวปกติ	ขอบใบสีเหลืองซีด	ใบซีด ปลายใบเริ่มไหม้	ปลายใบพับลง (10 ต้น) , 3 ผล
1 ชั่วโมง	ใบมีสีซีดและปลายใบไหม้	ใบยอดมีสีเขียว	ใบยอดสีแดงขอบเขียว	ขอบใบเขียว กลางใบสีแดง	ปลายใบพับลง (6 ต้น) , 0 ผล
2 ชั่วโมง	ใบแห้งและต้นเน่า (100%)	มีการแตกหน่อใหม่ (87%)	การเจริญช้ากว่ากรรมวิธีอื่น	ต้นเล็ก ใบเขียวปกติ	ปลายใบพับลง (4 ต้น) , 0 ผล
Control	ต้นเจริญได้เร็วกว่าต้นที่แช่น้ำร้อน	ต้นเจริญตามปกติ มีการแตกยอดใหม่	ใบเริ่มมีสีเหลืองซีดและปลายใบพับลง	ใบเหลืองซีดและปลายใบไหม้	ปลายใบพับลง (27 ต้น) , 5 ผล







ภาพที่ 1 อัตราของหน่อพันธุ์สับปะรด (%) ที่ปลอดโรค หลังจากการแช่หน่อในน้ำร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ ตรวจสอบโดยวิธี Indirect ELISA

(A) หลังปลูก 2 เดือน (B) หลังปลูก 6 เดือน (C) หลังปลูก 10 เดือน

อักษร a, b และ c ในแต่ละช่วงเวลา เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองแช่หน่อพันธุ์สับปะรดในถังต้มน้ำที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งใช้สำหรับแช่ท่อนพันธุ์อ้อยก่อนนำไปปลูก ที่อุณหภูมิ 40°C 50°C และ 55°C เป็นเวลา 30 นาที 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง เพื่อกำจัดไวรัสที่ติดมากับหน่อพันธุ์ จากนั้นนำไปปลูกลงกระถางในเรือนทดลอง ปรากฏว่า มีเพียงหน่อสับปะรดที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง แสดงอาการต้นเน่าและใบแห้งทุกต้นหลังปลูกลงกระถาง 1-2 เดือน แต่ต่อมาอีก 2 เดือน เริ่มมีหน่อเล็กๆประมาณ 87% ของจำนวนต้นทั้งหมด ที่สามารถแตกยอดใหม่ได้ เป็นเหตุให้มีการเจริญช้ากว่ากรรมวิธีอื่น และไม่สามารถให้ผลผลิตได้เลย ถึงแม้ว่าจากการตรวจปริมาณเชื้อไวรัสในหน่อพันธุ์หลังการแช่ในน้ำร้อนโดยวิธี Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) พบว่า ที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง ช่วยลดปริมาณไวรัสในหน่อพันธุ์ได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น และ หน่อที่แช่ในน้ำร้อน 50°C และ 55°C นาน 1-2 ชั่วโมง มีจำนวนต้นที่แสดงอาการเหี่ยวน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น รวมทั้งมีอัตราของหน่อปลอดโรคสูงใกล้เคียงกับที่ 55°C นาน 2 ชั่วโมง ฉะนั้นการกำจัดปริมาณไวรัสสาเหตุของโรคเหี่ยวสับปะรดในหน่อพันธุ์ด้วยน้ำร้อนก่อนนำไปปลูก ควรใช้อุณหภูมิที่ 50°C นาน 2 ชั่วโมง หรือ 55°C นาน 1 ชั่วโมง เพราะไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของหน่อพันธุ์ที่นำไปปลูกหลังจากผ่านการแช่ในน้ำร้อนเรียบร้อยแล้ว

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. ยุทธศาสตร์สับปะรด Pineapple National Strategy 2547-2551. 51 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2546. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2544/2545. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 3/2545 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 51 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546. ศัตรูสับปะรด เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. 44 หน้า.

ชำนาญ พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ และอรนุช กองกาญจนะ. 2540. การป้องกันกำจัดมดในไร่สับปะรด. รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรเนียว 21 หน้า.

วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุลชัย และจารุวรรณ คุณาบุตร. 2546. เทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปสับปะรด. เทคโนโลยีการผลิตสับปะรดรับรองคุณภาพ. หน้า 1-22.

วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2546. โรคเหี่ยว : ภัยคุกคามต่อการปลูกสับปะรดของไทย. วารสารโรคพืช 17 (1-2) : 48-53.

Beardsley, J.W. 1993. The pineapple mealybug complex; taxonomy, distribution and host relationships. *Acta Hort*. (ISHS) 334:383-386.

Dilokkunanant, U., S. Kladpan, R. Prateepasen and U. Suwanwong. 1996. Pineapple wilt disease in Thailand. *Thai. J. Agric*. 29: 337-348.

German, T.L., D.E. Ullman and U.B. Gunashinghe. 1992. Mealybug Wilt of Pineapple. Chapter 7 *In* Advance in Disease Vector Besearch vol. 9. pp. 241-258 ed. by K.F. Harris. Springer-Verlag New York.

Hu, J.S., D.M. Sether, H.M. Harrington and D.E. Ullman. 1995. Two step heat treatment of pineapple crowns increases thermotolerance. HortTechnology 5: 63-66.

Sether, D.M., A.V. Karasev, C. Okumura, C. Arakawa, F. Zee, M.M. Kislan, J.L. Busto and J.S. Hu. 2001. Differentiation, distribution, and elimination of two different pineapple mealybug wilt-associated viruses found in pineapple. Plant Disease 85: 856-864.

Ullman, D.E., T.L. German, C.E. McIntosh and D.D.F. Williams. 1991. Effect of heat treatment on a closteroviruslike particle associated with mealybug wilt of pineapple. Plant Disease 75: 859-861.

Van Regenmortel, M.H.V., C.M. Fauquet, D.H.L. Bishop, E.B. Carstens, M.K. Estes, S.M. Lemon, J. Maniloff, M.A. Mayo, D.J. Mc Geoch, C.R. Pringle and R.B. Wickner.
2000. Virus Taxonomy seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego. 1162 p.

การทดสอบหาระดับความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากเพลี้ยไฟ

Study on Quality Damage of Pummelo Caused by Thrips

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง เกรียงไกร จำเริญมา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบหาระดับความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากเพลี้ยไฟ ดำเนินการทดลองในปี 2547 ที่ อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในสวนส้มโอพันธุ์ทองดี และปี 2548 ที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ในส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา โดยทำการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ 1, 2, 3, 4 ครั้ง/เดือน และ ไม่พ่นสาร เพื่อแบ่งระดับปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงดอกบานถึงผลอ่อนอายุ 5 สัปดาห์ พบว่า ช่วงที่เพลี้ยไฟลงทำลายและมีผลต่อคุณภาพผิวผลของส้มโอคือช่วงที่ส้มโออายุประมาณ 2-5 สัปดาห์ หรือช่อผลร่วงเหลือเพียง 1 ผล เป็นต้นไป โดยเฉพาะเพลี้ยไฟพริก, *Scirtothrips. dorsalis* Hood ที่ลงทำลายผลอ่อนทำให้เกิดอาการขี้กลากบนผลส้มโอรุนแรงและควรจะทำการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เมื่อสำรวจพบเพลี้ยไฟบนผลส้มโอ 0.318-0.378 ตัว/ผล จะทำให้ได้ผลส้มโอที่มีตำหนิที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟเพียงเล็กน้อย (ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์)

รหัสการทดลอง 06-01-47-0202

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, 2548) ปัจจุบันมีพื้นที่การปลูกทั่วประเทศประมาณ 242,628 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) 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

สำหรับส้มโอ กรมวิชาการเกษตร (2548) ได้ตั้งข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ ขนาด ความคลาดเคลื่อนระดับคุณภาพที่ได้รับ การจัดเรียง และเครื่องหมายหรือฉลาก โดยผลส้มโอทุกชั้นมาตรฐานต้องมีคุณภาพขั้นต่ำ ดังนี้ เป็นผลส้มโอสดทั้งผล มีขั้วผลความยาวไม่เกินความสูงของไหล่ผล เนื้อแน่น มีรูปทรง สี และรสชาติปกติ ไม่มีรอยช้ำ หรือตำหนิที่เด่นชัด ไม่เน่าเสีย ปลอดจากศัตรูพืช และความเสียหายอันเนื่องจากศัตรูพืชโดยการตรวจสอบด้วยสายตา ปราศจากความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ ปลอดความชื้นที่ผิดปกติ และไม่มีกลิ่น และรสชาติผิดปกติจากสิ่งปนเปื้อนภายนอก และในการแบ่งชั้นคุณภาพ (Classification) ของผลผลิตส้มโอ แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

- **ชั้นพิเศษ** (extra class) มีคุณภาพดีที่สุด ตรงตามพันธุ์ ผลต้องปลอดจากตำหนิ ตำหนิผิวเผินเล็กน้อย โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลผลิต คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงในภาชนะบรรจุ
- **ชั้นหนึ่ง** (Class I) มีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ มีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปร่าง สี และผิว โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงสินค้าในภาชนะบรรจุ ตำหนิผิวโดยรวมต่อผลต้องมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อส้มโอ

- **ชั้นสอง (class II)** ชั้นนี้รวมผลส้มโอที่ไม่เข้าขั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำ ตำหนิผิวโดยรวมต่อผลมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 15 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อส้มโอ

คุณภาพขั้นต่ำของส้มโอ ต้องปลอดศัตรูพืชหรือความเสียหายอันเนื่องจากศัตรูพืชโดยการตรวจสอบด้วยสายตา ความเสียหายที่ปรากฏบนผลผลิตส้มโอ และพบเสมอ คือ ความเสียหายอันเนื่องมาจากเพลี้ยไฟ ซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญของส้มโอและพืชตระกูลส้มอื่นๆ Kerns (1998) รายงานว่า มะนาว (lemon) ในระยะกลีบดอกร่วงถึงระยะผลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 นิ้ว จะแสดงรอยแผลบนผลจากการเข้าทำลายเพลี้ยไฟส้ม (*Scirtothrips citri* (Moulton)) มากกว่าผลมะนาวที่มีขนาดผลตั้งแต่ 1 นิ้วขึ้นไป ในประเทศไทยเพลี้ยไฟที่พบในส้มโอมีมากกว่า 1 ชนิด ศิริณี (2536) ได้รายงานว่าเพลี้ยไฟที่พบในส้มโอมีทั้งหมด 8 ชนิด คือ *Haplothrips* sp. และ S*cirtothrips oligochaetus* Karny พบทำลายที่ใบและดอก *S. dorsalis* Hood พบที่ส่วนใบอ่อน ยอดอ่อน ดอก และผลอ่อน *Megalurothrips* Bagnall, *Frankliniella* sp, *Thrips coloratus* Schmutz, *T. hawaiiensis* Morgan และ *T. parvispinus* Karny พบลงทำลายที่ดอก โดยเพลี้ยไฟชนิด *S. dorsalis* ทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับผลอ่อนส้มโอ เกิดเป็นรอยแผลบนผิวของส้มโอ หากพบการระบาดมากๆ ก็อาจเป็นได้ทั่วทั้งผล ผลส้มโอเจริญเติบโตได้ไม่ดี แคระแกรน บิดเบี้ยว คุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาด โดยเฉพาะตลาดส่งออก ที่มีมาตรฐานคัดคุณภาพค่อนข้างสูง เพลี้ยไฟมักพบทั่วทุกแหล่งปลูกส้มโอตลอดปี ช่วงการระบาดของเพลี้ยไฟขึ้นอยู่กับการแตกยอดอ่อน และติดผลอ่อน โดยเฉพาะช่วงที่มีอากาศร้อน และฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อสำรวจพบเพลี้ยไฟมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของผลที่สำรวจ และ 50 เปอร์เซ็นต์ของใบอ่อนที่สำรวจทั้งหมด (บุษบง, 2542) สารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในส้มโอในเอกสารเกษตรดีที่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2545) คือ สารอิมิดาโคลพริด, โฟซาโลน, เฟนโพรพาทริน, อีไทออน และอะบาเมกติน

การศึกษาหาระดับความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากเพลี้ยไฟ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบจำนวนเพลี้ยไฟที่ทำให้เกิดรอยทำลายบนผลส้ม จะช่วยให้การใช้สารฆ่าแมลงเป็นไปอย่างมีประสิทธิ-ภาพ และสามารถลดการพ่นสารฆ่าแมลงที่ใช้อย่างฟุ่มเฟือยลงได้ ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสม่ำเสมอปราศจากศัตรูพืช ถูกสุขอนามัยเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ เพื่อนำไปเป็นคำแนะนำให้เกษตรกร และเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจในการใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลในเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงส้มโออายุ 6-8 ปี
2. เครื่องพ่นแบบแรงดันน้ำสูง
3. สารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL (Confidor 100SL)
4. สารจับใบ
5. ปากกาเคมี, ป้าย
6. กระบอกตวง, ถังน้ำ

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 5 กรรมวิธี

กรรมวิธี 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสาร imidacloprid 10%SL 1 ครั้ง/เดือน
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสาร imidacloprid 10%SL 2 ครั้ง/เดือน
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร imidacloprid 10%SL 3 ครั้ง/เดือน
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร imidacloprid 10%SL 4 ครั้ง/เดือน
กรรมวิธีที่ 5	ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ปี 2547

ศึกษาระดับความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากเพลี้ยไฟ โดยใช้วิธีการพ่นสารฆ่าแมลงเป็นตัวแบ่งระดับประชากรของเพลี้ยไฟ ดำเนินการโดยพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามกรรมวิธี ก่อนการพ่น ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟจากผลจำนวน 10 ผล ต่อต้น ตั้งแต่ผลมีอายุ 1 สัปดาห์ จนถึง 2 เดือน ติดตามการพัฒนาของผลส้มโอจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผิวผลส้มโอเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1	ไม่พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผล
ระดับที่ 2	พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผล 1-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล
ระดับที่ 3	พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผล 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล
ระดับที่ 4	พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผลมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล

ปี 2548

เนื่องจากการดำเนินการตามในปี 2547 ทำการพ่นสารฆ่าแมลงในระยะที่ผลส้มโอมีอายุ 1 สัปดาห์ไปแล้ว ซึ่งพบว่ามีเพลี้ยไฟลงทำลายแล้วและเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrip dorsalis* Hood ลงทำลายส้มโอตั้งแต่ระยะดอกต่อเนื่องมาถึงระยะผลอ่อน ตลอดจนการประเมินผลเปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟบนผลผลิตส้มโอ ดำเนินการเพียงครั้งเดียวในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตและผลส้มโอร่วงมากเนื่องจากสภาพอากาศปิด ฉะนั้นในปี 2548 เริ่มตรวจนับเพลี้ยไฟและพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับในปี 2547 ตั้งแต่ระยะดอกเริ่มบานจนกระทั่งผลส้มโอมีอายุ 1 เดือน และทำการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL ในทุกกรรมวิธีอีกครั้งหนึ่ง หลังการตรวจนับเพลี้ยไฟครั้งสุดท้าย ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผิวผลส้มโอที่อายุ 1, 3 และ 6 เดือน ตามลำดับ

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- จำนวนเพลี้ยไฟบนช่อดอกและผลส้มโอ
- ประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอ

วิเคราะห์ข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟและเปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอโดยวิธี Analysis of variance และหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเพลี้ยไฟและเปอร์เซ็นต์ทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอโดยวิธีสหสัมพันธ์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2546 - กันยายน 2548

ปี 2547 แปลงส้มโอพันธุ์ทองดีของเกษตรกร ที่ อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี

ปี 2548 แปลงส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวาของเกษตรกร ที่ อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2547

พบว่า ในรอบการพ่นที่ 1 (เดือนที่ 1) ผลส้มโออายุ 1-4 สัปดาห์ เป็นผลเดี่ยวมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-4 เซนติเมตร และมีขนอ่อนนุ่ม ปริมาณเพลี้ยไฟจากกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL 4 ครั้ง/เดือน เฉลี่ย 0.25 ตัว/ผล น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL 3, 2, 1 ครั้ง/เดือน และ ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งมีปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.50, 3.75, 5.25 และ 5.50 ตัว/ผล ตามลำดับ ส่วนรอบการพ่นที่ 2 ผลส้มโอมีอายุ 5-8 สัปดาห์ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-7 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มเพียงเล็กน้อย ปริมาณเพลี้ยไฟในกรรมวิธีต่างๆ อยู่ในช่วง 1.50-3.00 ตัว/ผล ไม่มีความแตกต่าง

ทางสถิติ (ตารางที่ 1) เห็นว่าปริมาณเพลี้ยไฟต่อผลในช่วงผลส้มโออายุ 5-8 สัปดาห์มีปริมาณน้อยกว่าปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงผลส้มโออายุ 1-4 สัปดาห์

เมื่อทำการประเมินคุณภาพผลส้มโอที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่าจำนวนเพลี้ยไฟในช่วงที่ผลอายุ 1-4 และ 5-8 สัปดาห์ ไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่เกิดรอยทำลายในระดับต่างๆ แม้ว่าจำนวนเพลี้ยไฟในช่วงผลอายุ 1-4 สัปดาห์ กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงทุกสัปดาห์ จะมีเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเพียง 0.25 ตัว/ผล แต่ให้ผลส้มโอที่ไม่มีรอยทำลาย 12.51 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร 2 ครั้ง/เดือนซึ่งให้ผลส้มโอที่ไม่มีรอยทำลายสูงที่สุด 15.40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาสัดส่วนของการให้ผลผลิตในระดับต่างๆ พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตในระดับ 2สูงที่สุด 30-50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือให้ผลผลิตระดับ 4 30-50 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 3 10-20 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตไม่มีรอยทำลาย (ระดับ 1) ในสัดส่วนที่น้อยที่สุดประมาณ 7-15 เปอร์เซ็นต์

ปี 2548

จากการดำเนินงานในปี 2547 ได้ผลสรุปไม่ชัดเจน เนื่องจากทำการพ่นสารฆ่าแมลงในระยะที่ผลส้มโอมีอายุ 1 สัปดาห์ไปแล้ว ซึ่งพบว่ามีเพลี้ยไฟลงทำลาย ประกอบกับเพลี้ยไฟชนิด *S. dorsalis* ลงทำลายส้มโอตั้งแต่ระยะดอกต่อเนื่องมาถึงระยะผลอ่อน นอกจากนั้นยังทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลายผิวผลของเพลี้ยไฟก่อนการเก็บเกี่ยวเพียงครั้งเดียว ฉะนั้นในปี 2548 จึงเริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตั้งแต่ระยะดอกเริ่มบานจนกระทั่งผล ส้มโอมีอายุ 1 เดือน ตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับในปี 2547 พบว่า ในช่วงที่ดอกส้มโอเริ่มบานถึงระยะที่ ส้มโอเจริญเติบโตเป็นช่อผลอายุ 1 สัปดาห์ (เดือนที่ 1) มีปริมาณเพลี้ยไฟค่อนข้างมาก โดยพบเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธี 16.19-35.56 ตัว/ช่อ โดยกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 3 ครั้ง/เดือน พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 16.19 ตัว/ช่อ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL 2, 4 และ 1 ครั้ง/เดือน ที่พบปริมาณเพลี้ยไฟ 20.88, 28.13 และ 29.75 ตัว/ช่อ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบมีปริมาณเพลี้ยไฟมากที่สุด 35.56 ตัว/ช่อ ในเดือนที่ 2 ผลส้มโอจะทิ้งผลเหลือเพียง 1 ผล มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0-7.0 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มประปราย พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยกว่าในเดือนแรก โดยทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยไฟ 0.32-2.68 ตัว/ผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10%SL 4, 3, 2 และ 1 ครั้ง/เดือน พบเพลี้ยไฟ 0.32, 0.33, 0.38 และ 1.40 ตัว/ผล ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบเพลี้ยไฟ 2.68 ตัว/ผล (ตารางที่ 2)

เมื่อทำการประเมินคุณภาพผลส้มโอที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟเมื่อผลส้มโออายุ 1, 3 และ 6 เดือน พบว่า ผลส้มโออายุ 1 เดือนจากกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL 4,

3 และ 2 ครั้ง/เดือน ซึ่งมีปริมาณเพลี้ยไฟในรอบเดือนที่ 1 และ 2 เท่ากับ 16.19-28.13 ตัว/ช่อ และ 0.32-0.38 ตัว/ผล ตามลำดับ เกิดรอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอ 0.70-1.57 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีปริมาณเพลี้ยไฟในรอบเดือนที่ 1 และ 2 เท่ากับ 35.56 ตัว/ช่อ และ 2.68 ตัว/ผล และมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอ 7.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผลส้มโออายุ 3 เดือน พบว่ารอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีการพ่นสารฆ่าแมลง 4, 3 และ 2 ครั้ง/เดือน เกิดรอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผิวผลส้มโอ 3.25, 4.85 และ 6.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าในกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพบรอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผิวผลส้มโอเมื่อผลอายุ 3 เดือน 18.28 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประเมินผลส้มโออายุ 6 เดือน พบว่า รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในทุกกรรมวิธี 10.38-23.46 เปอร์เซ็นต์ รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอที่เพิ่มขึ้นอาจจะเกิดเนื่องมาจากการขยายขนาดของผลส้มโอหรืออาจจะเกิดจากการเข้าทำลายเพิ่มเติมของเพลี้ยไฟหลังจากการหยุดพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% เมื่อนำมาวิเคราะห์จึงไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาความแปรปรวนของปริมาณเพลี้ยไฟจากกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารในแต่ละช่วงการพัฒนาจากช่อดอกถึงผลอายุ 7 สัปดาห์ พบว่า ในรอบเดือนแรกซึ่งระยะพัฒนาจากช่อดอกไปเป็นช่อผลพบเพลี้ยไฟมีปริมาณสูงที่สุดในช่วงที่ดอกส้มโอเริ่มร่วงและติดผล พบเพลี้ยไฟสูงถึง 6.35 ตัว/ช่อ และปริมาณเพลี้ยไฟค่อยๆ ลดระดับจนปริมาณต่ำที่สุดเมื่อผลอายุ 1 สัปดาห์ พบเพลี้ยไฟ 0.72 ตัว/ผล ซึ่งในระยะนี้ส้มโอได้ทำการทิ้งผลจนเหลือประมาณ 1 ผล และปริมาณเพลี้ยไฟค่อยๆ เพิ่มปริมาณสูงขึ้นอีกครั้งเมื่อผลส้มโออายุ 4 และ 5 สัปดาห์ พบเพลี้ยไฟ 4.43 และ 4.40 ตัว/ผล (ภาพที่ 1) ลักษณะความแปรปรวนเช่นนี้ อาจจะเนื่องมาจากส้มโอเป็นพืชที่ดอกมีกลิ่นหอมและในช่วงดอกพบเพลี้ยไฟที่ลงทำลายดอกมากกว่า 1 ชนิด รวมทั้งเพลี้ยไฟพริก, *S. dorsalis* จึงทำให้มีปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงดอกค่อนข้างสูง ส่วนในช่วงผล เมื่อทำการเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟมาทำการจำแนกชนิด พบเพลี้ยไฟชนิด *S. dorsalis* เพียงชนิดเดียว สอดคล้องกับศิริณี (2536) และ บุษบง (2542) ที่รายงานว่าพบ *Megalurothrips, Haplothrips* sp., *T. hawaiiensis*, *T. pavispinus* *T. coloratus, S. oligochaetus*, *Frankliniella* sp และ *S. dorsalis* ที่ดอกส้มโอ ส่วนผลอ่อนพบเพลี้ยไฟพริก, *S. dorsalis* เพียงชนิดเดียว

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเพลี้ยไฟกับเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอที่ผลส้มโออายุ 1, 3 และ 6 เดือน พบว่า ปริมาณเพลี้ยไฟที่ระดับต่างๆ ในเดือนที่ 1 ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติในเชิงเส้นตรงกับเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอ ส่วนปริมาณเพลี้ยไฟที่ระดับต่างๆ ในเดือนที่ 2 มีผลต่อเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโออายุ 1 และ 3 เดือน 96.4 และ 96.4 เปอร์เซ็นต์ (r^2= 0.96 และ 0.96) ตามลำดับ เมื่อนำค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ไปทดสอบค่า t พบว่า ปริมาณเพลี้ยไฟที่ระดับต่างๆ ในเดือนที่ 2 และเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโออายุ 1 และ 3 เดือนมีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง กล่าวคือ เมื่อปริมาณเพลี้ยไฟมากขึ้น เปอร์เซ็นต์ของรอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผิวผลส้มโอก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่ปริมาณเพลี้ยไฟที่ระดับต่างๆ ในเดือนที่สองไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอเมื่ออายุ 6 เดือน อาจจะเนื่องมาจากในปี 2548 สภาพอากาศมีความแห้งแล้งยาวนาน ทำให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟยาวนานด้วยเช่นกัน ซึ่งทำให้เกิดรอยทำลายของเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3) โดยสมการความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเพลี้ยไฟและเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผลส้มโอที่อายุ 1 และ 3 เดือน ดังนี้

ผลส้มโออายุ 1 เดือน $Y = 0.290 + 3 (x)$

ผลส้มโออายุ 3 เดือน $Y = 3.038 + 6 (x)$

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การผลิตส้มเพื่อให้ได้คุณภาพอย่างที่ตลาดต้องการโดยเฉพาะตลาดส่งออก ผลส้มโอต้องมีคุณภาพในหลายลักษณะ คุณภาพผิวผลเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการแบ่งชั้นคุณภาพ (classification) พบว่าไม่ควรมีตำหนิที่ผิวผลเกิน 15 เปอร์เซ็นต์

เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูสำคัญที่ทำให้ผิวผลส้มโอเกิดรอยตำหนิดังกล่าว จากการศึกษาหาระดับความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากเพลี้ยไฟ พบว่า ช่วงที่เพลี้ยไฟลงทำลายและมีผลต่อคุณภาพผิวผลของส้มโอคือช่วงที่ส้มโออายุประมาณ 2-3 สัปดาห์ หรือช่อผลร่วงเหลือเพียง 1 ผลเป็นต้นไป โดยเฉพาะเพลี้ยไฟพริก, *S. dorsalis* ที่ลงทำลายผลอ่อนทำให้เกิดอาการผลส้มโอรุนแรง และควรจะทำการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เมื่อสุ่มสำรวจพบเพลี้ยไฟ 0.32-0.38 ตัว/ผล จะทำให้ได้ผลส้มโอที่พบตำหนิที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟเพียง 3.25-6.70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผลอายุ 3 เดือน หรืออาจกล่าวได้ว่าควรทำการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเมื่อสำรวจพบเพลี้ยไฟบนผลส้มโอ จะทำให้ได้ผลส้มโอที่มีตำหนิที่เกิดจากเพลี้ยไฟเพียงผิวเผินเล็กน้อย และในการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดนั้นควรใช้สารให้ตรงกับชนิดของศัตรูพืชและใช้ตามคำแนะนำ โดยควรจะพ่นสารสลับกลุ่มกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ตลอดจนไม่ก่อให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิต

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณเกษตรกร อำเภอเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี และ อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง ที่เอื้อเฟื้อแปลงส้มโอเพื่อใช้ในการทดลอง คุณเสกสรร หอมจันทร์ คุณชูชาติ ปิดประทุม คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ และคุณสุธี มีมาก ที่ช่วยดำเนินการและเก็บข้อมูลในแปลงทดลอง จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

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-agri/index.html. May, 27, 2005.

บุษบง มนัสมั่นคง. 2542. แมลงศัตรูส้มโอ. น. 79-89. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ศิริณี พูนไชยศรี. 2536. ชนิดของเพลี้ยไฟที่พบในไม้ผล. ว. วิชาการ กษ. 11 (3) 148-161.

Kerns, D.L. 1998. Susceptibility of lemons to citrus thrips scarring based on fruit size. http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1051/az10513.html. May, 27, 2005.

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยไฟบนผลส้มโอและเปอร์เซ็นต์ผลส้มโอก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีรอยทำลายของเพลี้ยไฟบนผิวผลที่ระดับต่างๆ กัน หลังการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ 1, 2, 3,4 ครั้ง/เดือน และไม่พ่นสารฆ่าแมลง ที่ อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี กุมภาพันธ์ – กันยายน 2547

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ(ตัว/ผล)		เปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่มีรอยทำลายบนผิวผลที่เกิดจากเพลี้ยไฟระดับต่างๆ / ต้น			
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	ระดับ 1 [1/]	ระดับ 2[2/]	ระดับ 3[3/]	ระดับ 4[4/]
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 1 ครั้ง/เดือน	5.25 b[5/]	2.00	7.10	30.88	20.16	41.86
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 2 ครั้ง/เดือน	3.75 b	1.50	15.40	43.79	11.80	29.01
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 3 ครั้ง/เดือน	3.50 b	2.75	10.90	51.31	15.61	22.19
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 4 ครั้ง/เดือน	0.25 a	3.00	12.51	41.84	14.89	30.77
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	5.50 b	1.50	9.17	36.17	22.61	32.06
CV.(%)	52.8	71.3				

[1/] ระดับที่ 1 ไม่พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผล [2/] ระดับที่ 2 พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผล 1-10 เปอร์เซ็นต์

[3/] ระดับที่ 3 พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผล 11-15 เปอร์เซ็นต์ [4/] ระดับที่ 4 พบรอยทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวผลมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

[5/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 2 จำนวนเพลี้ยไฟบนผลส้มโอและเปอร์เซ็นต์รอยทำลายบนผลส้มโอ หลังการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ 1, 2, 3,4 ครั้ง/เดือน และไม่พ่นสารฆ่าแมลง ที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท เดือนมกราคม-กรกฎาคม 2548

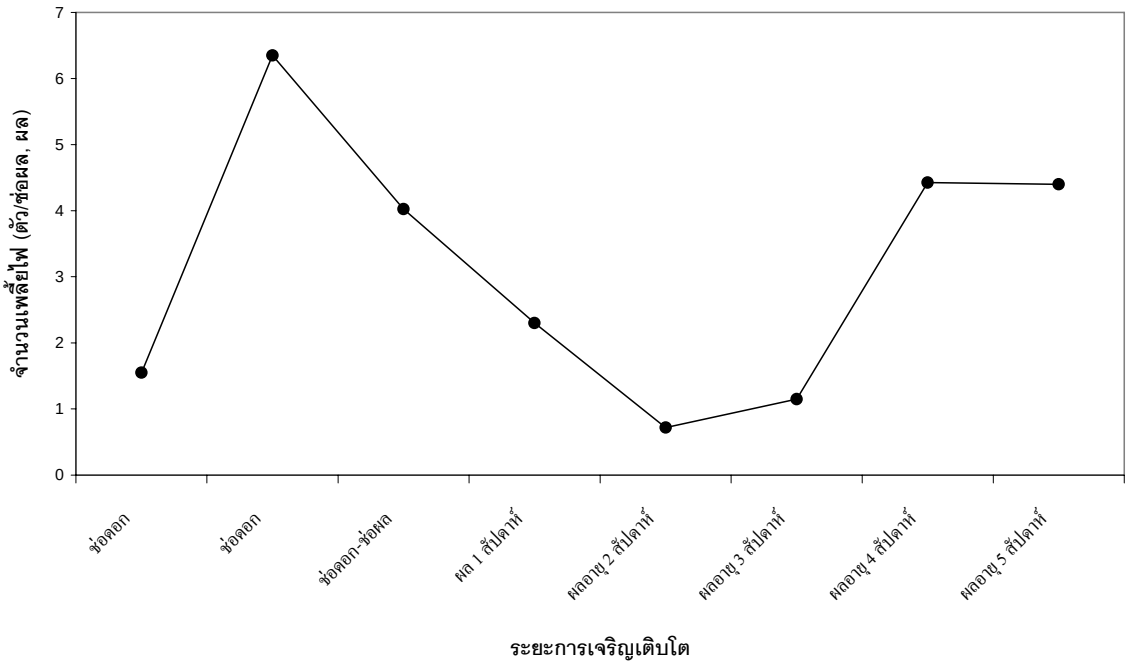
กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ผล)		เปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่พบรอยทำลาย		
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	ผลอายุ 1 เดือน	ผลอายุ 3 เดือน	ผลอายุ 6 เดือน
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 1 ครั้ง/เดือน	29.75 bc[1/]	1.40	3.90 ab	10.05 bc	16.65
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 2 ครั้ง/เดือน	20.88 ab	0.38	0.83 a	6.70 ab	10.38
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 3 ครั้ง/เดือน	16.19 a	0.33	1.57 a	4.85 ab	23.46
พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL 4 ครั้ง/เดือน	28.13 bc	0.32	0.70 a	3.25 a	14.15
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	35.56 c	2.68	7.00 b	18.28 c	17.18
CV (%)	31.2	171.0	109.3	54.2	48.0

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (r^2) ระหว่างจำนวนเพลี้ยไฟกับเปอร์เซ็นต์รอยทำลายบนผลส้มโอ ที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท เดือนมกราคม- กรกฎาคม 2548

เวลา	ปริมาณเพลี้ยไฟ (ตัว/ช่อดอกหรือช่อผลหรือ ผล)	รอยทำลายบนผลส้มโอ (เปอร์เซ็นต์)								
		ผลอายุ 1 เดือน			ผลอายุ 3 เดือน			ผลอายุ 6 เดือน		
		r	r^2	t [1/]	r	r^2	t	r	r^2	t
เดือนที่ 1	26.14	0.76	0.58	ns	0.73	0.53	ns	-0.22	0.05	ns
เดือนที่ 2	0.97	0.98	0.96	**	0.98	0.96	**	0.16	0.00	ns

[1/] t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 ความผันแปรของจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงตามระยะการเจริญเติบโตของผลส้มโอ ที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท เดือนมกราคม-กรกฎาคม 2548

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางอุตุนิยมวิทยา กับการแพร่ระบาดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง

Relationship between Meteorology and Epidemiology of late blight potato

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ศิริพงษ์ คุ้มภัย
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการทดลองพบว่าอุณหภูมิและความชื้นมีส่วนสำคัญทำให้เกิดการระบาดโรคใบไหม้มันฝรั่ง เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และคงที่ 4 วันขึ้นไปจะพบการแพร่ระบาดโรคใบไหม้มันฝรั่ง แต่เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ในระยะหนึ่ง ที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นกว่า 15 องศาเซลเซียส และสูงต่อเนื่องกว่า 2 วัน ที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงระดับเดียวกันขึ้นไป ก็จะทำให้เกิดการระบาดของโรคใบไหม้มันฝรั่งได้

รหัสการทดลอง 06-01-47-0203-01

คำนำ

โรคใบไหม้มันฝรั่ง เป็นโรคสำคัญของพื้นที่ปลูกมันฝรั่งหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ไทย เป็นต้น ทำให้ต้องใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในปริมาณมากสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการจัดการระบบการปลูกมันฝรั่ง ในต่างประเทศ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เคยมีการศึกษาโดยใช้ความสัมพันธ์ของสภาพอากาศ (ความชื้น และอุณหภูมิ) เป็นเครื่องชี้วัด และรายงานไว้ว่า เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ที่อุณหภูมิ 7.2-26.6 องศาเซลเซียส จะพบการเกิดโรคใบไหม้มันฝรั่ง (Wallin, J. R. 1951; Wallin, J. R. 1962; Wallin, J. R., and P. E. Waggoner. 1950)

จากการแพร่ระบาดของโรค Late blight ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งของประเทศไทยอย่างมากในแต่ละปี จึงควรที่จะมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิ และความชื้น กับการระบาดของโรค เพื่อทราบความสัมพันธ์ของการเกิดโรคอันจะนำไปสู่การป้องกันการแพร่ระบาดของโรคอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
    1. อุปกรณ์เก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิ ความชื้น
    2. อุปกรณ์การปลูกมันฝรั่ง เช่น จอบ สปริงเกอร์ ฯลฯ
    3. หัวพันธุ์มันฝรั่ง
    4. ปุ๋ย
    5. สารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีการ

2. แบบและวิธีการทดลอง

    2.1. แบบการทดลอง

    2.2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

    2.2.1. ทำการติดตั้ง อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้น ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง จ.ตาก และ จ.เชียงใหม่ เพื่อเก็บข้อมูลของสภาพอากาศ

    2.2.2. ปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลอง

2.2.3. ทำการตรวจวัดการเกิดโรค Late Blight ในแปลงทดลอง และเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ตลอดการทดลอง

2.2.4. วิเคราะห์ผลการทดลอง

2.2.5. สรุปผลการทดลอง

2.3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยาตลอดการทดลอง และการปรากฏของโรคใบไหม้ในแปลงปลูก นำข้อมูลวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศ โรคที่พบในแปลง

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการทดลองตั้งแต่ ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548 ณ. สถานีทดลองพืชสวนฝาง จ. เชียงใหม่ ในฤดูหนาว และสถานีทดลองพืชสวนพบพระ จ. ตาก ในฤดูฝน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในฤดูปลูก ช่วง ธ.ค. 2546 – ก.พ. 2547 ไม่พบการเกิดโรคใบไหม้มันฝรั่งตลอดทั้งฤดูปลูก อาจเป็นเพราะในปีดังกล่าวไม่มีฝนตกตลอดฤดูปลูกทำให้ความชื้นต่ำ เชื้อไม่สามารถเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณเพื่อเข้าทำลายพืช

ในฤดูปลูก ช่วง ก.ค. – ก.ย. 2547 พบการเกิดโรคใบไหม้มันฝรั่งรุนแรงทั่วแปลง จากการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพบว่า เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิสูงและคงที่ในระยะหนึ่งประมาณ 4 วันขึ้นไป จะเริ่มเกิดโรคใบไหม้และลุกลามระบาดอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น และการเกิดโรคใบไหม้มันฝรั่ง ในแปลงทดลองที่ สถานีทดลองพืชสวนพบพระ จ. ตาก

วันที่/เดือน/ปี	อุณหภูมิ		ความชื้นสัมพัทธ์ %	การเกิดโรค
	ต่ำสุด (°C)	สูงสุด (°C)		
1 กค 47	20	29	71	
2 กค 47	20	29	92	
3 กค 47	21	29	84	
4 กค 47	21	29	84	

5 กค 47	21	29	84	
6 กค 47	21	29	91	
7 กค 47	20	29	84	
8 กค 47	19	28	92	
9 กค 47	19	29	83	
10 กค 47	19	29	91	
11 กค 47	19	29	83	
12 กค 47	19	29	91	
13 กค 47	20	25	91	
14 กค 47	19	25	83	
15 กค 47	19	26	91	
16 กค 47	19	28.5	91	
17 กค 47	21	28	83	
18 กค 47	21	29	83	
19 กค 47	19	29	83	
20 กค 47	21	29	83	
21 กค 47	20	28	83	
22 กค 47	20	27	91	
23 กค 47	19	29	91	
24 กค 47	20	28	91	
25 กค 47	20	28	82	
26 กค 47	20	29	92	
27 กค 47	20	29	91	
28 กค 47	20	26	91	
29 กค 47	20	28	91	
30 กค 47	20	29	91	
31 กค 47	20	27	83	
1 สค 47	21	28	83	
2 สค 47	21	27	83	
3 สค 47	21	29	91	
4 สค 47	20.5	23	91	

5 สค 47	21	26	91	
6 สค 47	20	23	91	
7 สค 47	20	23	91	เริ่มพบโรค
8 สค 47	21	24	84	เกิดโรค
9 สค 47	21	26	84	เกิดโรค
10 สค 47	21	26	84	เกิดโรค
11 สค 47	20	24	84	เกิดโรค
12 สค 47	20	24	83	เกิดโรค
13 สค 47	21	23	83	เกิดโรค
14 สค 47	21	25	83	เกิดโรค
15 สค 47	20	23	83	เกิดโรค
16 สค 47	20	23	83	เกิดโรค
17 สค 47	21	26	83	เกิดโรค
18 สค 47	20	23	83	ระบาดทั่วแปลง
19 สค 47	20	27	83	
20 สค 47	21	25	91	
21 สค 47	21	26	84	
22 สค 47	20	24	84	
23 สค 47	21	27	84	
24 สค 47	21	27	84	
25 สค 47	21	28	84	
26 สค 47	21	29	91	
27 สค 47	21	29	91	
28 สค 47	21	26	91	
29 สค 47	21	26	91	
30 สค 47	21	25	91	
31 สค 47	21	29	91	

ในฤดูปลูก ช่วง ธ.ค. 2547 – ก.พ. 48 พบการเกิดโรคใบไหม้มันฝรั่งรุนแรงทั่วแปลง จากการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพบว่า เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงประมาณเกือบ 90 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิสูง และคงที่ในระยะหนึ่ง จะเริ่มเกิดโรคใบไหม้และลุกลามระบาดอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 2) และจากการทดลองในครั้งนี้เมื่อเทียบกับในช่วงฤดูฝนพบว่า แม้ความชื้นจะไม่ถึง 90 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิสูงและค่อนข้างสูงต่อเนื่องมากกว่า 2 วันขึ้นไป จะพบการระบาดโรคใบไหม้มันฝรั่ง

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น และการเกิดโรคใบไหม้มันฝรั่ง ในแปลงทดลองที่ สถานีทดลองพืชสวนฝาง จ. เชียงใหม่

วันที่/เดือน/ปี	อุณหภูมิ		ความชื้นสัมพัทธ์ %	การเกิดโรค
	ต่ำสุด (°C)	สูงสุด (°C)		
1-ม.ค.-48	13	31	76	
2-ม.ค.-48	14	30	77	
3-ม.ค.-48	13	31	76	
4-ม.ค.-48	14	31	77	
5-ม.ค.-48	14	31	77	
6-ม.ค.-48	12	32	76	
7-ม.ค.-48	12	33	76	
8-ม.ค.-48	12.5	31	76	
9-ม.ค.-48	13	30	87	
10-ม.ค.-48	13	31	87	
11-ม.ค.-48	13	31	76	
12-ม.ค.-48	15	31.5	88	
13-ม.ค.-48	14	33	88	
14-ม.ค.-48	16	33	88	
15-ม.ค.-48	12	34	87	
16-ม.ค.-48	9.5	32	86	
17-ม.ค.-48	8.5	31	86	
18-ม.ค.-48	9	33	86	
19-ม.ค.-48	9	31.5	86	

20-ม.ค.-48	9	31.5	74	
21-ม.ค.-48	8.5	30.5	86	
22-ม.ค.-48	9	32	86	
23-ม.ค.-48	8.5	32	86	
24-ม.ค.-48	11	30	87	
25-ม.ค.-48	19	27	89	
26-ม.ค.-48	17	30.5	89	
27-ม.ค.-48	12	31	87	
28-ม.ค.-48	15.5	31	88	
29-ม.ค.-48	10	34	86	
30-ม.ค.-48	8.5	32	86	
31-ม.ค.-48	11	34.5	87	
1-ก.พ.-48	11	36	87	
2-ก.พ.-48	11	36	87	
3-ก.พ.-48	13	34.5	87	
4-ก.พ.-48	17	38	89	
5-ก.พ.-48	9	36	86	
6-ก.พ.-48	10.5	35	86	
7-ก.พ.-48	17	33	89	
8-ก.พ.-48	19	31	89	
9-ก.พ.-48	19	25	89	เริ่มพบการเกิดโรค
10-ก.พ.-48	16	30	88	เริ่มระบาดในแปลง
11-ก.พ.-48	15	34	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
12-ก.พ.-48	14	34	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
13-ก.พ.-48	14.5	30	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
14-ก.พ.-48	15	31	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
15-ก.พ.-48	15	31	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
16-ก.พ.-48	16	32	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
17-ก.พ.-48	15	32	88	การระบาดเพิ่มขึ้น
18-ก.พ.-48	15	33	88	ระบาดทั่วแปลง
19-ก.พ.-48	17	30	89	

20-ก.พ.-48	15	33	88	
21-ก.พ.-48	15	34	88	
22-ก.พ.-48	15	34	88	
23-ก.พ.-48	13	33	87	
24-ก.พ.-48	17	32	89	
25-ก.พ.-48	16	34	88	
26-ก.พ.-48	17	34	89	
27-ก.พ.-48	15	35	88	
28-ก.พ.-48	15	31	88	
29-ก.พ.-48	16	32	88	

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และคงที่ประมาณ 4 วันขึ้นไปจะพบการแพร่ระบาดโรคใบไหม้มันฝรั่ง และลุกลามอย่างรวดเร็ว โดยภายใน 1 สัปดาห์ จะระบาดทั่วแปลง แต่หากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ในระยะหนึ่ง ที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นกว่า 15 องศาเซลเซียส และสูงต่อเนื่องกว่า 2 วัน ที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงระดับเดียวกันคือตั้งแต่ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ก็จะทำให้เกิดการระบาดของโรคใบไหม้มันฝรั่งได้

เอกสารอ้างอิง

Wallin, J. R. 1951. Forecasting tomato and potato late blight in the northcentral region (Abstr) Phytopathology 41: 37.

Wallin, J. R. 1962. Summary of recent progress in predicting the late blight epidemics in United States and Canada. American Potato Journal 39: 306-312.

Wallin, J. R., and P. E. Waggoner. 1950. The influence of climate on the development and spread of *Phytopthora infestans* in artificially inoculated potato plots. Plant Disease Reporter Suppl. 190: 19-33.

การปลูกงาอย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมา:: II.อิทธิพลของต้นงาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากลำต้นใต้ดิน

Sesame (*Sesamum indicum* L.) Cultivation for Fever vine (*Paederia* spp.) Control: II. The effects of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Plants Population on Growth of Regrowth Shoot of Fever vine (*Paederia spp.*)

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร ศิริพร ซึงสนธิพร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่จากลำต้นใต้ดิน(Regrowth shoot) ในอัตราต่างๆกันคือ 1:1 , 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้น แล้ววัดการเจริญเติบโตของต้นงาและตดหมูตดหมาทุกๆสัปดาห์จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตของงา ผลการทดลองพบว่า ที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นงาต่างๆกันความสูงของต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตร่วมกับต้นงาแตกต่างกันด้วย ที่ 1-4 สัปดาห์ ต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2 : 2, 3 : 3, 4 : 4 และ ,5 : 5 ต้น มีความสูงลดลง 2-30, 25-35, 0-29, 0-12, และ 0 เปอร์เซ็นต์และต้นงามีความสูงลดลง 0-1, 0-17, 0-14, 0-13 และ 0-13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ 5-8 สัปดาห์หลังปลูก ต้นตดหมูตดหมา ที่เจริญเติบโตร่วมกับงาอัตราดังกล่าวมีความสูงลดลง 2-10, 23-27, 0-31, 17-23 และ 8-12 เปอร์เซ็นต์และต้นงามีความสูงลดลง 16-34, 19-34, 18-31, 0-13 และ 0-13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ 9-11 สัปดาห์หลังปลูก ความสูงของตดหมูตดหมาลดลง 0-1, 23-32, 0, 8-24 และ 5-12 เปอร์เซ็นต์ และต้นงามีความสูงลดลง 12-14, 18-14, 17-18, 17 และ 37-38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลองแสดงว่าการเจริญเติบโตร่วมกันของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่จากลำต้นใต้ดินในอัตราต่างๆมีผลกระทบซึ่งกันและกัน ในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของต้นงา(Vegetative growth) ต้นตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบจากต้นงามากกว่าผลกระทบที่ต้นงาได้รับจากต้นตดหมูตดหมา ความสูงของตดหมูตดหมาลดลง 0-35 % และความสูงของงาลดลง 0-17เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการใช้การปลูกงาควบคุมการเจริญของต้นตดหมูตดหมาที่เจริญจากลำต้นใต้ดินต้องใช้ปริมาณต้นงาต่อพื้นที่พอเหมาะจึงจะควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมาทีเจริญเติบโตจากลำต้นใต้ดินได้และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นงา

รหัสการทดลอง 06-01-47-0301

10. คำค้น (Keywords) งา (*Sesamum indicum* L.) วัชพืชตดหมูตดหมา(*Paederia* spp.) การกำจัด (Control) การแข่งขัน (Competition) การปลูก (Cultivation) ลำต้นใต้ดิน (Regrowth shoot) , สารอัลลิโลเคมิก (allelochemic substances)

คำนำ

การนำพืชปลูกที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหรือพืชที่มีสารอัลลิโลพาธิคมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางการเกษตรมากที่สุดคือการนำพืชเหล่านั้นมาใช้ในการควบคุมวัชพืชซึ่งมีพืชปลูกหลายชนิดที่พบว่ามีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชซึ่งสารที่มีในพืชเหล่านี้จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งจากการสกัดหรือพืชนั้นๆปล่อยสารออกมาทางรากหรือสารออกมาจากการสลายตัวของพืชเหล่านี้และสารที่ปล่อยออกมามีฤทธิ์ควบคุมวัชพืชได้ด้วยพืชเหล่านี้ได้แก่ ข้าวบาร์เลย์ ข้าวไรน์ ข้าวโอ๊ต ทานตะวัน ข้าวฟ่าง ถั่วเขียว อัลฟาฟา ข้าวและงา(Kim, K.U,1955., Chou, C.H. and H. J. Lin, 1976., ชอุ่ม และ ศิริพร,2533) จากการวิจัยการปลูกงาซึ่งเป็นพืชปลูกที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหรือที่เรียกว่าสารอัลลิโลพาธิกเพื่อควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมานั้น โดยปลูกงาและวัชพืชตดหมูตดหมาพร้อมกันพบว่าการปลูกงาสามารถควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ดได้ดี(ชอุ่มและศิริพร, 2547) แต่เนื่องจากวัชพืชตดหมูตดหมาเป็นวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้จากลำต้นใต้ดินซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้วัชพืชตดหมูตดหมาเป็นวัชพืชที่กำจัดอยาก จากการทดลองใช้การปลูกงาเพื่อควบคุมหญ้าคาซึ่งเป็นวัชพืชที่มีลำต้นใต้ดินและขยายพันธุ์ได้รวดเร็วจากลำต้นใต้ดินพบว่าการปลูกงาสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของหญ้าคาได้และปริมาณต้นงาที่เพิ่มขึ้นควบคุมการเจริญเติบโตของต้นหญ้าคาที่อยู่เหนือดินและยังยับยั้งการเจริญเติบโตของหน่อหรือลำต้นใต้ดินของหญ้าคาที่งอกขึ้นมาใหม่เพิ่มขึ้นด้วย (ชอุ่ม และ ศิริพร, 2535) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการเพิ่มอัตราปลูกของพืชที่มีสารอัลลิโลพาธิกจะช่วยควบคุมวัชพืชได้ Li Xiangju et. al. (1999) พบว่าการปลูกข้าวสาลีเพิ่มจาก 2.5 Kg/mu เป็น 12.5 Kg/mu ทำให้วัชพืชพวก หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) และผักขม (*Amaranthus viridis*) ลดลง 0,70.3 และ 83.6 เปอร์เซ็นต์และเมื่อปลูกข้าวสาลีเป็นแถวเดี่ยวห่างกัน 20 ซม จะมีวัชพืชน้อยกว่าเมื่อปลูกเป็นแถวคู่ห่างกัน 15 ซมและแถวเดี่ยวห่าง 30 ซม ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณพืชที่มีสารอัลลิโลพาธิกมีผลกระทบต่อปริมาณวัชพืช ดังนั้นจึงทำการวิจัยผลกระทบของปริมาณของต้นงาที่มีต่อการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากการแตกหน่อใหม่ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากเมล็ด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดตดหมูตดหมา
- เมล็ดงาพันธุ์ มหาสารคาม 60
- กระถางปลูกพืชเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 ซม

วิธีการ

ปลูกตดหมูตดหมาจากเมล็ดโดยใช้อัตรา 1, 2, 3, 4 และ 5 ต้นต่อกระถางแล้วดูแลรดน้ำตามปกติจนตดหมูตดหมาเจริญเติบโตเต็มที่ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5 เดือน แล้วตัดต้นตดหมูตดหมาระดับผิวดินแล้วปล่อยให้ตดหมูตดหมาเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ซึ่งจะเรียกว่าต้นใหม่หรือหน่อใหม่ (regrowth shoot) เพื่อสร้างสภาพการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาให้เหมือนสภาพความเป็นจริงในไร่ เนื่องจากในแปลงที่มีตดหมูตดหมาระบาดหลังจากการเตรียมดินตัดต้นตดหมูตดหมาที่มีอยู่ในแปลงจะถูกตัดและเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่และอีกส่วนหนึ่งจะเจริญเติบโตจากเมล็ด ซึ่งต้นที่เจริญเติบโตจากต้นเดิมจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าต้นที่งอกจากเมล็ด ดังนั้นหลังจากตัดต้นตดหมูตดหมา และก่อนที่ต้นใหม่งอกขึ้นมา จึงปลูกงาจากเมล็ดงาร่วมกับต้นตดหมูตดหมาที่ถูกตัดไว้ในอัตรา 1:1, 2:2, 3:3 , 4:4 และ 5:5 ต้นต่อกระถาง เพื่อให้หน่อใหม่และต้นงาที่งอกจากเมล็ดมีการเจริญเติบโตพร้อมกันเพื่อดูความสามารถในการแข่งขันระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตหลังจากต้นตดหมูตดหมาถูกตัดว่าเมื่อมีการแข่งขันในอัตราส่วนต่างๆนั้นพืชทั้งสองชนิดนี้มีการแข่งขันกันอย่างไร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากลำต้นใต้ดิน(Regrowth shoot) ซึ่งปลูกร่วมกับต้นงาในสัดส่วนที่เท่ากันและมีอัตราต่างๆกันคือ 1:1 , 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้น

ผลดังรูปที่ 1, และ 2 ซึ่งแสดงว่าในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตร่วมกันนั้น ต้นงาและต้นตดหมูตดหมามีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน

ที่ 1- 4 สัปดาห์หลังปลูกซึ่งเป็นระยะอายุที่ต้นงามีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative growth) ซึ่งจากการวิจัยพบว่าต้นงาอายุ 1-2 สัปดาห์จะมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตน้อยและต้นงาจะมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตมากเมื่ออายุ 4สัปดาห์เป็นต้นไป ต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2 : 2, 3 : 3, 4 : 4 และ ,5 : 5 ต้น ต้นตดหมูตดหมามีความสูงลดลง

2-30, 25-35, 0-29, 0-12, และ 0 เปอร์เซ็นต์และต้นงามีความสูงลดลง 0-1, 0-17, 0-14, 0-13 และ 0-13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับโดยที่ความสูงของต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับงาในอัตราต่างๆกันเมื่อเปรียบเทียบกับความสูงของต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกเดี่ยวๆเป็นดังนี้

ที่อายุ 1 สัปดาห์ของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับงาอัตรา 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้นต่อกระถาง ต้นตดหมูตดหมามีความสูง 96.99, 65.53, 71.09, 113.57 และ 115.61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีความสูง 100, 115.38, 100.11, 103.36 และ 107.14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ที่อายุ 2 สัปดาห์ของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้นต่อกระถาง ต้นตดหมูตดหมามีความสูง 98.53, 68.04, 87.49, 89.72 และ 115.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมด้วยมีความสูง 118.82, 135.39, 130.3 3, 134.36 และ 118.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ที่อายุ 3 สัปดาห์ของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้นต่อกระถาง ต้นตดหมูตดหมามีความสูง 92.26, 65.96, 93.76, 88.81 และ 111.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมด้วยมีความสูง 105.91, 110.49, 118.74, 118.09 และ 91.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ที่อายุ 4 สัปดาห์ของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้นต่อกระถาง ต้นตดหมูตดหมามีความสูง 95.79, 74.79, 106.39, 88.91 และ 101.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีความสูง 99.98, 82.71, 86.25, 87.88 และ 87.45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาในอัตราจำนวนต้นดังกล่าวแล้วนั้นในช่วงอายุ 1-4 สัปดาห์ ต้นตดหมูตดหมาได้รับผลกระทบจากต้นงาทำให้ความสูงของตดหมูตดหมาลดลงทุกอัตราส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมายกเว้นอัตราส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่ 5:5 ต้น ส่วนต้นงาที่ระยะอายุ 1-3 สัปดาห์ในทุกอัตราส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาไม่ได้รับผลกระทบจากต้นตดหมูตดหมา ยกเว้นเว้นอัตราส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่ 5:5 ต้น และที่อายุ 3 สัปดาห์ซึ่งความสูงของต้นงาลดลงเล็กน้อย ซึ่งแสดงว่าเมื่อจำนวนต้นตดหมูตดหมามากขึ้นจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นงา แต่ที่ระยะอายุ 4 สัปดาห์ของพืชทั้งสองต้นงามีความสูงลดลงที่ทุกอัตราส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาซึ่งแสดงว่าเมื่ออายุมากขึ้นการเจริญเติบโตของต้นตดหมูตดหมามีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นงาด้วย

ที่ 5 - 8 สัปดาห์หลังปลูกงาและตดหมูตดหมาร่วมกันซึ่งเป็นระยะที่ต้นงามีการเจริญเติบโตทางด้าน การสร้างเมล็ด (reproductive growth) ซึ่งเป็น ระยะแรกในการสร้างเมล็ด(

first stage of reproductive growth)ซึ่งระยะนี้เป็นระยะที่ต้นงาจะสะสมสารที่สร้างขึ้นมาไว้ในเมล็ดจัดเป็นอายุที่ต้นงามีสารมากเช่นเดียวกับต้นงาอายุ 4 สัปดาห์ และต้นตดหมูตดหมาอยู่ในระยะที่เจริญเติบโตทางด้านลำต้นมาก ดังนั้นต้นตดหมูตดหมา ที่เจริญเติบโตร่วมกับงาอัตรา ดังกล่าวจึงมีความสูงลดลง 2-10, 23-27, 0-31, 17-23 และ 8-12 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเปอร์เซ็นต์ความสูงลดลงของตดหมูตดหมาใกล้เคียงกับเมื่อมีอายุ 1-4 สัปดาห์ และต้นงามีความสูงลดลง 16-34, 19-34, 18-31, 0-13 และ 0-13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับซึ่งต้นงาจะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตมากกว่าเมื่ออยู่ในระยะอายุ 1-4 สัปดาห์

ต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีอายุ 5 สัปดาห์ ตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้น มีความสูง 94.11, 73.53, 107.18, 83.34 และ 92.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีความสูง 66.31, 69.29, 69.39, 72.83 และ 51.88 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีอายุ 6 สัปดาห์ ตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้น มีความสูง 93.62, 75.33, 97.88, 79.2 และ 90.19 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีความสูง 71.22, 66.73, 70.08, 73.8 และ 53.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกร่วมกันที่มีอายุ 7 สัปดาห์ ตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้น มีความสูง 90.72, 76.95, 101.83, 76.91 และ 91.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีความสูง 80.78, 74.71, 78.72, 77.9 และ 58.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกร่วมกันเมื่อมีอายุ 8 สัปดาห์ ตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาอัตรา 1:1 ,2:2, 3:3, 4:4 และ ,5:5 ต้น มีความสูง 97.75, 72.91, 69.72, 77.62 และ 88.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ต้นงาที่ปลูกร่วมกันมีความสูง 84.84, 81.98, 82.02, 81.38 และ 61.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

และที่อายุ 9-11 สัปดาห์หลังปลูกของต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาซึ่งระยะนี้ต้นงาอยู่ในระยะการสุกแก่ของเมล็ด(second stage of reproductive growth) สารที่ต้นงาสร้างจะถูกสะสมอยู่ในเมล็ดและในส่วนของใบงาจะมีสารน้อยลงเนื่องจากใบเริ่มแก่ แต่ยังมีผลกระทบต่อความสูงของตดหมูตดหมาทำให้ต้นตดหมูตดหมามีความสูงลดลง 0-1, 23-32, 0, 8-24 และ 5-12 เปอร์เซ็นต์ และต้นตดหมูตดหมาอยู่ในระยะที่เจริญเติบโตทางด้านลำต้นมาก ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นงาโดยเฉพาะต้นตดหมูตดหมาในอัตราส่วนจำนวนต้นมากขึ้นมีผลกระทบ

ต่อต้นงามากขึ้นด้วย ต้นงาที่ปลูกร่วมกับตดหมูตดหมา 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้นมีความสูงลดลง 12-14, 18-14, 17-18, 17-18 และ 37-38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

และเมื่อเก็บน้ำหนักแห้งของตดหมูตดหมาและงาที่ระยะเก็บเกี่ยวผลแสดงดังรูปที่ 3 พบว่าน้ำหนักแห้งของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงา อัตรา1:1, 2:2, 3:3, 4:4, และ 5:5 เท่ากับ 64.24, 44.39, 105.54, 94.75 และ 94.34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วย

ส่วนน้ำหนักแห้งของต้นงาที่ปลูกร่วมกับตดหมูตดหมาอัตรา1:1, 2:2, 3:3, 4:4, และ 5:5 เท่ากับ 44.04, 54.41, 45.3, 77.58 และ 24.33 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งของต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย

ซึ่งแสดงว่าการเจริญเติบโตของงาที่เจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดหมาในอัตราต่างๆกันนั้น พืชทั้งสองได้รับผลกระทบซึ่งกันและกันและตดหมูตดหมามีผลกระทบต่อต้นงามากกว่าผลกระทบที่ต้นตดหมูตดหมาได้รับจากต้นงา

ส่วนผลผลิตของงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมาเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วยแสดงดังรูปที่ 4 ผลปรากฏว่างาที่เจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดหมาอัตรา 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 และ5:5 ให้ผลผลิตต่อต้นเท่ากับ 25.65, 11.14, 5.89, 4.8 และ 2.86 กรัม ในขณะที่งาที่เจริญเติบโตในอัตราดังกล่าวโดยไม่มีตดหมูตดหมาร่วมด้วยให้ผลผลิตต่อต้นเท่ากับ 50.29, 14.66, 9.72, 8.87 และ 7.48 กรัม นั่นคือต้นงาที่เจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดหมาอัตรา 1:1 ให้ผลผลิตเพียง 51.0 %ของต้นงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วยแต่เมื่ออัตราส่วนระหว่างงาและตดหมูตดหมาเพิ่มขึ้นเป็น 2:2 และ 3:3 ต้น พบว่าผลผลิตของงาแตกต่างจากผลผลิตงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วยคืองาให้ผลผลิต 76.01 และ 60.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่ออัตราส่วนระหว่างงาและตดหมูตดหมาเพิ่มเป็น 4:4 และ 5:5 ต้นผลผลิตของงาเท่ากับ 54.08 และ 38.3 เปอร์เซ็นต์ของงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตร่วมกันของตดหมูตดหมาและต้นงาในอัตราส่วนที่สูงมีผลกระทบต่อผลผลิตของงา

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าการเจริญเติบโตร่วมกันในอัตราต่างๆของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากลำต้นใต้ดิน(Regrowth shoot) มีผลกระทบซึ่งกันและกันแตกต่างกันขึ้นอยู่กับช่วงอายุการเจริญเติบโตและอัตราส่วนของพืชทั้งสองคือในระยะ vegetative growth ของต้นงา ต้นตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบจากต้นงามากกว่าผลกระทบที่ต้นงาได้รับจากต้นตดหมูตดหมา คือความสูงของตดหมูตดหมาลดลง 0-35 %และความสูงของงาลดลง 0-17 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะการสร้างเมล็ดของต้นงา (reproductive growth) ต้นงายังมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมา ต้นงาที่อยู่ในระยะแรกของการสร้างเมล็ด (first stage of

reproductive growth) มีผลทำให้ความสูงของตดหมูตดหมาลดลง 0-27 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันต้นตดหมูตดหมาก็มีผลกระทบต่อต้นงามากขึ้น ต้นงามีความสูงลดลง 0-34 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะต้นงามีการสุกแก่ของเมล็ด (second stage of reproductive growth) ความสูงของตดหมูตดหมาลดลง 0-24 แต่ความสูงของงาลดลง 12-38 เปอร์เซ็นต์ ต้นงาจะได้รับผลกระทบจากต้นตดหมูตดหมามากขึ้น

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการเจริญเติบโตร่วมกันของต้นงาและตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่จากต้นเดิม (regrowth shoot) ในอัตราส่วนที่เท่ากันของพืชทั้งสองนั้นจะมีผลกระทบซึ่งกันและกัน แต่ที่ระยะอายุประมาณ 4-5 สัปดาห์ตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบด้านความสูงจากต้นงามากกว่าที่ต้นงาได้รับจากตดหมูตดหมาแต่เมื่ออายุมากขึ้นต้นอาจได้รับผลกระทบจากต้นตดหมูตดหมามากขึ้นและตดหมูตดหมาและมีผลกระทบต่อน้ำหนักแห้งและผลผลิตของงาด้วย

ในการเลือกการใช้พืชที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตมาใช้ในการจัดการควบคุมวัชพืชจะต้องคำนึงถึงผลผลิตของพืชปลูกนั้นด้วย อย่างไรก็ตามการเลือกอัตราระหว่างต้นงาและตดหมูตดหมาเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากต้นเดิมนั้นถึงแม้จะมีประสิทธิภาพในช่วงแรกของการเจริญเติบโตเท่านั้น แต่ในสภาพสนามที่มีตดหมูตดหมาระบาดนั้นจะมีการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาจะมีทั้งที่งอกจากเมล็ดและแตกยอดใหม่จากต้นเดิม ซึ่งการใช้พืชที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโต เช่นงาในการควบคุมตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ดนั้นมีความเป็นไปได้ ดังนั้นควรนำผลการทดลองของทั้งสองการทดลองมาผสมผสานเพื่อกำหนดอัตราปลูกงาที่เหมาะสมและนำไปใช้ทดสอบในภาคสนามต่อไป

การนำงาซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นพืชที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชมาพัฒนาใช้ในการควบคุมวัชพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งตดหมูตดหมาซึ่งเป็นวัชพืชที่กำจัดยากและระบาดในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ซึ่งเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่เจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับงาโดยนำระบบการปลูกพืชเข้ามาจัดการซึ่งเป็นแนวทางใหม่ในการควบคุมวัชพืชโดยไม่ใช้สารเคมี

เอกสารอ้างอิง

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2533 สารสกัดจากงาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช การประชุมวิชาการ งานวิจัยงาครั้งที่ 4 ณ. ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน บางละมุง จ. ชลบุรี หน้า 123- 134

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2535 การแข่งขันเจริญเติบโตระหว่างต้นงาและหญ้าคา รายงานสัมนาเชิงปฏิบัติการ งานวิจัยงาครั้งที่ 5 ณ. กองห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ หน้า 38/1- 38/6

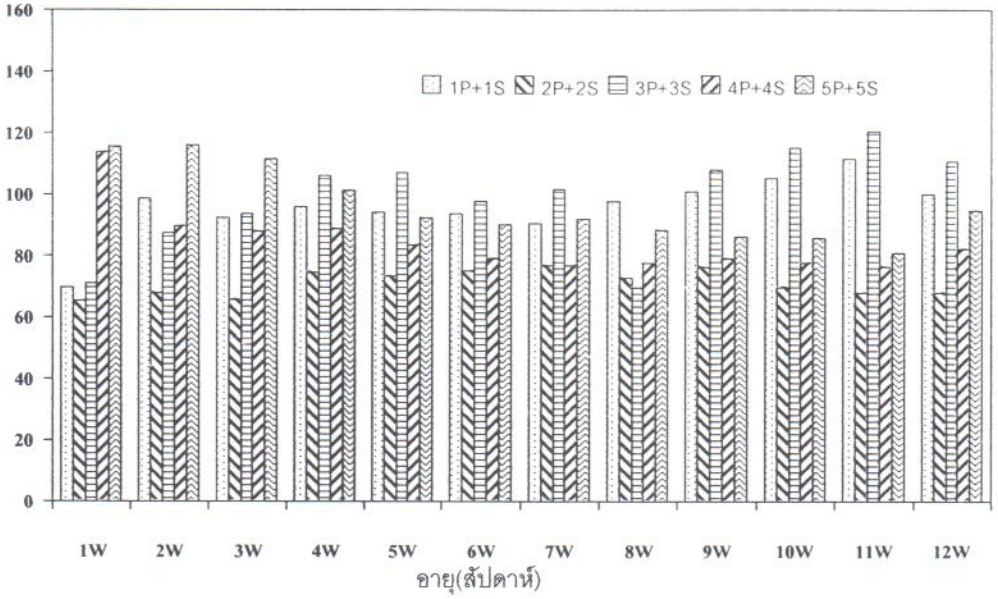
ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2547. การปลูกงาอย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมา:I. อิทธิพลของต้นงาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากเมล็ด กลุ่มวิจัยวัชพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร จำนวน 10 หน้า

Chou, C. H. and H. J. Lin.1976. Autointoxicication mechanism of *Oryza sativa* I. Phytotoxicity effects of decomposing rice residues in soil. Journal. Chemical Ecology, vol.2 p 353-367.

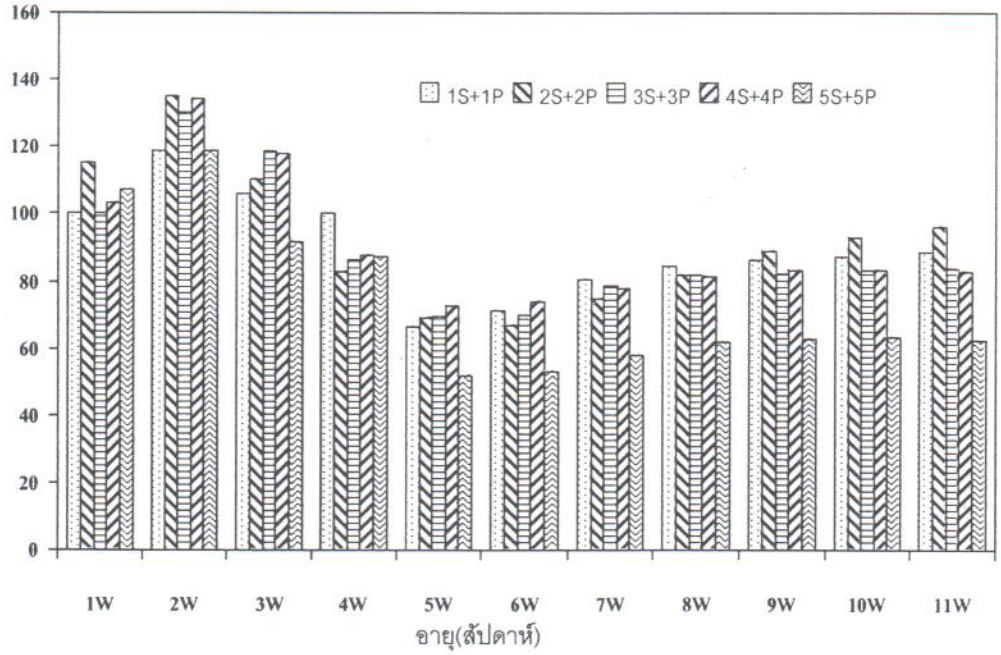
Kil-Uung, Kim 1955. Possible utilization of plants and allelochemical for weed control. ProceedingI(A) The 15th Asian Pacific Weed Science Society Conference , Tsukuba, Japan p. 292-299.

Li Xiangju, Lu dezi, Li Yanghan and R.E. Blackshaw. 1999. Study on wheat seeding rate and rowspacing in weed control. Abstract: The 17th Asian Pacific Weed Science Society Conference , Bangkok, Thailand. p. 292-299

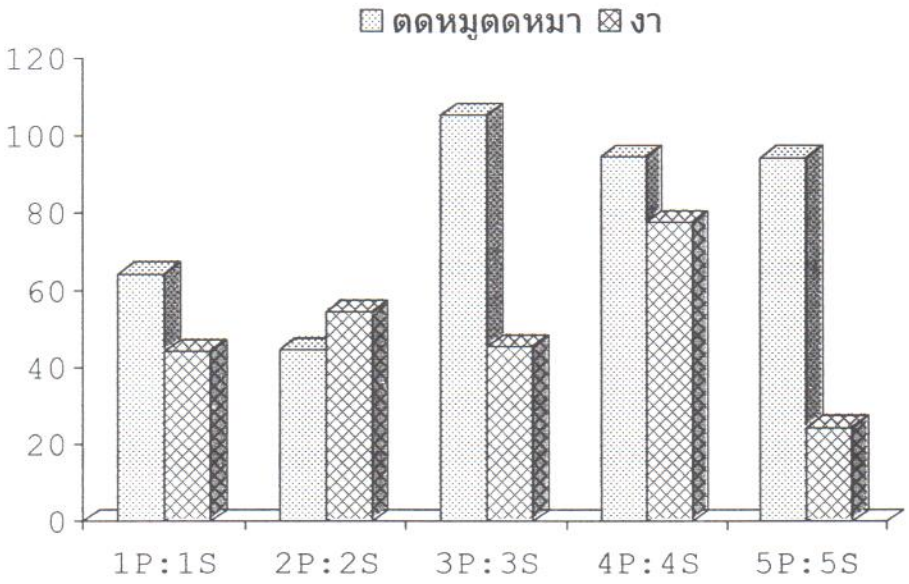
Premsthira, C. and S. Zungsontiporn 1999. Allelophatic effects of sesame(Sesamum indicum L.) residues on crop growth. Proceeding of Pacific Science Association Symposium: Biodiversity and Allelopathy: From Organisms to Ecosystems in the Pacific. p 281-288.



รูปที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความสูงที่อายุต่างๆของต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงา

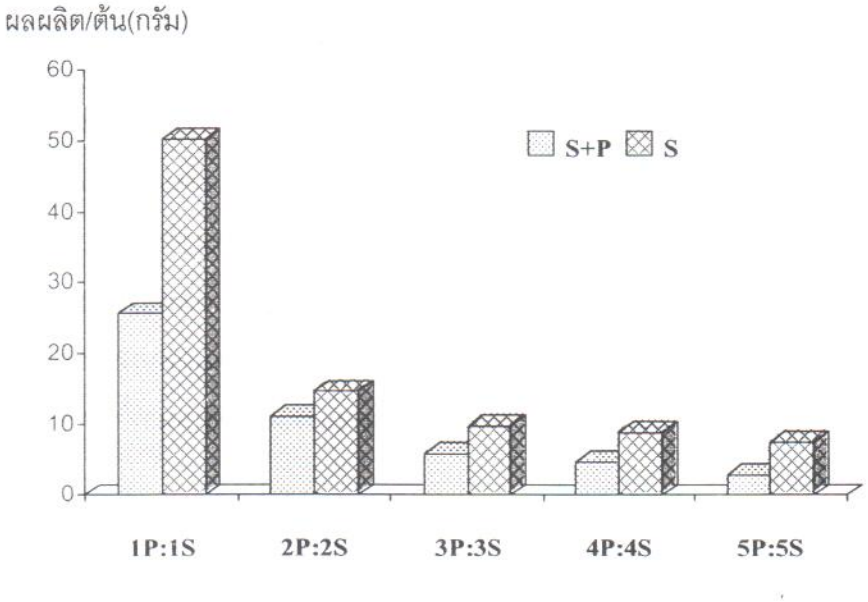


รูปที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความสูงที่อายุต่างๆของต้นงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมา



อัตราต่างๆกันของต้นตดหมูตดหมา (P) และต้นงา (S)

รูปที่ 3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกร่วมกัน



อัตราต่างๆ กันของต้นตดหมูตดหมาและต้นงา

รูปที่ 4 ผลผลิตของงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมา (S+P) เปรียบเทียบกับผลผลิตงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมา (S)

การปลูกงาอย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมา:I. อิทธิพลของต้นงาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากเมล็ด

Sesame (*Sesamum indicum* L.)Cultivation for Fever vine (*Paederia* spp.)Control: I. The Effects of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Plant Density on Growth of Fever vine (*Paederia spp.*) Growing from seed

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร ศิริพร ซึงสนธิพร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาให้มีสัดส่วนระหว่างเมล็ดงาและเมล็ดตดหมูตดหมาเท่ากันและมีอัตราของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาต่างๆกันคือ 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้นต่อกระถางแล้ววัดการเจริญเติบโตของงาและตดหมูตดหมาทุกๆสัปดาห์หลังจากต้นงาและต้นตดหมูตดหมางอกโดยวัดความสูงและชั่งน้ำหนักแห้งของพืชทั้งสองพร้อมเก็บเกี่ยวผลผลิตของงา ผลปรากฏว่าการปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาในสัดส่วนเมล็ดที่เท่ากันนั้นจำนวนต้นของต้นงาทุกอัตรามีผลต่อความสูงของของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกัน โดยอัตราระหว่างจำนวนต้นงาและตดหมูตดหมาที่น้อย ต้นงาจะมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาที่ระยะแรกของการเจริญเติบโตน้อย ต้นตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบจากต้นงามากขึ้นเมื่อต้นงาและต้นตดหมูตดหมามีอายุมากขึ้น และเมื่ออัตราส่วนระหว่างจำนวนต้นงาและต้นตดหมูตดหมามากขึ้นต้นงาจะมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาเร็วคือความสูงของต้นตดหมูตดหมาจะถูกยับยั้งตั้งแต่ระยะแรกๆของการเจริญเติบโตและความสูงของต้นตดหมูตดหมาจะถูกยับยั้งจากต้นงามากขึ้นเมื่อพืชทั้งสองมีอายุมากขึ้นเช่นเดียวกัน อัตราส่วนระหว่างงาและตดหมูตดหมาที่เพิ่มขึ้นมีผลกระทบต่อต้นตดหมูตดหมาเร็วขึ้นและมีผลต่อการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมามากขึ้นด้วย ซึ่งแสดงว่าจำนวนต้นงาที่มากสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ดได้ดีกว่าจำนวนต้นงาที่น้อย

10. คำค้น(Keywords)

งา(*Sesamum indicum* L.),การปลูก(Cultivation), ตดหมูตดหมา(*Peaderia* spp), การกำจัด(Control) ต้นตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ด(Seedling) Allelopathy, สารอัลลิโลเคมิก (allelochemic substances)

รหัสการทดลอง 06-01-47-0301

การปลูกงาอย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมา:I. อิทธิพลของต้นงาต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากเมล็ด

Sesame (*Sesamum indicum* L.)Cultivation for Fever vine (*Paederia* spp.)Control: I. The Effects of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Plant Density on Growth of Fever vine (*Paederia spp.*) Growing from seed

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร ศิริพร ซึงสนธิพร
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาให้มีสัดส่วนระหว่างเมล็ดงาและเมล็ดตดหมูตดหมาเท่ากันและมีอัตราของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาต่างๆกันคือ 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้นต่อกระถางแล้ววัดการเจริญเติบโตของงาและตดหมูตดหมาทุกๆสัปดาห์หลังจากต้นงาและต้นตดหมูตดหมางอกโดยวัดความสูงและชั่งน้ำหนักแห้งของพืชทั้งสองพร้อมเก็บเกี่ยวผลผลิตของงา ผลปรากฏว่าการปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาในสัดส่วนเมล็ดที่เท่ากันนั้นจำนวนต้นของต้นงาทุกอัตรามีผลต่อความสูงของของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกัน โดยอัตราระหว่างจำนวนต้นงาและตดหมูตดหมาที่น้อย ต้นงาจะมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาที่ระยะแรกของการเจริญเติบโตน้อย ต้นตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบจากต้นงามากขึ้นเมื่อต้นงาและต้นตดหมูตดหมามีอายุมากขึ้น และเมื่ออัตราส่วนระหว่างจำนวนต้นงาและต้นตดหมูตดหมามากขึ้นต้นงาจะมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาเร็วคือความสูงของต้นตดหมูตดหมาจะถูกยับยั้งตั้งแต่ระยะแรกๆของการเจริญเติบโตและความสูงของต้นตดหมูตดหมาจะถูกยับยั้งจากต้นงามากขึ้นเมื่อพืชทั้งสองมีอายุมากขึ้นเช่นเดียวกัน อัตราส่วนระหว่างงาและตดหมูตดหมาที่เพิ่มขึ้นมีผลกระทบต่อต้นตดหมูตดหมาเร็วขึ้นและมีผลต่อการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมามากขึ้นด้วย ซึ่งแสดงว่าจำนวนต้นงาที่มากสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ดได้ดีกว่าจำนวนต้นงาที่น้อย

10. คำค้น(Keywords)

งา(*Sesamum indicum* L.),การปลูก(Cultivation), ตดหมูตดหมา(*Peaderia* spp), การกำจัด(Control) ต้นตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ด(Seedling) Allelopathy, สารอัลลิโลเคมิก (allelochemic substances)

รหัสการทดลอง 06-01-47-0301

คำนำ

พืชสามารถสร้างสารที่มีพิษต่อการเจริญเติบโตของพืชและสารพิษนี้จะถูกปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อมได้หลายทาง เช่น พืชที่ยังมีชีวิตปล่อยสารฯออกมาทางราก(root exudates) หรือสารที่มีในใบพืชนั้นถูกน้ำฝนหรือน้ำค้างชะล้าง(Leachates)ออกมา และ/หรือชิ้นส่วนของพืชเกิดการสลายตัว(Plant decomposed)แล้วสารฯจะถูกปล่อยออกมา ซึ่งสารฯจากพืชที่ถูกปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อมนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชและจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเราเรียกขบวนการที่สารที่มีในพืชและถูกปล่อยออกมามีผลกระทบต่อพืชหรือจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นว่า Allelopathy ซึ่งผลกระทบนั้นจะเกิดได้ทั้งทางบวกและทางลบและเราเรียกสารที่พืชสร้างขึ้นมานั้นว่า สารอัลลิโลพาธิก(allelopathic)หรือ สารอัลลิโลคามิก (allelocamic substances) (Rice,L.E. 1984) สารที่มีในพืชนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ทั้งนี้เพราะสารเหล่านั้นมีทั้งในพืชปลูกและในวัชพืชและเป็นสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช แมลงและจุลินทรีย์ ดังนั้นจึงสามารถนำพืชเหล่านี้มาศึกษาเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ Li Xiangju et. al.(1999) พบว่าต้นข้าวสาลีที่ยังมีชีวิตปล่อยสารออกมาทางรากและมีผลกระทบต่อการงอกของหญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) อัตราปลูกข้าวสาลีที่เพิ่มขึ้นทำให้อัตราการงอกของหญ้าตีนนกลดลงมากขึ้น และการใช้ข้าวสาลีคลุมดินมีผลต่ออัตราการงอกของหญ้าตีนนกอีกด้วย และปริมาณข้าวสาลีที่เพิ่มขึ้นเมื่อนำมาใช้คลุมดินมีผลทำให้อัตราการงอกของหญ้าตีนนกลดลงมากขึ้นด้วย การปลูกพืชที่มีสารซึ่งเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตของพืชติดต่อกันหลายครั้งในพื้นที่เดียวกันช่วยลดปริมาณวัชพืชได้ด้วย Hassanien et. al. (1999) รายงานว่าการปลูกพืชตระกูลถั่ว berseem (*Trifolium alexandrium*) ติดต่อกัน 2 ครั้งแล้วปลูกข้าวสาลีสามารถคลุมวัชพืชได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกข้าวสาลีอย่างเดียวกันติดต่อกัน 3 ครั้งข้าวสาลีจะให้ผลผลิตต่ำเพราะมีวัชพืชใบกว้างขึ้นรบกวน

งาเป็นพืชปลูกที่ในอดีตเกษตรกรนิยมปลูกเป็นพืชใช้ในครัวเรือนและเป็นพืชเสริมรายได้ ปัจจุบันมีการปลูกงากันมากขึ้นเนื่องจากพบว่างาเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งที่ใช้เพื่อสุขภาพและใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอาง ในขณะเดียวกันทางการเกษตรพบว่างาเป็นพืชที่มีสารซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหรือเรียกว่าสารอัลลิโลพาธิก(ชอุ่ม และ ศิริพร, 2530) และสารที่มีในงานี้สามารถควบคุมวัชพืชได้หลายชนิด(ชอุ่ม และ ศิริพร, 2533) ปริมาณสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่มีในงาจะมีในส่วนต่างๆของต้นงาแตกต่างกันในเมล็ดงามีสารยับยั้งการเจริญเติบโตมากที่สุด รองงมาได้แก่ส่วนของ ใบ ลำต้นและราก ตามลำดับ (ชอุ่ม และ ศิริพร, 2531) สารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่มีในส่วนต่างๆของงาจะปล่อยออกมาตามธรรมชาติสู่สภาพแวดล้อมได้ทั้งจากการสลายตัวของชิ้นส่วนของงาในดินและปล่อยออกมาทางรากของต้นงา

ที่ยังมีชีวิต(ชอุ่ม และ ศิริพร, 2537; ชอุ่ม และ ศิริพร, 2540) ซึ่งเมื่อสารจากงาถูกปล่อยออกมาลงสู่ดินจะเกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง

ตดหมูตดหมาเป็นวัชพืชใบกว้างที่มีอายุข้ามปีขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและลำต้นใต้ดิน ในพื้นที่ปลูกพืชไร่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบางพื้นที่ของจังหวัดลพบุรีและสระบุรีซึ่งทำการปลูกข้าวโพด พบตดหมูตดหมาระบาดมาเป็นเวลานานแล้วและปัจจุบันวัชพืชตดหมูตดหมายังเป็นปัญหาในการปลูกพืชอยู่ ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะพยายามหาสารเคมีกำจัดวัชพืชมาใช้ เพราะสารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมาได้จะแตกต่างจากสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการปลูกพืชไร่ทั่วไป เนื่องจากตดหมูตดหมาเป็นวัชพืชที่มีลำต้นใต้ดินและระบบรากลึกมากการใช้สารกำจัดวัชพืชจะต้องใช้สารที่มีฤทธิกำจัดวัชพืชประเภทไม้พุ่มซึ่งหลังจากใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวแล้วจะปลูกพืชตามทันทีไม่ได้จะต้องปล่อยพื้นที่ทิ้งไว้ระยะหนึ่งจึงทำให้เกษตรกรใช้พื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้หาวิธีที่จะกำจัดวัชพืชตดหมูตดหมาโดยใช้พืชที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชและสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืชประเภทที่มีลำต้นใต้ดินได้ดีมาใช้ในการควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมาซึ่งเป็นวัชพืชที่มีลำต้นใต้ดินเช่นเดียวกัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดงาพันธุ์ มหาสารคาม 60
2. เมล็ดตดหมูตดหมา
3. กระถางปลูกพืชเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 ซม.

วิธีการ

เพื่อดูความสามารถในการเจริญเติบโตระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากเมล็ดได้เก็บรวบรวมเมล็ดตดหมูตดหมามาปลูกร่วมกับงาให้อัตราส่วนระหว่างงาและตดหมูตดหมาเท่าๆกันและมีอัตราส่วนของงาต่อตดหมูตดหมาแตกต่างกันดังนี้คือ 1:1, 2:2, 3:3, 4:4และ 5:5 ต้นต่อกระถาง เนื่องจากเมล็ดตดหมูตดหมางอกช้ากว่าเมล็ดงามากจึงปลูกตดหมูตดหมาก่อนปลูกงา 2 สัปดาห์เพื่อให้ต้นงาและต้นตดหมูตดหมางอกพร้อมกัน และเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตเดี่ยวๆจึงมีกรรมวิธีดังนี้

1 ตดหมูตดหมา 1 ต้นต่อกระถาง

2. ตดหมูตดหมา 2 ต้นต่อกระถาง

3. ตดหมูตดหมา 3 ต้นต่อกระถาง

4. ตดหมูตดหมา 4 ต้นต่อกระถาง

5. ตดหมูตดหมา 5 ต้นต่อกระถาง

6. งา 1 ต้นต่อกระถาง

7.งา 2 ต้นต่อกระถาง

8 งา 3 ต้นต่อกระถาง

9.งา 4 ต้นต่อกระถาง

10 งา 5 ต้นต่อกระถาง

11.ตดหมูตดหมา 1: งา 1 ต้นต่อกระถาง

12 ตดหมูตดหมา 2: งา 2 ต้นต่อกระถาง

13. ตดหมูตดหมา 3: งา 3 ต้นต่อกระถาง

14 ตดหมูตดหมา 4: งา 4 ต้นต่อกระถาง

15. ตดหมูตดหมา 5 ต้น: งา 5 ต้นต่อกระถาง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกวันเริ่มงอกของงาและตดหมูตดหมา

วัดความสูงของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาทุกๆ 7 วัน

เก็บเกี่ยวผลผลิตของงา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นงาและตดหมูตดหมาที่ปลูกจากเมล็ดโดยให้มีสัดส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมาเท่าๆกันและมีอัตราของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาต่างๆกันคือ 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 และ 5:5 ต้นต่อกระถางโดยวัดความสูงของงาและตดหมูตดหมาทุกๆสัปดาห์จนถึงระยะเก็บเกี่ยวของงาพร้อมทั้งเก็บน้ำหนักแห้งของพืชทั้งสอง ผลการทดลองพบว่าการปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาในสัดส่วนจำนวนต้นที่เท่ากันนั้นจำนวนต้นของต้นงาทุกอัตรามีผลต่อความสูงของของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกันแต่ความสูงของต้นงาได้รับผลกระทบจากต้นตดหมูตดหมาเล็กน้อย(รูปที่ 1 และ 2) โดยที่อัตราส่วนของจำนวนต้นของงาและจำนวนต้นตดหมูตดหมาที่น้อยความสูงของตดหมูตดหมายังไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากต้นงาเมื่อต้นงาในระยะแรกของการเจริญเติบโตของพืชทั้งสองและเมื่อต้นงาละต้นตดหมูตกหมามีอายุมากขึ้นความสูงของต้นตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบมากขึ้นคือที่อัตราส่วนของต้นงาต่อต้นตดหมูตดหมาที่1:1 ต้นงาเริ่มมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาประมาณ 15% ที่ 6 สัปดาห์หลังปลูกและความสูงของตดหมูตดหมาลดลง 50%เมื่อ 8 สัปดาห์หลังปลูก ที่ อายุ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 สัปดาห์ตดหมูตดหมามีความสูง 77.78, 243.99, 262.85, 128.0, 105.34,85.29, 71.87, 48.7 และ 36.89

เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วย ส่วนต้นงามีความสูง 113.33, 93.37, 97.94, 93.0, 94.39, 95.65, 96.39, 94.15 และ 94.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย

และที่อัตราส่วนของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่เพิ่มขึ้น ต้นงาจะมีผลกระทบต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาเร็วขึ้นคือ ที่อัตราส่วนของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่ 2:2 ต้นงาเริ่มมีผลกระทบต่อความสูงของตดหมูตดหมาประมาณ 22% ที่ 5 สัปดาห์หลังปลูก เมื่อวัดความสูงที่อายุ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 สัปดาห์ ตดหมูตดหมามีความสูง 87.33, 141.03, 169.72, 92.5, 77.3, 65.39, 51.92,43.73 และ 45.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วย ขณะที่ต้นงามีความสูง 124.19, 100.0, 90.58, 87.54, 88.18, 89.83, 88.99, 89.79 และ 89.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย

อัตราส่วนของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่ 3:3 ต้นงาเริ่มมีผลกระทบต่อความสูงของตดหมูตดหมาประมาณ 27% ที่ 4 สัปดาห์หลังปลูก คือที่อายุ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 สัปดาห์ ตดหมูตดหมามีความสูง 98.15, 115.14, 124.98, 73.72, 51.91,41.38, 29.47, 25.67 และ 40.77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วย ส่วนต้นงามีความสูง 147.57, 102.43, 77.87, 92.41, 94.22, 98.84, 103.23, 106.93 และ 106.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย

อัตราส่วนของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่ 4:4 ต้นงาเริ่มมีผลกระทบต่อความสูงของตดหมูตดหมาประมาณ 20% ที่ 2 สัปดาห์หลังปลูก เมื่อวัดความสูงที่อายุ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 สัปดาห์ ตดหมูตดหมามีความสูง 95.18, 79.86, 51.22, 33.78, 27.56, 25.12, 27.18, 26.85 และ 38.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วยขณะที่ต้นงามีความสูง 120.81, 127.48, 74.11, 103.3, 101.24, 100.87, 100.97, 102.71 และ 102.71 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย

อัตราส่วนของต้นงาและต้นตดหมูตดหมาที่ 5:5 ต้นงาเริ่มมีผลกระทบต่อความสูงของตดหมูตดหมาประมาณ 25% ที่ 1 สัปดาห์หลังปลูก ตดหมูตดหมามีความสูง 75.0, 80.07, 79.35, 62.19, 56.11, 36.72, 47.02, 37.24 และ 30.86 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วย ขณะที่ต้นงามีความสูง 109.34, 99.26, 99.39, 97.11, 97.44, 95.96, 102.03, 104.84 และ 104.84 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วยโดยวัดความสูงเมื่อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 สัปดาห์หลังปลูก

และเมื่อเก็บน้ำหนักแห้งของตดหมูตดหมาและงาที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่าจำนวนต้นงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมาอัตรา 1:1 - 5:5 มีผลต่อน้ำหนักแห้งของตดหมูตดหมา 65- 83 % (รูปที่3) น้ำหนักแห้งของตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงา อัตรา1:1, 2:2, 3:3, 4:4, และ 5:5 เท่ากับ 35.66, 21.34, 24.66, 12.47และ 17.24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับตดหมูตดหมาที่ปลูกโดยไม่มีต้นงาร่วมด้วย

ส่วนน้ำหนักแห้งของต้นงาที่ปลูกร่วมกับตดหมูตดหมาอัตรา1:1, 2:2, 3:3, 4:4, และ 5:5 เท่ากับ 51.7, 102.64, 135.79, 174.16 และ 142.25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งของต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย ซึ่งแสดงว่าการเจริญเติบโตของงาที่เจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดหมาในอัตราส่วน 2:2 ถึง' 5:5 ไม่ได้รับผลกระทบจากต้นตดหมูตดหมา เว้นต้นงาที่เจริญเติบโตร่วมกับต้นต้นตดหมูตดหมาอัตรา 1: 1 น้ำหนักแห้งลดลง 48%ของต้นงาที่ปลูกโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย

ส่วนผลผลิตของงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมาเปรียบเทียบกับผลผลิตของงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วยแสดงดังรูปที่ 4 ผลปรากฏว่างาที่เจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดหมาอัตรา 1:1, 2:2, 3:3,4:4 และ5:5 ต้นให้ผลผลิตต่อต้นเท่ากับ 7.19, 5.53, 4.91, 3.85 และ 3.06 กรัม ในขณะที่งาที่เจริญเติบโตในอัตราดังกล่าวโดยไม่มีตดหมูตดหมาร่วมด้วยให้ผลผลิตต่อต้นเท่ากับ 13.25, 6.75, 5.82, 3.78 และ 2.54กรัม แสดงให้เห็นว่าต้นงามีการแข่งขันกันเอง(intraspecific competition) ด้วย ต้นงาที่เจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดอัตรา 1:1ต้น ให้ผลผลิต 52.33 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของงาที่เจริญเติบโตอัตราเดียวกันแต่ไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย แต่เมื่ออัตราระหว่างงาและตดหมูตดหมาเพิ่มขึ้นเป็น 2:2 และ 3:3 ต้น พบว่าผลผลิตของงาแตกต่างจากผลผลิตงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วยเล็กน้อยคืองาให้ผลผลิต 81.83 และ 84.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่ออัตราส่วนระหว่างงาและตดหมูตดหมาเพิ่มมากขึ้นเป็น 4:4 และ 3:3 9 ต้น ผลผลิตของงาเท่ากับ 101.85 และ 120.39 เปอร์เซ็นต์ของงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมาร่วมด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้นงามีการแข่งขันกันเองด้วย และการปลูกงาในอัตราที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมานั้นไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของงา

จากผลการทดลองแสดงว่าต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตจากเมล็ดเมื่อเจริญเติบโตร่วมกับต้นงาความสูงของตดหมูตดหมาจะได้รับผลกระทบจากต้นงาซึ่งผลกระทบที่ต้นงามีต่อการเจริญเติบโตของต้นตดหมูตดหมานั้นน่าจะเกิดจากการที่ต้นงาปล่อยสารออกมามีผลต่อการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมามากกว่าที่จะเกิดจากการแย่งใช้ปัจจัยในการเจริญเติบโตโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แสงเพราะตดหมูตดหมาจะรับแสงได้เต็มที่เนื่องจากตดหมูตดหมาจะเลื้อยแผ่ออกจากโคนต้น และผลกระทบที่ต้นตดหมูตดหมาได้รับจากต้นงาขึ้นอยู่กับอายุและอัตราส่วนระหว่าง

พืชทั้งสอง เมื่อต้นงาและต้นตดหมูตดหมามีอายุน้อยเปอร์เซ็นต์ความสูงของตดหมูตดหมาลดลงน้อยและเมื่อต้นงาและต้นตดหมูตดหมามีอายุมากขึ้นเปอร์เซ็นต์ความสูงของต้นตดหมูตดหมาลดลงมากขึ้นทั้งนี้เนื่องจากในระยะต้นอ่อนต้นงามีสารยับยั้งการเจริญเติบโตน้อยและเมื่อต้นงาอยู่ในระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น(vegetative growth) เต็มที่จนถึงระยะผลิตดอกและผล (reproductive growth) ต้นงาอยู่ในระยะที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตมาก (ชอุ่มและศิริพร,2531) ดังนั้นความสูงของต้นตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตร่วมกับต้นงาในระยะที่มีอายุน้อยจึงได้รับผลกระทบจากต้นงาน้อยแต่เมื่อพืชทั้งสองอายุมากขึ้นความสูงของต้นตดหมูตดหมาจึงได้รับผลกระทบจากต้นงามากขึ้น

และเมื่ออัตราส่วนระหว่างต้นงาและต้นตดหมูตดหมามากขึ้นจะมีผลต่อความสูงของต้นตดหมูตดหมาในระยะการเจริญเติบโตที่เร็วขึ้นทั้งนี้เนื่องจากถึงแม้ในระยะแรกของการเจริญเติบโตต้นงายังมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตน้อยแต่เมื่อมีปริมาณต้นมากทำให้มีปริมาณสารยับยั้งการเจริญเติบโตมากขึ้นด้วย

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าต้นงามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ด และปริมาณต้นงาที่เพิ่มขึ้นสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ดได้และตดหมูตดหมาไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของงา และการที่ปลูกงาร่วมกับตดหมูตดหมาเพื่อควบคุมวัชพืชตดหมูตดหมาแล้วไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตงา จะเป็นแนวทางใหม่ในการใช้พืชเศรษฐกิจที่มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชมาพัฒนาใช้ในการควบคุมวัชพืชซึ่งกำจัดยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตดหมูตดหมาที่ระบาดที่ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดซึ่งเป็นพืชไร่เช่นเดียวกับงาดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะเปลี่ยนพืชปลูกจากข้าวโพดมาเป็นการปลูกงาเพื่อควบคุมการระบาดของวัชพืชตดหมูตดหมาและสามารถจะเปลี่ยนกลับไปปลูกข้าวโพดได้อีกเมื่อตดหมูตดหมาไม่เป็นปัญหาแล้ว

จากการที่งาเจริญเติบโตร่วมกับตดหมูตดหมาที่งอกจากเมล็ดในอัตราต่างๆกันและควบคุมการเจริญเติบโตของตดหมูตดหมาที่เจริญเติบโตเมล็ดได้ดีนั้นน่าจะใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดอัตราการปลูกงาในพื้นที่ๆมีตดหมูตดหมาระบาดในภาคสนามต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2530 การหาสารที่เป็นพิษที่มีต่อพืช รายงานการประชุมและสัมนาเชิงวิชาการ เรื่อง งานวิจัยงาครั้งที่ 2 และการพัฒนาและส่งเสริมการผลิตงา ณ. ศูนย์ฝึกอบรบสหกรณ์ที่ 3 นครราชสีมา หน้า 207-219

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2531 วิจัยหาสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่มีในต้นงาที่ระยะการเจริญเติบโตของงาต่างๆกัน รายงานสัมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง งานวิจัยงาครั้งที่ 3 ณ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี จ. อุบลราชธานีหน้า 81- 90

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2533 สารสกัดจากงาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช การประชุมวิชาการ งานวิจัยงาครั้งที่ 4 ณ. ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน บางละมุง จ. ชลบุรี หน้า 123- 134

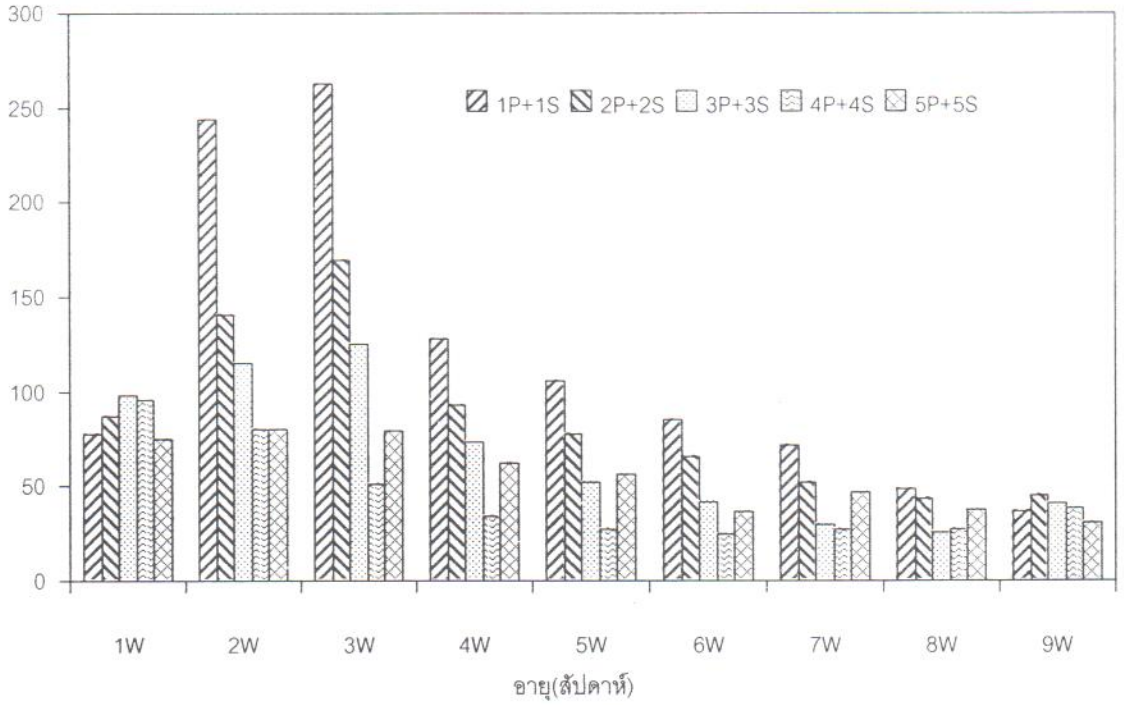
ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2537 การสลายตัวของงาต่อการเจริญเติบโตของพืช รายงานสัมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยงาครั้งที่ 6 ณ. ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ. ขอนแก่น หน้า 58- 69

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ซึงสนธิพร 2540 การสลายตัวของงาต่อการเจริญเติบโตของพืช การประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืชเรื่อง กองพฤกษศาสตร์และวัชพืชเพื่อพัฒนาการเกษตรในอนาคต ณ. โรงแรมวสุฯ อ.เมือง จ. มหาสารคาม หน้า 49- 56

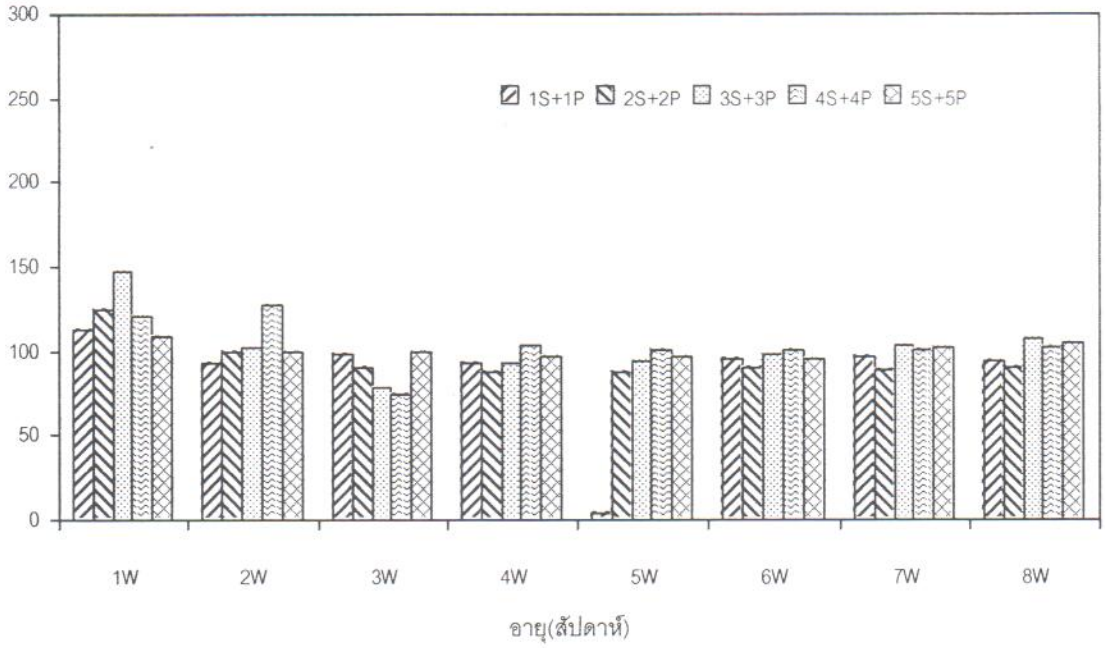
Hassanien, E.E., G.M. Mekhail, M.K. Zahran, M.H. Ibrahim and H.S Hassan. 1999 Effect of crop rotations on the control of wild oat and other weeds and wheat in Middle Egypt. Proceeding1(B) The 17th Asian Pacific Weed Science Society Asian Pacific Weed Science Society Conference ,Bangkok, Thailand. p. 668-673.

Li-Xxiangju, Lu dezi, Li Yaanghan and R.E. Blackshaw. 1999 Study on allelopathic effect of wheat straw on the emergence of crabgrass(*Digitaria ciliaris*) Absteracts of 17th Asian Pacific Weed Science Society. Conference, Bangkok, Thailand p. 99.

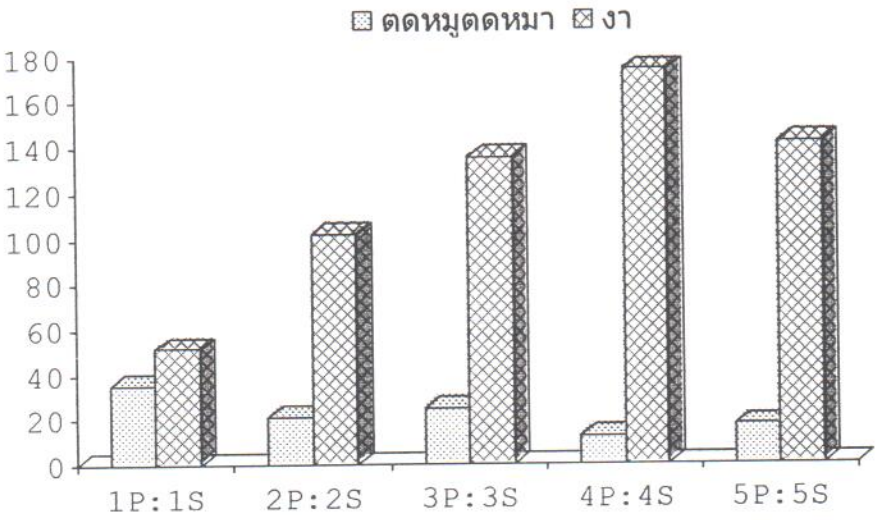
Rice, E.L. 1984 Allelopathy Second edition. Academic Press. Inc. Orlando, 422 p.



รูปที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความสูงของต้นตดหมูตดหมาที่ปลูกร่วมกับต้นงา

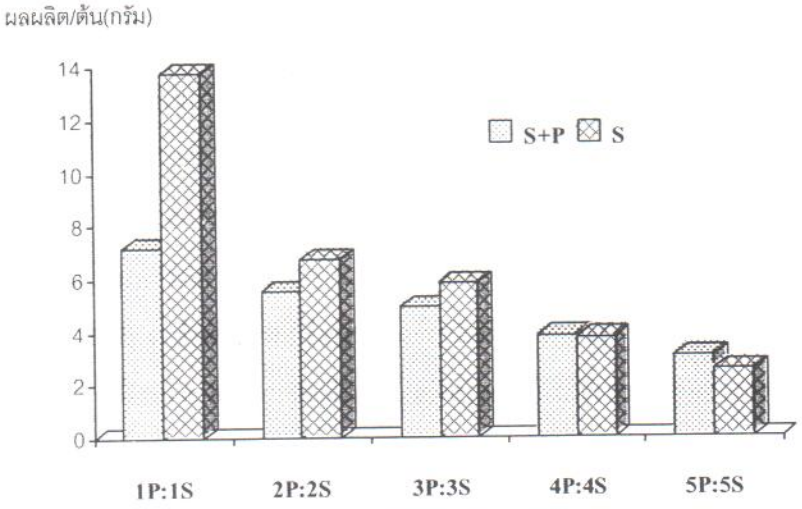


รูปที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความสูงของต้นงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมา



อัตราต่างๆ กันของต้นตดหมูตดหมา (P) และต้นงา (S)

รูปที่ 3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของต้นตดหมูตดหมาและต้นงาที่ปลูกร่วมกัน



อัตราต่างๆกันของต้นตดหมูตดหมาและต้นงา

รูปที่ 4 ผลผลิตของงาที่ปลูกร่วมกับต้นตดหมูตดหมา (S+P) เปรียบเทียบกับผลผลิตงาที่เจริญเติบโตโดยไม่มีต้นตดหมูตดหมา (S)

การจัดการฟางข้าวและวิธีการควบคุมวัชพืชในนาหว่านข้าวแห้งโดยไม่เตรียมดิน

Straw Management and Weed Control in Dry-Seeded Flooded Rice by Zero-Tillage

คมสัน นครศรี สำราญ อินแถลง[1]
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การจัดการฟางข้าวและวิธีการควบคุมวัชพืชในสภาพไม่เตรียมดิน ในฤดูนาปรังวางแผนการทดลองแบบ 2x5+1+1 factorial ประกอบด้วยการจัดการฟางข้าว 2 วิธี คือ การตัดตอซังข้าว และ วิธีการล้มตอซังข้าว ร่วมกับการหว่านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 0, 3, 6, 9 และ 12 กก./ไร่ เปรียบเทียบกับการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ และวิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-กันยายน 2548 พบว่า การตัดตอซังข้าวมีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่าวิธีการล้มตอซังข้าว และเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่าเช่นกัน กรรมวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ไม่ทำให้ความสูงของต้นข้าวแตกต่างกัน ส่วนวิธีการตัดตอซังข้าวมีจำนวนต้นของข้าวมากกว่า และเมื่อเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตราสูงขึ้นจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่มีแนวโน้มมากขึ้น เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันมีผลผลิตข้าว 507.8 และ 536.0 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการตัดตอซังข้าวให้ผลผลิตข้าว 513.4 กก./ไร่ แตกต่างกับวิธีการล้มตอซังข้าวที่มีผลผลิตข้าว 448.7 กก./ไร่ ในกรรมวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีผลผลิตข้าว 528.7 และ566.7 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันกับสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่กำจัดวัชพืชด้วยมือที่มีผลผลิตข้าว 601.3 กก./ไร่ ขณะวิธีการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่ไม่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตข้าว 396.7 กก./ไร่

รหัสการทดลอง 06-01-47-0302

1 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

คำนำ

การเตรียมดินปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตมมีหลายขั้นตอน ประกอบกับการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตร ทำให้เกษตรกรมีรูปแบบการเตรียมดินเปลี่ยนไปเพื่อให้มีการใช้แรงงานและเวลาในการเตรียมดินลดลง มีผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง (คมสัน, 2540) แต่วัชพืชก็ยังเป็นปัญหาในวงจรของการปลูกข้าวดังเดิม ซึ่งเกษตรกรจะต้องหาแนวทางการควบคุมต่อไป เช่น การใช้สารกำจัดวัชพืช นอกจากการใช้สารกำจัดวัชพืชแล้วยังมีวิธีการอื่นๆ ที่จะนำมาปฏิบัติให้เกิดผลได้เช่นกัน เช่น การนำฟางข้าวมาใช้เป็นวัสดุคลุมดินในสภาพไม่เตรียมดินสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (คมสัน และคณะ, 2542) นิรนาม (2544) รายงานว่า การปลูกข้าวด้วยการล้มตอซังสามารถควบคุมวัชพืชได้โดยไม่ต้องใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งการนำตอซังและฟางข้าวกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการทำเป็นวัสดุคลุมดินเป็นการลดปัญหาการเผาฟางข้าวของเกษตรกร ซึ่งตอซังและฟางข้าวเมื่ออยู่ในสภาพอินทรียวัตถุจะช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินและปลดปล่อยธาตุอาหารกลับสู่ดินนาได้อีกด้วย (สุรพล, 2539) นอกจากนั้นการใช้พืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียวปลูกร่วมกับพืชปลูกจะมีการใช้พื้นที่มากขึ้น ทำให้พืชที่ปลูกร่วมกับถั่วเขียวสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดีขึ้น (ชนวน, 2535) การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งจะมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ถ้านำวิธีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 2 วิธี มาร่วมกันจะทำให้การควบคุมวัชพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สมบัติ, 2532) จึงได้ศึกษาการจัดการวัชพืชด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับการจัดการฟางข้าวและการจัดการฟางข้าวร่วมกับการปลูกถั่วเขียว ในสภาพไม่เตรียมดิน เพื่อหาวิธีการบูรณาการที่เหมาะสมในการควบคุมวัชพืชในนาข้าว เพื่อแนะนำวิธีการควบคุมวัชพืชตามเหมาะสมและมีประสิทธิภาพแก่เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. ฟางข้าว
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว
3. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ 2x5+1+1 factorial ประกอบด้วย การจัดการฟางข้าวในสภาพไม่เตรียมดิน 2 วิธี คือ การตัดตอซังข้าวเกลี่ยคลุมดิน และ การล้มตอซังข้าว ร่วมกับการหว่านเมล็ดพันธุ์ถั่ว

เขียวอัตรา 0, 3, 6, 9 และ 12 กก./ไร่ เปรียบเทียบกับการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ และ วิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการจัดการฟางข้าวตามวิธีที่กำหนด และเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง หว่านข้าวอัตรา 20 กก./ไร่ พร้อมกับหว่านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ตามอัตราที่กำหนด จึงปล่อยน้ำท่วมผิวดิน 1 วัน และกำจัดวัชพืชด้วยมือหลังหว่านข้าว 30 วัน

บันทึกชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง การเจริญเติบโต และ ผลผลิตของข้าว ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์- กันยายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วัชพืช

น้ำหนักวัชพืชแห้งหลังหว่านข้าว 30 วัน พบว่า วิธีตัดตอซังข้าวและการล้มตอซังข้าวมีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกัน แต่วิธีการตัดตอซังข้าวมีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า สำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยและไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ (ตารางที่ 1) ส่วนวิธีการตัดตอซังข้าวควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าอาจเป็นเพราะการตัดตอซังข้าวเกลี่ยคลุมดินสามารถครอบคลุมผิวดินได้มากและบดบังแสงได้ดีกว่า จึงทำให้ควบคุมวัชพืชได้ดีกว่า และวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยอาจเป็นเพราะ การตัดตอซังข้าวเกลี่ยคลุมดินช่วยควบคุมวัชพืชได้แล้วยังมีจำนวนต้นข้าวและต้นถั่วเขียวมีปริมาณมากพอที่ช่วยเบียดเบียนหรือคลุมวัชพืชได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งคล้อยตาม ไชยยศและคณะ(2529) ที่รายงานว่า ความหนาแน่นของข้าวที่เพิ่มขึ้นจะช่วยลดปริมาณวัชพืชลงได้ นอกจากนั้นถั่วเขียวที่ขึ้นคลุมดินจะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้ด้วย (ชนวน, 2535) ประกอบสภาพไม่ได้เตรียมดินทำให้การงอกของเมล็ดวัชพืชมีน้อยกว่า ซึ่งการไถเตรียมดินเป็นการนำเมล็ดวัชพืชส่วนที่อยู่ใต้ผิวดินกลับขึ้นมาสู่ผิวดิน (De Datta, 1981) และการใช้วิธีการควบคุมวัชพืชร่วมกัน 2 วิธี จะทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่า (สมบัติ, 2532) วัชพืชที่พบได้แก่ หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) หญ้าไม้กวาด (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees) เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G Don) Exell)ผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica* Geaertn.) หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl) และกกขนาก (*Cyperus difformis* Linn.)

ความสูงของต้นข้าว

ความสูงของต้นข้าว พบว่า กรรมวิธีการทดลองไม่ทำให้ความสูงของต้นข้าวแตกต่างกัน ทั้งในระยะอายุข้าว 30 วัน (ตารางที่ 2) แต่ความสูงข้าว อายุข้าว 60 วัน (ตารางที่ 3) และระยะเก็บเกี่ยวข้าว (ตารางที่ 4) มีผลทำให้กรรมวิธีการทดลองแตกต่างกัน โดยวิธีการจัดการฟางข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตราที่สูงขึ้นมีแนวโน้มว่าความสูงของข้าวลดลง ส่วนถั่วเขียวอัตราต่ำความสูงข้าวไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีการจัดการฟางข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวทุกกรรมวิธีมีผลให้ความสูงข้าวต่ำกว่าและแตกต่างกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช อาจเป็นเพราะมีการแข่งขันอย่างรุนแรงระหว่างข้าวกับวัชพืช จึงทำให้ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าเพื่อรับแสงแดดให้ได้มากขึ้น

จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่

จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ พบว่า การจัดการฟางข้าวด้วยวิธีการตัดตอซังข้าวเกลี่ยคลุมดินมีจำนวนต้นข้าวมากกว่า และมีแนวโน้มว่าเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์เขียวมากขึ้นจะมีจำนวนต้นข้าวมากกว่าทั้งใน ระยะอายุข้าว 30 วัน (ตารางที่ 5) และ อายุข้าว 60 วัน (ตารางที่ 6) และระยะเก็บเกี่ยวข้าว (ตารางที่ 7) อาจเป็นเพราะกรรมวิธีการตัดตอซังข้าวและอัตราถั่วเขียวที่มากขึ้นมีวัชพืชน้อยกว่า (ตารางที่ 1) จึงทำให้ข้าวเจริญเติบโตได้ดีจึงแตกกอได้มากขึ้น

ผลผลิตข้าว

ผลผลิตข้าว พบว่า กรรมวิธีการทดลองให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกัน (ตารางที่ 8) โดยวิธีการตัดตอซังข้าวเกลี่ยคลุมดินให้ผลผลิตข้าวมากกว่า คือ 513.4 กก./ไร่ และแตกต่างกับวิธีการล้มตอซังข้าวที่ให้ผลผลิตข้าว 448.7 กก./ไร่ กรรมวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตข้าว 528.7 และ566.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันกับสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่กำจัดวัชพืชด้วยมือที่มีผลผลิตข้าว 601.3 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตข้าว 507.8 และ 536.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับถั่วเขียวอัตรา 3 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตข้าว 466.7 และ 456.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการตัดตอซังข้าวให้ผลผลิตข้าว 513.4 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับวิธีการล้มตอซังข้าวที่มีผลผลิตข้าว 448.7 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีการจัดการฟางข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกับวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือที่ให้ผลผลิตข้าว 601.3 กก./ไร่ ยกเว้นวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับถั่วเขียวอัตรา 12 กก./ไร่ ให้ผลผลิตข้าว 566.7 กก./ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ อาจเป็นเพราะ กรรมวิธีนี้มีวัชพืชน้อย (ตารางที่ 1) จึงทำให้มีผลผลิตข้าวมากกว่า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การจัดการฟางข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พบว่า วิธีตัดตอซังข้าวและการล้มตอซังข้าวมีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกัน แต่วิธีการตัดตอซังข้าวมีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยกว่า สำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีน้ำหนักวัชพืชแห้งน้อยและไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ การจัดการฟางข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตราที่สูงขึ้นมีแนวโน้มว่าความสูงของข้าวลดลง การตัดตอซังข้าวเกลี่ยคลุมดินมีจำนวนต้นข้าวมากกว่า และมีแนวโน้มว่าเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์เขียวมากขึ้นจะมีจำนวนต้นข้าวมากกว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันมีผลผลิตข้าว 507.8 และ 536.0 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการตัดตอซังข้าวให้ผลผลิตข้าว 513.4 กก./ไร่ แตกต่างกับวิธีการล้มตอซังข้าวที่มีผลผลิตข้าว 448.7 กก./ไร่ ในกรรมวิธีการตัดตอซังข้าวร่วมกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวอัตรา 9 และ 12 กก./ไร่ มีผลผลิตข้าว 528.7 และ566.7 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันกับสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่กำจัดวัชพืชด้วยมือที่มีผลผลิตข้าว 601.3 กก./ไร่ ขณะวิธีการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้งที่ไม่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตข้าว 396.7 กก./ไร่

เอกสารอ้างอิง

คมสัน นครศรี. 2540. การทำนาโดยไม่เตรียมดิน. *กสิกร*. 70(1): 57-61.

คมสัน นครศรี ประสาน วงศาโรจน์ และ สำราญ อินแถลง. 2542. ผลของอัตราและเวลาน้ำท่วมฟางข้าวต่อการควบคุมวัชพืช การเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวในสภาพไม่เตรียมดิน. *เกษตรศาสตร์*(วิทยาศาสตร์). 33(3): 295-302.

ชนวน รัตนวราหะ. 2535. พหูกสิกรรมในระบบเกษตรยั่งยืน. หน้า 59-78. *ใน* : เกษตรยั่งยืน: เกษตรกับธรรมชาติ. สมัชชาเกษตรกรรมทางเลือก เพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม, 10-15 พฤศจิกายน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ไชยยศ สุพัฒนกุล สมชาย ขมวิลัย และ ยูซุป ชัยมานิต. 2529. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราหว่านข้าวและระดับการใช้ปุ๋ยที่มีต่อการแข่งขันกับวัชพืชในนาหว่านข้าวแห้ง. หน้า 265-281. *ใน* : รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2529 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. 2544. การปลูกข้าวแบบล้มตอซัง. ภูมิปัญญาท้องถิ่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร . 12 หน้า.

สุรพล จตุพร. 2539. ชาวนายุคใหม่ไม่เผาฟาง. *วารสารข่าวศูนย์ข้าวปทุมธานี*. 8(4) : 10-11.

สมบัติ ชิณะวงศ์. 2532. แนวทางการพิจารณาการควบคุมวัชพืชในนาข้าวโดยวิธีผสมผสาน. หน้า 129-135. *ใน:* รายงานผลงานวิจัยก้าวหน้าประจำปี 2531 กลุ่มข้าวและธัญพืชเมืองหนาว, 14-16 มีนาคม กรมวิชาการเกษตร.

De Datta, S.K. 1981. Principles and Practice of Rice Production. John Wiley& sons. Inc. 619 p.

ตารางที่ 1 น้ำแห้งวัชพืชแห้ง (กรัม/ตร.ม.) ที่ระยะ 30 วัน หลังการหว่านข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [2]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	10.6[1]	8.6	6.5	4.8	2.7	6.6a
ล้มตอซังข้าว	10.1	8.9	7.5	6.5	6.8	7.7a
เฉลี่ย [2]	10.3c	8.7c	7.0bc	5.6ab	4.2a	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	3.6	กรัม/ตร.ม.
กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง	11.2	กรัม/ตร.ม.
CV =31.8 %		
1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง	1.7	กรัม/ตร.ม.

2/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) ที่ระยะ 30 วัน หลังการหว่านข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [1]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	26.6	34.6	26.5	26.3	25.7	27.9
ล้มตอซังข้าว	26.3	26.3	25.5	25.8	25.9	26.0
เฉลี่ย [1]	26.4	30.5	26.0	26.1	25.8	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีความสูงของต้นข้าว	26.0	เซนติเมตร
กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีความสูงของต้นข้าว	26.8	เซนติเมตร
CV = 15.8 %		

1/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) ที่ระยะ 60 วัน หลังการหว่านข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [2]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	70.8 [1]	70.1	70.0	68.1	66.7	69.1
ล้มตอซังข้าว	71.9	71.6	69.6	69.8	67.7	70.2
เฉลี่ย [2]	71.4	70.8	69.8	67.0	67.2	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีความสูงของต้นข้าว 71.7 เซนติเมตร

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีความสูงของต้นข้าว 76.2 เซนติเมตร

CV = 4.7 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง 4.8 เซนติเมตร

2/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 4 ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) ในระยะการเก็บเกี่ยวข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [2]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	107.6 [1]	106.2	106.4	107.6	104.4	106.5
ล้มตอซังข้าว	106.8	110.5	108.8	104.6	105.3	107.2
เฉลี่ย [2]	107.3	108.4	107.6	106.1	104.8	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีความสูงของต้นข้าว 109.1 เซนติเมตร

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีความสูงของต้นข้าว 113.9 เซนติเมตร

CV = 3.3 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง 5.2 เซนติเมตร

2/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 5 จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.) ที่ระยะ 30 วัน หลังการหว่านข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [2]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	434.0 [1]	403.5	442.0	429.5	437.5	429.2a
ล้มตอซังข้าว	351.5	340.5	362. 5	438.5	415.5	381.7b
เฉลี่ย [2]	392.7a	372.0a	402.2a	434.0a	426.5a	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 362.5 ต้น/ตร.ม.

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 348.0 ต้น/ตร.ม.

CV = 16.8 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง 48.4 ต้น/ตร.ม.

2/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 6 จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.) ที่ระยะ 60 วัน หลังการหว่านข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [1]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	572.0	496.0	596.0	638.0	580.5	576.5
ล้มตอซังข้าว	488.5	547.5	537.0	514.0	546.0	526.6
เฉลี่ย [1]	530.2	521.7	566.5	576.0	563.2	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 599.5 ต้น/ตร.ม.

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 488.0 ต้น/ตร.ม.

CV = 16.5 %

1/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 7

จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.) ที่ระยะ การเก็บเกี่ยวข้าว

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [2]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	346.0 [1]	307.0	320.0	322.5	424.5	344.0a
ล้มตอซังข้าว	312.5	341.0	338.5	368.0	324.5	336.9b
เฉลี่ย [2]	329.2a	324.0a	329.2a	345.2a	374.5a	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 311.0 ต้น/ตร.ม.

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 300.5 ต้น/ตร.ม.

CV = 13.3 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง 32.2 ต้น/ตร.ม.

2/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 8 ผลผลิตข้าว (กิโลกรัม/ไร่)

การจัดการฟางข้าว	อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว					เฉลี่ย [2]
	0	3	6	9	12	
ตัดตอซังข้าว	469.9 [1]	498.9	503.1	528.7	566.7	513.4a
ล้มตอซังข้าว	407.4	434.6	409.1	486.9	505.4	448.7b
เฉลี่ย [2]	438.7c	466.7bc	456.1bc	507.8ab	536.0a	

การจัดการวัชพืชในสภาพการเตรียมดินแบบหว่านข้าวแห้ง

การกำจัดวัชพืชด้วยมือมีผลผลิตข้าว 601.3 กิโลกรัม/ไร่

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตข้าว 396.7 กิโลกรัม/ไร่

CV = 11.1 %

1/ $LSD_{.05}$ ของกรรมวิธีการทดลอง 78.1 กิโลกรัม/ไร่

2/ ค่าเฉลี่ยของวิธีการจัดการฟางข้าวและอัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

การทดสอบพันธุ์พริกต้านทานต่อโรคใบด่าง

Selection and Screening of Chilli Variety for Mosaic Disease Resistance

วันเพ็ญ ศรีทองชัย เยาวภา ตันติวานิช
อำนวย อรรถลังรอง[1] ปัญญา ธยามานนท์[2] นรินทร์ พูลเพิ่ม[2]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบและคัดเลือกพันธุ์พริกจำนวน 10 พันธุ์ ตามแผนการคัดเลือกแบบ คัดเลือกสายพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line selection) ให้ต้านทานต่อโรคใบด่างที่เกิดจาก *Cucumber mosaic virus* (CMV) และ *Chilli veinal mottle virus* (ChiVMV) โดยการปลูกเชื้อไวรัสด้วยวิธีกล และคัดเลือกต้นต้านทานโรคในสภาพแปลงทดลอง ร่วมกับการตรวจสอบเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA สามารถคัดเลือกพริกได้จำนวน 16 สายพันธุ์ เมื่อปลูกทดสอบความต้านทานโรคใบด่างในสภาพแปลงโดยไม่มีการปลูกเชื้อไวรัส CMV และ ChiVMV พบว่า พริกจำนวน 13 สายพันธุ์ไม่พบอาการของโรคใบด่าง เมื่ออายุ 100 วัน แต่ความต้านทานต่อโรคใบด่างจะลดลงทุกสายพันธุ์เมื่อต้นมีอายุ 170 วัน สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคใบด่างในสภาพแปลงทดลองมากกว่า 70% และคัดเลือกไว้สำหรับปลูกทดสอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ อ.8-27-91, อ.9-72-306, อ.14-210-360, อ.16-318-300, อ.19-340-165, อ.19-345-25, อ.19-348-148 และ อ.21-446-276 การตรวจสอบเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA พบว่า มีเพียงสายพันธุ์ อ.9-72-306 เท่านั้นที่แสดงความต้านทาน 39.29% ส่วนสายพันธุ์อื่นที่เหลือมีความต้านทานต่อโรคใบด่าง 0-25%

รหัสการทดลอง 06-01-47-0303

[1] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน

[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

คำนำ

พริกจัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยทั่วไปนิยมใช้เป็นองค์ประกอบของอาหารไทยหลายชนิด ทั้งในรูปผลสดหรือการแปรรูป เช่น พริกสด พริกแห้ง เครื่องแกงต่างๆ เป็นต้น ในปี 2546 พื้นที่ปลูกพริกของไทยมีจำนวน 498,818ไร่ หรือประมาณ 17.68% ของพื้นที่การปลูกผักทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในอันดับที่หนึ่งของกลุ่มพืชผัก และให้ผลผลิต 554,442 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2546) อย่างไรก็ตาม การผลิตพริกของเกษตรกรไทยมักประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูพืช จึงทำให้มีปริมาณและคุณภาพของผลผลิตค่อนข้างต่ำ และมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากประมาณ 15-20% ของต้นทุนการผลิตพริกทั้งหมด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขอนามัยของเกษตรกรและผู้บริโภค ตลอดจนเกิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลผลิต

โรคใบด่างของพริกเป็นโรคที่มีความสำคัญต่อระบบการผลิตพริก สาเหตุของโรคเกิดจากไวรัสหลายชนิด เช่น ไวรัสใบด่างของแตง (*Cucumber mosaic virus*, CMV) ไวรัสเส้นใบด่างประของพริก (*Chilli veinal mottle virus*, ChiVMV) ไวรัสวายของมันฝรั่ง (*Potato virus Y* , PVY) และ ไวรัสใบด่างของยาสูบ (*Tobacco mosaic virus*, TMV) เป็นต้น แต่ไวรัสที่พบว่ามีการแพร่ระบาดอย่างกว้างขวางในแปลงปลูกพริกของไทย ได้แก่ CMV และ ChiVMV (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545) พริกที่เป็นโรคใบด่างจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ผลผลิตลดลง 30-75% ทั้งนี้ขึ้นกับอายุของพริกขณะได้รับเชื้อ CMV (Sulyo *et al*., 1995)

ในธรรมชาติพบว่า พืชอาศัยของ CMV มีมากกว่า 60 วงศ์ ทั้งในธัญพืช ไม้เนื้อแข็ง ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ผล พืชไร่ และพืชผัก CMV มีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชผักหลากหลายชนิด เช่น แตงกวา ฟักทอง ฟักเขียว แคนตาลูป มะเขือเทศ พริก ถั่วลันเตา และแครอท เป็นต้น ไวรัสชนิดนี้สามารถถ่ายทอดโดยวิธีกล และมีเพลี้ยอ่อนหลายชนิดเป็นพาหะนำโรค เพลี้ยอ่อนที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนยาสูบ (*Myzus persicae*) และเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii*) รูปแบบในการถ่ายทอดโรคเป็นแบบ non-persistent (Kaper & Waterworth, 1981) อาการของโรคบนพริกมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเชื้อ CMVที่ได้รับและพันธุ์พริก แต่อาการโดยทั่วไป พบว่าใบพืชแสดงอาการด่าง บางครั้งพบจุดแผลตายเฉพาะแห่งสีน้ำตาลบนใบ ใบเสียรูป บิดเบี้ยว อาจลดขนาด ใบเรียวเล็กเป็นเส้น เนื่องจากเนื้อใบไม่เจริญเติบโตขณะที่เส้นใบเจริญเป็นปกติ ใบร่วงหลุดได้ง่าย ดอกร่วง ผลมีขนาดเล็กและปริมาณลดลง อาจมีอาการด่าง บิดเบี้ยว และผิวขรุขระบนผล ต้นเตี้ยแคระแกรน (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545; Brunt *et al*., 1995; Berke *et al*., 2003)

ChiVMV มีพืชอาศัยส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Solanaceae ได้แก่ พริก *(Capsicum annuum, C. chinensis* และ *C. frutescens*) ยาสูบ *(Nicotiana glutinosa*, *N. megalosiphon* และ *N. tabacum*) โทงเทง *(Physalis floridana* และ *P. minima*) ลำโพง (*Datura metel*

และ *D. stramonium*) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) และพิทูเนีย *(Petunia hybrida*) เป็นต้น มีเพลี้ยอ่อนหลายชนิดเป็นพาหะของโรค เช่น *Aphis craccivora, A. gossypii, A. spiraecola, Hysteroneura setarieae, Myzus persicae, Rhopalosiphum maidis* และ *Toxoptera citricidus* รูปแบบในการถ่ายทอดโรคเป็นแบบ non-persistent และสามารถถ่ายทอดเชื้อ ChiVMV ด้วยวิธีกล อาการของโรคแตกต่างกันตามชนิดหรือพันธุ์พริกและระยะเวลาที่เกิดโรค ซึ่งจะเกิดขึ้นเร็วและรุนแรงในขณะที่ต้นพริกยังเล็ก ต้นจะเตี้ยและแตกพุ่มด้านข้างน้อยลง ใบพริกที่เป็นโรคแสดงอาการด่างสีเขียวอ่อนหรือเหลืองสลับสีเขียวเข้ม และมีขีดหรือจุดหรือหย่อมเป็นประสีเขียวเข้มตามเส้นใบ อาการด่างมองเห็นได้ชัดเจนบนใบอ่อน ใบเป็นโรคบางครั้งจะมีขนาดเล็ก บิดเบี้ยวเรียวยาวลดรูป ต้นที่เป็นโรคติดดอกและให้ผลน้อยลง ผลมีขนาดเล็กกว่าปกติ บางครั้งผลด่างและบิดเบี้ยว (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545; Brunt *et al*., 1995)

การป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากไวรัสสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีการที่มีประสิทธิภาพและสะดวกในการปฏิบัติ คือ การใช้พันธุ์ต้านทานไวรัส ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ปฏิบัติมานานมากกว่า 80 ปี (Khetarpal *et al*., 1998; Anonymous, 2004; Kang *et al*., 2005) Heisey (ny) พบว่าลักษณะความต้านทาน CMV ของพริกถูกควบคุมด้วยยีนจำนวนมากและน่าจะปฏิบัติงานร่วม (linkage) กับลักษณะผลขนาดเล็ก ขณะที่พริกจำพวก *Capsicum frutescens* พันธุ์ BG2814-6 มีลักษณะความต้านทาน CMV ที่ควบคุมด้วยยีนด้อยหลักอย่างน้อย 2 ยีน (Grube *et al*., 2000) นอกจากนี้ Lapidot และคณะ (1997) และ Grube และคณะ (2000) ยังพบว่า ลักษณะทนทานต่อ CMV ของพริกพันธุ์ Perennial ซึ่งเป็นพริกจำพวก *C. annuum* มีลักษณะการทำงานแบบข่มไม่สมบูรณ์ (incompletely dominant) และมีการถ่ายทอดลักษณะแบบปริมาณ (quantitatively inherited)

ขณะที่ Shah และ Khalid (2001) คัดเลือกสายพันธุ์พริกที่ต้านทานต่อ ChiVMV จำนวน 11 สายพันธุ์ โดยการปลูกเชื้อไวรัสด้วยวิธีกลในโรงเรือนที่มีการควบคุมสภาพสิ่งแวดล้อมได้ เมื่อพริกมีใบจำนวน 3-4 ใบ บันทึกอาการของโรคด่างร่วมกับการตรวจสอบด้วย วิธี ELISA ภายหลังการปลูกเชื้อ แล้ว 2 สัปดาห์ พบว่า สายพันธุ์พริกที่ไม่แสดงอาการของโรคใบด่างจะตรวจไม่พบเชื้อ ChiVMV จำนวน 6 สายพันธุ์ ขณะที่สายพันธุ์ที่เหลือเกิดโรคใบด่างและตรวจพบเชื้อไวรัสในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคใบด่างแตงและเส้นใบด่างประพริก เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตของพริก ทั้งยังช่วยให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรและมีวิธีการผลิตพริกอย่างยั่งยืนอีกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์พริกที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น
2. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับใช้ในการผสมพันธุ์
3. วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตร
4. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปลูกเชื้อ และการตรวจสอบ โดยวิธี ELISA

วางแผนการคัดเลือกแบบ การคัดสายพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line selection)

วิธีการ

1. เพาะเมล็ดพันธุ์/สายพันธุ์พริกในถุงเพาะชำที่บรรจุเครื่องปลูก จำนวนพันธุ์/สายพันธุ์ละ 12-60 ถุงๆละ 2 เมล็ด
2. เมื่อต้นกล้ามีใบจริง 3-4 ใบ หรืออายุประมาณ 21 วัน ปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV ลงบนต้นกล้าพริกด้วยวิธีกล และปลูกเชื้อไวรัสซ้ำอีกครั้งเมื่อพริกอายุ 35 วัน คัดเลือกต้นที่สมบูรณ์และไม่เป็นโรคลงปลูกในแปลงทดลองขนาด 2 x 5 ตารางเมตร ระยะปลูก 1 x 0.75 เมตร โดยปลูกเป็นแถวคู่ แถวละ 6 ต้น จำนวน 12-48 ต้นต่อสายพันธุ์

   วิธีการปลูกเชื้อไวรัสด้วยวิธีกล

   ก. บดใบลำโพงซึ่งติดเชื้อไวรัส CMV และ ChiVMV ร่วมกันในสารละลายบัฟเฟอร์ 0.03 M potassium phosphate, pH 7.0 (containing 0.1% thioglycollic acid, 0.5% sodium sulphite) โดยใช้อัตราส่วนใบต่อสารละลายบัฟเฟอร์เท่ากับ 1 กรัมต่อ 4 มิลลิลิตร ในโกร่งและที่บดซึ่งแช่เย็น

   ข. ใส่ผง Celite (Diatomaceous earth) ลงในน้ำคั้นผสมให้เข้ากัน

   ค. ปลูกเชื้อโดยใช้นิ้วจุ่มลงในน้ำคั้น แล้วค่อยๆลูบลงบนใบพริกให้ทั่วทั้งใบจำนวน 3-4 ใบ

   ง. ล้างใบที่ทำการปลูกเชื้อด้วยน้ำและเก็บไว้ในโรงเรือนกันแมลง หรือย้ายปลูกลงในแปลงทดลอง

3. ตรวจหาไวรัสในต้นพริกด้วยวิธี indirect ELISA (Clark & Adams, 1977) โดยเก็บตัวอย่างใบพริกในช่วงอายุ 90-170 วัน
4. คัดเลือกต้นพริกที่ไม่แสดงอาการในสภาพแปลงทดลอง และ/หรือไม่พบเชื้อไวรัส ผสม

ตัวเองโดยใช้สำลีหุ้มดอกพริกก่อนบานหนึ่งวัน และผูกด้ายเพื่อทำเครื่องหมายการผสมตัวเอง เก็บเมล็ดจากผลพริกที่ผสมตัวเองและปลูกคัดเลือกซ้ำ

5. การคัดเลือกในชั่วที่ 3 ปลูกทดสอบและคัดเลือกพริก ในสภาพแปลงทดลอง โดยไม่มีการปลูกเชื้อไวรัส CMV และ ChiVMV และมีการเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิตเบื้องต้น

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2546-เดือนกันยายน พ.ศ.2548

ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ต.โรงช้าง อ.เมือง จ.พิจิตร

กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 แผนผังการทดสอบและคักเลือกพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคใบด่างแตง และเส้นใบใบด่างประของพริก

		จำนวนปลูก		
		พันธุ์	สายพันธุ์	ต้น
ต.ค.46 - มี.ค.47	F_0 - รวบรวมพันธุ์พริกและเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์	10	10	
			⊗ ↓	
เม.ย.47 – ก.ย.47	F_1- ปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV คัดเลือกในแปลงทดลอง+ELISA	10	10	480
			⊗ ↙	
ต.ค.47 - มี.ค.48	F_2- ปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV คัดเลือกในแปลงทดลอง+ELISA	10	36	432
			⊗ ↙	
เม.ย.48 – ก.ย.48	F_3- คัดเลือกในแปลงทดลอง+ELISA		9	16 576
			⊗ ↙	
	คัดเลือก	6	8	

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

รวบรวมพันธุ์พริกที่มีประวัติต้านทานต่อโรคใบด่างแตง และโรคเส้นใบด่างประพริก จำนวน 10 พันธุ์จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) และประเทศ อียิปต์ (ตารางที่ 1) ซึ่งได้ผ่านการทดสอบความต้านทานต่อโรคดังกล่าวในเรือนทดลองของกลุ่มงานไวรัสวิทยา และสภาพแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร จากนั้นปลูกขยายเมล็ดพันธุ์พริกทั้ง 10 พันธุ์ เพื่อใช้ในการปลูกทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ต่อไป

การทดสอบและคัดเลือกพริกจำนวน 10 พันธุ์ โดยการปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV ให้กับต้นกล้าพริกจำนวนพันธุ์ละ 48 ต้น แล้วย้ายปลูกลงในแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคดังกล่าว พบว่า พริกจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ อ.9, อ.10, อ.12, อ.14 และ อ.16 เกิดอาการใบด่างในแปลงเกือบทั้งหมด และมีการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ จึงสุ่มตัวอย่างพริกจำนวนพันธุ์ละ 16 ต้น ไปตรวจเชื้อ CMV และ ChiVMV ด้วยวิธี ELISA พบต้นที่ต้านทานต่อไวรัส CMV และ ChiVMV ในอัตรา 37.50-93.75% จากจำนวน 16 ต้นต่อพันธุ์ (ตารางที่ 1) ซึ่งไม่สอดคล้องกับอาการของโรคใบด่างที่พบในแปลงทดลอง เพราะอาการด่างบนใบพริกสามารถเกิดจากเชื้อไวรัสมากกว่า 5 ชนิด เช่น ไวรัสใบด่างของแตง (*Cucumber mosaic virus*, CMV) ไวรัสเส้นใบด่างประของพริก (*Chilli veinal mottle virus*, ChiVMV) ไวรัสวายของมันฝรั่ง (*Potato virus Y* , PVY) ไวรัสใบด่างของยาสูบ (*Tobacco mosaic virus*, TMV) และไวรัสใบหงิกเหลืองของพริก (Pepper yellow leaf curl virus, PeYLCV) เป็นต้น (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545; Noda *et al*., 1993) โดยพริกพันธุ์ อ.16 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ต้านทานต่อ CMV และ ChiVMV สูงที่สุดเท่ากับ 93.75% รองลงมาได้แก่ อ.9, อ.10, อ.12, และ อ.15 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานเท่ากับ 56.25, 43.7, 43.7 และ 37.5% ตามลำดับ

ขณะที่พริกพันธุ์ อ.8, อ.14, อ.19, อ.20 และ อ.21 พบอาการโรคใบด่างในแปลงทดลองแตกต่างกันตามพันธุ์ โดยพันธุ์ อ.19, อ.20 และ อ.21 มีจำนวนต้นเป็นโรคใบด่างในแปลงทดลองค่อนข้างต่ำ เมื่อเก็บตัวอย่างใบพริกทุกต้นจำนวน 48 ต้น ไปตรวจเชื้อ CMV และ ChiVMV ด้วยวิธี ELISA พบเชื้อไวรัส CMV และ ChiVMV ไม่สอดคล้องกับอาการของโรคใบด่างในแปลงทดลอง เช่น ในพันธุ์ อ. 19 พบว่า ต้นส่วนใหญ่ซึ่งไม่แสดงอาการโรคใบด่างในแปลงทดลอง กลับตรวจพบไวรัส CMV และ ChiVMV ในต้นพริกจำนวนมาก ทำให้มีต้นที่ต้านทานเพียง 47.92% (ตารางที่ 1) แตกต่างจาก Shah และ Khalid (2001) ซึ่งรายงานว่าสายพันธุ์พริกที่ต้านทานต่อ ChiVMV และไม่แสดงอาการของโรค เมื่อตรวจเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA จะไม่พบเชื้อดังกล่าว ลักษณะการแสดงความต้านทานของพืชมีหลายระดับ พืชที่ได้รับเชื้อแต่ไม่แสดงอาการและสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ จัดเป็นลักษณะความต้านทานชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า Tolerant (Hull, 2002) ส่วนสาเหตุที่

ทำให้ตรวจไม่พบเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดดังกล่าวจากต้นที่เกิดอาการโรคใบด่าง อาจเกิดจากไวรัสชนิดอื่น พริกพันธุ์ อ.8 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ต้านทานต่อ CMV และ ChiVMV สูงที่สุดเท่ากับ 89.58% รองลงมา ได้แก่ อ.20, อ.21, อ.19, และ อ.14 มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานเท่ากับ 77.08, 70.83, 47.92 และ 37.50% ตามลำดับ อย่างไรก็ดี พริกที่แสดงอาการใบด่างในแปลงทดลองจะมีแนวโน้มการตรวจพบไวรัส CMV และ ChiVMV มากกว่าพริกที่ไม่แสดงอาการใบด่าง และตรวจพบเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดร่วมกันมากกว่าเชื้อไวรัสชนิดใดชนิดหนึ่ง

ดังนั้น การคัดเลือกพริกให้ต้านทานต่อไวรัส CMV และ ChiVMV จึงควรพิจารณาการคัดเลือกต้นในสภาพแปลงที่มีการระบาดของโรค ร่วมกับการตรวจสอบเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคัดเลือกต้นต้านทานโรค เช่นเดียวกับวิธีการคัดเลือกของ Shah และ Khalid (2001) โดยคัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการโรคใบด่างและ/หรือ ตรวจไม่พบเชื้อ CMV และ ChiVMV ซึ่งมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงไว้จำนวน 36 ต้น จากพริกทั้ง 10 พันธุ์ เพื่อปลูกคัดเลือกซ้ำ โดยให้พริกแต่ละต้นเป็นหนึ่งสายพันธุ์

การปลูกทดสอบและคัดเลือกพริกจำนวน 36 สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกในชั่วที่ 1 โดยปลูกเชื้อไวรัสบนต้นกล้าพริกสายพันธุ์ละ 12 ต้น พบว่า พริกจำนวน 12 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ อ 9-72, อ 9-78, อ 10-107, อ 10-112, อ 14-198, อ 14-210, อ 15-284, อ 15-288, อ 12-177, อ 12-189, อ 16-317 และ อ 16-318 มีจำนวนต้นสมบูรณ์ค่อนข้างน้อย แต่มีต้นที่เหลือไม่เป็นโรคใบด่างในสภาพแปลงจึงได้คัดเลือกไว้จำนวน 7 ต้น

ส่วนสายพันธุ์พริกที่เหลือจำนวน 24 สายพันธุ์ (ตารางที่ 2) มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างที่เกิดจาก CMV และ ChiVMV เมื่ออายุ 90 วันหลังปลูกระหว่าง 8.33-100% โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทาน 80-100% จำนวน 4 สายพันธุ์ และเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานระหว่าง 60-80% จำนวน 10 สายพันธุ์ สายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทาน CMV และ ChiVMV สูงที่สุด 100% คือ อ.19-345 และ อ.20-412 ส่วนสายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานมากกว่า 90% ได้แก่ อ19-340, อ8-21, อ8-27 และ อ19-365 ซึ่งมีความต้านทานเท่ากับ 91.67, 90.91, 90.91 และ 90.91% ตามลำดับ และพบว่าเกิดจากเชื้อ CMV เป็นส่วนใหญ่แตกต่างจากฤดูกาลที่ผ่านมาซึ่งพบเชื้อ CMV และ ChiVMV ร่วมกัน แต่การเป็นโรคใบด่างในสภาพแปลงทดลองกับการตรวจเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA ให้ผลการทดลองที่ไม่สอดคล้องเช่นเดียวกับฤดูกาลที่ผ่านมา เนื่องจากอาการใบด่างสามารถเกิดจากไวรัสชนิดอื่นได้

Heisey (ny) พบว่า ลักษณะความต้านทาน CMV ของพริกถูกควบคุมด้วยยีนจำนวนมาก และน่าจะปฏิบัติงานร่วม (linkage) กับลักษณะผลขนาดเล็ก ขณะที่พริกจำพวก *Capsicum frutescens* พันธุ์ BG2814-6 มีลักษณะต้านทาน CMV ที่ควบคุมด้วยยีนด้อยหลักอย่างน้อย 2 ยีน

(Grube *et al*., 2000) นอกจากนี้ Lapidot และคณะ (1997) และ Grube และคณะ (2000) ยังพบว่า ลักษณะทนทาน CMV ของพริกพันธุ์ Perennial ซึ่งเป็นพริกจำพวก *C. annuum* มีลักษณะการทำงานแบบข่มไม่สมบูรณ์ (incompletely dominant) และมีการถ่ายทอดลักษณะแบบปริมาณ (quantitatively inherited) การคัดเลือกพริกให้ต้านทาน CMV ในการทดลองนี้ พบว่า สายพันธุ์ที่คัดเลือกไม่แสดงความต้านทานต่อโรคใบด่างเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ดังนั้นลักษณะดังกล่าวจึงน่าจะถูกควบคุมด้วยยีนจำนวนมาก

การตรวจสอบต้นที่ต้านทานต่อเชื้อ CMV และ ChiVMV ที่เหลือเมื่ออายุ 150 วัน พบว่าส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานลดลงแตกต่างกันไปตามพันธุ์พริก แสดงถึงการติดเชื้อไวรัสโรคใบด่างเพิ่มในแปลงทดลองเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น และได้เพิ่มการตรวจเช็คเชื้อไวรัส TMV พบการติดเชื้อ CMV และ/หรือ TMV แต่ไม่พบเชื้อ ChiVMV (ตารางที่ 3) แสดงว่าในแปลงทดลองมีเชื้อไวรัสชนิดอื่นที่ทำให้เกิดโรคใบด่าง

ตารางที่ 4 พบว่าเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานโรคใบด่างของสายพันธุ์พริกที่ทำการคัดเลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 8.33 – 90.91% สายพันธุ์ อ.8-21 มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานสูงสุด 90.91% รองลงมาและมีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานสูงกว่า 70% ได้แก่ อ.19-340, อ.19-345, อ.19-348 และ อ.21-455 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 83.33, 83.33, 75.00 และ 75.00% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาร่วมกับต้นเป็นโรคใบด่างในแปลงทดลอง และการเจริญเติบโตของพริก คัดเลือกต้นพริกไว้จำนวน 9 ต้น เพื่อทำการปลูกทดสอบผลผลิตและคัดเลือกซ้ำโดยไม่มีการปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV ในฤดูกาลถัดไป ซึ่งมีสายพันธุ์พริกทั้งหมดจำนวน 16 สายพันธุ์ (ต้น) ที่ได้จากคัดเลือกในฤดูกาลนี้ (ตารางที่ 5)

การปลูกทดสอบและคัดเลือกพริกจำนวน 16 สายพันธุ์ พบว่า พริกสายพันธุ์ อ. 14-210-360 และ อ. 16-318-300 มีความงอกต่ำ ทำให้มีจำนวนต้นที่ย้ายปลูกลงแปลงทดลองน้อยผิดปกติ ความต้านทานต่อโรคใบด่างในสภาพธรรมชาติเมื่ออายุ 100 วัน (ตารางที่ 5) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานอยู่ระหว่าง 60-100 % พริกส่วนใหญ่จำนวน 13 สายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคใบด่าง 100 % ขณะที่สายพันธุ์ อ.15-288-319, อ.10-112-384 และ อ.8-35-80 มีจำนวนต้นต้านทานต่อโรคใบด่าง 88.57, 85.71 และ 60.61 ตามลำดับ การบันทึกข้อมูลผลผลิตของพริกทั้ง 16 สายพันธุ์ ไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากระหว่างการทดลองมีฝนตกหนัก สภาพต้นไม่สมบูรณ์ เกิดการเน่าของต้นและผลบางส่วน และจำเป็นต้องผสมตัวเองเพื่อเก็บเมล็ดพริกที่คัดเลือกไว้ใช้ในฤดูกาลถัดไป

ในสภาพธรรมชาติเมื่อพริกมีอายุเพิ่มมากขึ้นที่อายุ 170 วัน พบว่า จำนวนต้นต้านทานต่อโรคใบด่างของพริกสายพันธุ์ต่างๆลดลงเกือบทุกสายพันธุ์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบ

ด่างระหว่าง 36-97% สายพันธุ์พริกที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างระหว่าง 80-100% และ 60-80% มีจำนวน 5 และ 6 สายพันธุ์ตามลำดับ ซึ่งสายพันธุ์ อ.9-72-306 มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานโรคใบด่างสูงที่สุด 96.43% ส่วนสายพันธุ์พริกซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างมากกว่า 70% ได้แก่ อ.14-210-360, อ.21-446-276, อ.19-348-148, อ.16-318-300, อ. 8-27-91, อ.19-345-25 และ อ.19-340-165 มีเปอร์เซ็นต้นต้านทานต่อโรคใบด่างเท่ากับ 93.33, 91.67, 80.56, 80.00, 72.41, 72.22 และ 72.22 % ตามลำดับ

การตรวจสอบเชื้อไวรัส CMV และ ChiVMV ด้วยวิธี ELISA เมื่อต้นมีอายุ 170 วัน (ตารางที่ 6) พบว่า พริกสายพันธุ์ อ.9-72-306 มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อเชื้อดังกล่าวสูงที่สุด 39.29% ส่วนสายพันธุ์อื่นๆความต้านทานต่อเชื้อ CMV และ ChiVMV ระหว่าง 15-25% จำนวน 4 สายพันธุ์ ระหว่าง 1-10% จำนวน 4 สายพันธุ์ และ 0% จำนวน 6 สายพันธุ์ อย่างไรก็ดีในสภาพการปลูกพริกเพื่อเก็บผลผลิต ต้นพริกซึ่งมีอายุ 170 วันเป็นพริกที่มีการเก็บผลผลิตไปแล้วเป็นส่วนใหญ่ การระบาดของโรคใบด่างในระยะนี้จะไม่มีผลต่อกระทบต่อผลผลิต นอกจากนี้เมื่อพิจารณารวมกับการเป็นโรคใบด่างในสภาพแปลงทดลองที่ 100 และ 170 วัน ซึ่งพบว่าพริกส่วนใหญ่ไม่แสดงอาการของโรคใบด่าง และสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ดังนั้นสายพันธุ์พริกที่ควรจะนำมาปลูกทดสอบผลผลิตและคัดเลือกความต้านทานต่อโรคใบด่างต่อไปได้แก่ สายพันธุ์ อ.9-72-306, อ.14-210-360, อ.21-446-276, อ.16-318-300, อ.19-348-148, อ.8-27-91, อ.19-345-25 และ อ.19-340-165

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างแตง และโรคเส้นใบด่างประพริกของพริกจำนวน 10 พันธุ์ เมื่อตรวจหาไวรัสด้วยวิธี ELISA ที่อายุ 90 วัน ปลูกทดสอบและคัดเลือกในเดือน เมษายน 2547

สายพันธุ์ (แหล่งพันธุ์)	จำนวนต้น	จำนวนต้นที่ตรวจพบไวรัสชนิดต่างๆ				%ต้นต้านทาน	จำนวนต้นเป็นโรคในแปลง
		CMV	ChiVMV	CMV+ChiVMV	รวมทั้งหมด		
อ. 9 (AVRDC)	16	2	1	4	7	56.25	48
อ. 10 (AVRDC)	16	0	4	5	9	43.75	29
อ. 12 (AVRDC)	16	2	2	5	9	43.75	34
อ. 15 (Egypt)	16	3	5	2	10	37.50	48
อ. 16 (Egypt)	16	0	0	1	1	93.75	29
อ. 8 (AVRDC)	48	0	4	1	5	89.58	7
อ. 14 (AVRDC)	48	2	17	11	30	37.50	19
อ. 19 (AVRDC)	48	7	11	7	25	47.92	1
อ. 20 (AVRDC)	48	2	4	5	11	77.08	2
อ. 21 (AVRDC)	48	1	4	9	14	70.83	2

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างแตง และโรคเส้นใบด่างประพริกของพริกจำนวน 24 สายพันธุ์ เมื่อตรวจหาไวรัสด้วยวิธี ELISA ที่อายุ 90 วัน ปลูกทดสอบและคัดเลือกเมื่อตุลาคม 2547

สายพันธุ์	จำนวนต้น	จำนวนต้นที่ตรวจพบไวรัสชนิดต่างๆ				%ต้นต้านทาน
		CMV	ChiVMV	CMV+ChiVMV	รวมทั้งหมด	
อ.8-21	11	1	0	0	1	90.91
อ.8-27	11	1	0	0	1	90.91
อ.8-35	12	4	0	0	4	66.67
อ.8-47	12	3	0	0	3	75.00
อ.8-48	11	1	0	2	3	72.73
อ.19-337	12	2	0	1	3	75.00
อ.19-340	12	1	0	0	1	91.67
อ.19-345	12	0	0	0	0	100.00
อ.19-347	11	2	0	0	2	81.82
อ.19-348	12	2	0	0	2	83.33
อ.19-352	12	3	0	0	3	75.00
อ.19-360	12	4	0	0	4	66.67
อ.19-365	11	1	0	0	1	90.91
อ.19-368	10	4	0	0	4	60.00
อ.20-388	12	11	0	0	11	8.33
อ.20-410	12	9	0	0	9	25.00
อ.20-412	10	0	0	0	0	100.00
อ.20-426	11	3	0	0	3	72.73
อ.20-427	6	2	0	0	2	66.67
อ.21-443	5	3	0	0	3	40.00
อ.21-446	10	5	0	0	5	50.00
อ.21-452	12	8	0	0	8	33.33
อ.21-455	12	3	0	0	3	75.00
อ.21-458	11	7	0	0	7	36.36

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างแตง โรคเส้นใบด่างประพริก และโรคใบด่างยาสูบของพริกจำนวน 24 สายพันธุ์ เมื่อตรวจหาไวรัสด้วยวิธี ELISA ที่อายุ 150 วัน ปลูกทดสอบและคัดเลือกเมื่อ ตุลาคม 2547

สายพันธุ์	จำนวนต้นคงเหลือ	จำนวนต้นที่ตรวจพบไวรัสชนิดต่างๆ				%ต้นต้านทาน
		CMV	TMV	CMV+TMV	รวมทั้งหมด	
อ.8-21	10	0	0	0	0	100.00
อ.8-27	10	2	1	0	3	70.00
อ.8-35	8	0	0	0	1	87.50
อ.8-47	9	0	0	0	7	22.22
อ.8-48	8	0	0	0	2	75.00
อ.19-337	9	2	0	3	5	44.44
อ.19-340	11	0	0	1	1	90.91
อ.19-345	12	1	0	1	2	83.33
อ.19-347	9	1	0	1	2	77.78
อ.19-348	10	1	0	0	1	90.00
อ.19-352	9	0	1	1	2	77.78
อ.19-360	8	0	1	1	2	75.00
อ.19-365	10	2	0	0	2	80.00
อ.19-368	6	1	0	0	1	83.33
อ.20-388	1	0	0	0	0	100.00
อ.20-410	3	0	0	0	0	100.00
อ.20-412	10	2	1	0	3	70.00
อ.20-426	8	0	0	0	0	100.00
อ.20-427	4	0	0	0	0	100.00
อ.21-443	2	1	0	0	1	50.00
อ.21-446	5	2	0	0	2	60.00
อ.21-452	4	0	0	1	1	75.00
อ.21-455	9	0	0	0	0	100.00
อ.21-458	4	1	0	0	1	75.00

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างแตง โรคเส้นใบด่างประพริก และโรคใบด่างยาสูบของพริกจำนวน 24 สายพันธุ์ เมื่อตรวจหาไวรัสด้วยวิธี ELISA ที่อายุ 90 และ 150 วัน และจำนวนต้นเป็นโรคใบด่างในแปลงทดลอง ปลูกทดสอบและคัดเลือกเมื่อ ตุลาคม 2547

สายพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นที่ตรวจพบไวรัส			% ต้นต้านทาน	จำนวนต้นเป็นโรคในแปลง
		อายุ 90 วัน	อายุ 150 วัน	รวมทั้งหมด		
อ.8-21	11	1	0	1	90.91	9
อ.8-27	11	1	3	4	63.64	3
อ.8-35	12	4	1	5	58.33	5
อ.8-47	12	3	7	10	16.67	8
อ.8-48	11	3	2	5	54.55	4
อ.19-337	12	3	5	8	33.33	6
อ.19-340	12	1	1	2	83.33	7
อ.19-345	12	0	2	2	83.33	6
อ.19-347	11	2	2	4	63.64	9
อ.19-348	12	2	1	3	75.00	2
อ.19-352	12	3	2	5	58.33	6
อ.19-360	12	4	2	6	50.00	2
อ.19-365	11	1	2	3	72.73	2
อ.19-368	10	4	1	5	50.00	10
อ.20-388	12	11	0	11	8.33	8
อ.20-410	12	9	0	9	25.00	7
อ.20-412	10	0	3	3	70.00	5
อ.20-426	11	3	0	3	72.73	6
อ.20-427	6	2	0	2	66.67	3
อ.21-443	5	3	1	4	20.00	4
อ.21-446	10	5	2	7	30.00	1
อ.21-452	12	8	1	9	25.00	9
อ.21-455	12	3	0	3	75.00	6
อ.21-458	11	7	1	8	27.27	1

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างของพริกจำนวน 16 สายพันธุ์ ในสภาพแปลงทดลอง ซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV เมื่ออายุ 100 และ 170 วัน ปลูกทดสอบและคัดเลือกเมื่อ เมษายน 2548

สายพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	อายุ 100 วัน		อายุ 170 วัน	
		จำนวนต้นเป็นโรค	% ต้นต้านทาน	จำนวนต้นเป็นโรค	% ต้นต้านทาน
อ. 8-35-80	33	13	60.61	13	60.61
อ.8-27-91	29	0	100.00	8	72.41
อ. 9-72-306	28	0	100.00	1	96.43
อ. 10-107-370	27	0	100.00	15	44.44
อ. 10-112-384	28	4	85.71	9	67.86
อ. 14-210-360	15	0	100.00	1	93.33
อ. 15-288-319	35	4	88.57	18	48.57
อ. 16-318-300	10	0	100.00	2	80.00
อ. 19-340–165	36	0	100.00	10	72.22
อ. 19-345-25	36	0	100.00	10	72.22
อ. 19-348–148	36	0	100.00	7	80.56
อ. 19-365-41	36	0	100.00	16	55.56
อ. 20-410-205	36	0	100.00	15	58.33
อ. 20-412-194	36	0	100.00	23	36.11
อ. 21-446-276	36	0	100.00	3	91.67
อ. 21-458-232	35	0	100.00	11	68.57

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อโรคใบด่างแตง และโรคใบด่างประพริกของพริกจำนวน 16 สายพันธุ์ ซึ่งไม่มีการปลูกเชื้อ CMV และ ChiVMV โดยการตรวจทดสอบด้วยวิธี ELISA เมื่ออายุ 170 วัน ปลูกทดสอบและคัดเลือกเมื่อ เมษายน 2548

สายพันธุ์	จำนวนต้น	จำนวนต้นที่ตรวจพบไวรัสชนิดต่างๆ				%ต้นต้านทาน
		CMV	ChiVMV	CMV+ChiVMV	รวมทั้งหมด	
อ. 8-35-80	33	15	0	13	28	15.15
อ.8-27-91	29	6	5	12	23	20.69
อ. 9-72-306	28	6	1	10	17	39.29
อ. 10-112-384	28	13	0	8	21	25.00
อ. 10-107-370	27	4	1	21	26	3.70
อ. 14-210-360	15	5	1	9	15	0.00
อ. 15-288-319	35	3	3	22	28	20.00
อ. 16-318-300	10	7	0	2	9	10.00
อ. 19-365-41	36	0	5	30	35	2.78
อ. 19-345-25	36	0	9	24	33	8.33
อ. 19-348–148	36	1	7	28	36	0.00
อ. 19-340–165	36	5	0	31	36	0.00
อ. 20-412-194	36	3	1	32	36	0.00
อ. 20-410-205	36	0	0	36	36	0.00
อ. 21-458-232	35	0	0	35	35	0.00
อ. 21-446-276	36	0	0	36	36	0.00

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบและคัดเลือกพริกให้ต้านทานต่อโรคใบด่างแตง และโรคใบด่างประพริก พบว่าการเกิดโรคใบด่างในสภาพแปลงทดลองและการตรวจสอบเชื้อไวรัส CMV และ ChiVMV ด้วยวิธี ELISA มีการแสดงผลไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากในสภาพธรรมชาติตรวจพบเชื้อไวรัสที่เป็นสาเหตุของโรคใบด่างชนิดอื่น เช่น โรคใบด่างยาสูบ และพริกแสดงความต้านทานต่อโรคใบด่างในระดับแปลงทดลอง คือ ไม่แสดงอาการของโรคใบด่างและสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ตามปกติ แม้ว่าจะ

ได้รับเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง ทำให้การคัดเลือกในสภาพแปลงทดลองเพียงอย่างเดียวขาดความแม่นยำ จำเป็นต้องคัดเลือกร่วมกับการตรวจสอบเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA

การถ่ายทอดลักษณะต้านทาน CMV และ ChiVMV แสดงแนวโน้มถูกควบคุมด้วยยีนจำนวนมาก ทำให้ลักษณะความต้านทานต่อไวรัสทั้งสองชนิดของสายพันธุ์พริกที่ทำการคัดเลือกมีความก้าวหน้าค่อนข้างต่ำ และแปรปรวนแตกต่างกันมาก ดังนั้น แผนการคัดเลือกพันธุ์พริกให้ต้านทาน CMV และ ChiVMV หรือการคัดเลือกให้พริกต้านทานต่อโรคหลายชนิด ควรมีการผสมข้ามต้นที่คัดเลือกภายในแต่ละกลุ่ม แล้วจึงปลูกคัดเลือกเพื่อรักษาและยกระดับความต้านทานต่อโรคหลายชนิดของประชากรพริก และอาจมีการผสมตัวเองในแต่ละรอบ เช่น แผนการคัดเลือกแบบ S1-recerant

การคัดเลือกพริกในสภาพแปลงทดลองร่วมกับการตรวจสอบเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA ได้คัดเลือกสายพันธุ์พริกไว้จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ อ.8-27-91, อ.9-72-306, อ.14-210-360, อ.16-318-300, อ.19-340-165, อ.19-345-25, อ.19-348-148 และ อ.21-446-276 ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคใบด่างในสภาพแปลงมากกว่า 70% เมื่ออายุ 170 วัน และมีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อเชื้อ CMV และ ChiVMV ระหว่าง 0-39.29% โดย สายพันธุ์ อ.9-72-306 มีเปอร์เซ็นต์ต้นต้านทานต่อเชื้อทั้งสองสูงสุดเท่ากับ 39.29%

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546. สถิติการปลูกผักรายพืช ปีการเพาะปลูก 2545/2546. กองแผนงานและโครงการพิเศษ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และวันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. กองโรคพืชและจุลชีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Anonymous. 2004. Cucumber Mosaic Virus. 2 p. Available at : www.avrdc.org/pdf/pepper/CMV.pdf

Berke, T.G., L.L. Black, R.A. Morris, N.S. Talekar and J.F. Wang. 2003. Suggested Cultural Practices for Sweet Pepper. 5 p. Available at: http://www.avrdc.org.tw/LC/pepper/swtpepper.pdf

Brunt, A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs and L. Watson. 1995. Viruses of Plants: Discriptions and Lists from the VIDE Database. University Press, Cambridge, U.K. 1484 p.

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.

Grube, R. C., Y. Zhang, J. F. Murphy, F. Loaiza-Figueroa, V. K. Lackney, R. Provvidenti and M.K. Jahn. 2000. New source of resistance to *Cucumber mosaic virus* in *Capsicum frutescens*. *Plant Dis*. 84 :885-891.

Hull, R. 2002. Matthew's Plant Virology.Fourth edition. Academic Press, London. 1001 p.

Heisey, B. ny. Managing Pepper Diseases by Breeding for Resistance. 3 p. Available at: http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2030/19607.pdf

Kang, B.C., I. Yeam and M.M. Jahn. 2005. Gentics of plant virus resistance. *Annual Review of Phytopathology*. 43 : 581-621.

Kaper, J.M. and H.E. Waterworth. 1981. Chapter 11: Cucumoviruses. Pages 257-332. In : Handbook of Plant Virus Infections and Comparative Diagnosis. E. Kurstak. ed. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam. 943 pp.

Khetarpal, R.K., B. Maisonneuve, Y. Maury, B. Chalhoub, S. Dinant, H. Lecoq and A. Varma. 1998. Breeding for Resistance to Plant Viruses. pp. 14-32. *In* Plant Virus Disease Control. Edited by A. Hadidi, R.K.Khetarpal and H. Koganezawa. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota USA

Lapidot, M., I. Paran, R. Ben-Joseph, S. Ben-Harush, M. Pilowsky, S. Cohen and C. Shifriss. 1997. Tolerance to cucumber mosaic virus in pepper: Development of advanced breeding lines and evaluation of virus level. *Plant Dis*. 81:185-188.

Noda, C., K. Kittipakorn, P. Inchan, N. Deema and L. Wannapee. 1993. Studies on Viruses in Cucurbits and Pepper in Thailand. Under the Cooperative Research Work between Thailand and Japan. 43 p.

Shah, H. and S. Khalid. 2001. Screening of Exotic Pepper Lines Against Local Isolate of Chili Veinal Mottle Potyvirus. *Journal of Biological Sciences* 1(11) : 1078-1080.

Sulyo, Y., A.S. Duriat, N. Gunaeni and E. Korilna. 1995. Confirmation of potentially important pepper viruses in Indonesia. pp. 174-180. *In*: Proceeding of the AVNET-II Midterm Workshop AVRDC, ADB and PCARRD, February 21-25, 1995. PCARD, Los Banos,Lagana,Philippines. Asia Vegetable Research and Development Center 327 p.

การใช้ประโยชน์จากเชื้อแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง

Study on Bacillus for biocontrol agent of *R. solanacearum* causal bacterial wilt disease of potato

วงศ์ บุญสืบสกุล
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รุ่งนภา คงสุวรรณ์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างดินและรากบริเวณ rhizoplane ของพืชที่ไม่แสดงอาการโรค ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ของพืชต่าง ๆ ได้แก่ มันฝรั่ง พริก มะเขือเทศ มะเขือยาวและขิง ได้ตัวอย่าง 104 ตัวอย่าง จาก 18 จังหวัด นำมาแยกเชื้อแบคทีเรียที่มีศักยภาพเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อโรคดังกล่าว (potential antagonistic bacteria against *Ralstonia solanacearum*) ด้วยอาหาร King's B ได้เชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์จำนวน 319 ไอโซเลท นำเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยการทดสอบตรง (direct bioassay) ด้วยวิธี disk diffusion และ double layer culture ได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 15 ไอโซเลท โดยแสดงคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวตามขนาดของบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) 4-20.75 มม. จากการทดสอบเชื้อมีชีวิต (bacterial culture) และ 6.25-25.00 มม. จากการใช้อาหารกรองของเชื้อนั้น (culture filtrate) คัดเลือกเชื้อดังกล่าวที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าจำนวน 5 ไอโซเลท มาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองในสภาพก่อนและหลังการเป็นโรค โดยการแช่รากถึงโคนต้นของต้นกล้ามะเขือเทศก่อนปลูกด้วยสารละลายเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่อัตราความเข้มข้น 10^9 cfu/ml เป็นเวลา 2-3 นาที แล้วราดด้วยสารละลายเชื้อเดียวกันอัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปริมาตร 10 ml ต่อกระถาง จำนวน 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท ดังกล่าว สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ (pre disease control) แต่ไม่

รหัสการทดลอง 06-01-47-0401

สามารถรักษาโรคดังกล่าวถ้าพืชนั้นถูกเชื้อเข้าทำลายแล้ว (post disease control) พบว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคของกรรมวิธีใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกกรรมวิธี แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีเปรียบเทียบโดยสามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ 23.33 ถึง 90 % จากการตรวจสอบประชากรของเชื้อสาเหตุโรคในดินบริเวณราก (rhizophere) พบว่าทุกกรรมวิธีของเชื้อปฏิปักษ์มีประชากรเชื้อสาเหตุโรคลดลง ดำเนินการทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลองโดยการคลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยสารละลายเชื้ออัตราเดียวกับที่ใช้ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองและราดด้วยสารละลายเชื้อเดียวกันอัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปริมาตร 10 ml ต่อหลุม จำนวน 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีของเชื้อปฏิปักษ์มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญโดยสามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งได้ 24.85 ถึง 70.44 % เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบในสภาพแปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของโรคพบว่าสามารถควบคุมการเกิดโรคดังกล่าวได้ 62-83 % ผลผลิตเพิ่ม 462-700 % จากการทดสอบในสภาพแปลงที่ไม่มีการระบาดของโรค พบว่ากรรมวิธีใช้เชื้อปฏิปักษ์สามารถให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 2.79-14.25 % จากการจำแนกชนิด (species) โดยเทคนิค Tin-layer chromatography พบว่าเชื้อปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท เป็นเชื้อ *Bacillus subtilis*

Abstract

Collection of the potential antagonistic bacteria for *Ralstonia solanacearum* casual bacterial wilt disease from soil, and root (rhizoplanes) were conducted from eighteen provinces by sampling the former material from non disease plant in disease severity infection of several crops area such as potato, tomato, pepper, eggplant and ginger. Three hundred nineteen bacteria were isolated by general King-B medium and were been screening for growth inhibition property against *R. solanacearum* by direct bioassay was applied. Using disc diffusion method tested to search the antagonistic bacteria from the potential antagonistic bacteria culture suspension and its culture filtrate with double layer culture of *R. solanacearum* on PSA (Wakimoto's potato semi synthetic

agar) 1.5 and 0.5% agar. The results showed that fifteen isolates antagonized on *R. solanacearum*, which inhibited with strongly clear zone 4-20.75 mm. by its culture and 6.25-25.00 mm. by culture filtrated. The five higher clear zones were tested for biocontrol microorganism agent for this disease on young tomato plant under green house condition. The results were found that five isolates could pre-diseased control the bacterial wilt disease of tomato in green house condition at range 23.33 – 90 % but could not control on post diseased condition. These 5 antagonists were effective in field condition and the striking outcomes were obtained at 2 locations in the northern Thailand at which the fields had been heavily infected during 2003-2004. In this biological control, the potato were dressed with the suspension of the antagonists at the concentration of 10^9 cfu/ml before planting and drenched every 7 days for four times. The results showed that these antagonists controlled significantly the bacterial wilt disease at 24-70%. The same trials were also conducted at bigger areas (farm trial) in 2 locations at Chaing mai and Kanchanaburi during 2004-2005. The results showed that these antagonists are strikingly effective and controlled 62-83% of this notorious wilt disease. Furthermore, the treatment with the antagonists promoted well the potato yields in non-disease condition trial at range 2.79-14.25 %. A novel method which was invented for rapid identification of bacteria by using TLC with aminolipids was successfully applied for the identification of these antagonistic bacteria. The 5 antagonists were identified as *Bacillus subtilis* which the common spot at Rf. 0.36 existed on their TLC chromatogram.

คำนำ

Ralstonia solanacearum (Yabuuchi *et al.* 1995) สาเหตุโรคเหี่ยว (bacterial wilt) ที่ทำความเสียหายกับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โรคนี้ถูกจัดให้เป็นโรคที่สำคัญที่สุดโรคหนึ่งของโลกเพราะเชื้อสาเหตุโรคนี้พบระบาดไปทั่วโลกสามารถเข้าทำลายพืชเศรษฐกิจได้มากกว่า 200 ชนิด หรือมากกว่า 40 แฟมมิลี่ เชื้อนี้สามารถมีชีวิตอยู่รอดในดินได้นาน สามารถอยู่ข้ามฤดูในวัชพืชหลายชนิด สามารถถ่ายทอดโรคทางส่วนขยายพันธุ์ เช่นหัวพันธุ์มันฝรั่ง ปนเปื้อนและติดไปกับเครื่องมือทางการได้ง่ายรวมถึงติดไปกับสัตว์แมลงและมนุษย์ สามารถแพร่ระบาดได้ดีกับระบบให้น้ำทางการเกษตร ที่สำคัญปัจจุบันยังไม่พบวิธีการใดวิธีการหนึ่งที่สามารถควบคุมโรคนี้ให้ได้ผลดีพอควรแก่การแนะนำโดยเฉพาะการใช้สารเคมีพบว่าไม่สามารถควบคุมโรคนี้ได้และไม่แนะนำให้ใช้ (Hayward and Hartman, 1994) ขณะที่การใช้พันธุ์ต้านทานค่อนข้างทำได้จำกัดทั้งแบบ horizontal และ vertical เนื่องจากความผันแปรของอุณหภูมิและลักษณะดินอีกทั้งเชื้อนี้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมาก มีการจัดแบ่งเชื้อนี้หลายระบบเช่น ชนิดเรส ชนิดไบโอวา จัดเป็นกลุ่มตามลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และเร็ว ๆ มีรายงานว่าเชื้อนี้มีระยะที่เรียกว่า VBNC stage (Via liable but not culture) ซึ่งไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้แต่ระยะดังกล่าวสามารถทำให้เกิดโรคได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ กลยุทธ์ในการควบคุมโรคนี้ต้องใช้วิธีป้องกันโดยการประสมประสาน (integrated control) วิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การป้องกัน (protection), ลดการแพร่ระบาดของเชื้อโรค (eradication) และหลีกเลี่ยงการเกิดโรค (avoidance) (French *et al.*, 1997). ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรู้ข้อมูลพื้นฐานของเชื้อสาเหตุโรคนี้ให้มากที่สุดเพื่อใช้ประกอบการวางแผนการควบคุมโรคTans-Kersten *et al.* (2001) พบว่าความสามารถในการเคลื่อนที่ของเชื้อนี้มีผลโดยตรงกับการเข้าทำลายและการเกิดระบาดของโรค Richarson *et al.* (1998) ประสบความสำเร็จจำแนกเชื้อในสกุล *Pseudomonas cepacia* ชนิดที่เป็นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ของเชื้อโรคนี้ โดยอาศัยการจัดกลุ่มตามคุณสมบัติของ fatty acid profiling, REP PCR, BOX PCR and ERIC PCR. Nesmith and Jenkins (1985) พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ มักพบในดินที่มีอินทรีย์หมักตามธรรมชาติ (suppressive and conducive composed soil). Guo *et al.* (2002) รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียที่อยู่บริเวณรากพืช (rhizosphere bacteria) ได้แก่ *Pseudomonas* sp. J3, *Bacillus* spp. BB11 and FH 17 มี คุณสมบัติส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและผลิตสารปฏิชีวนะที่สามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของพริกได้ Frey *et al.* (1994) ใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมสร้างเชื้อกลายพันธุ์ของเชื้อโรคนี้ (Hrp⁻ mutant of *R. solanacearum* by ω-Km interposon used genetically engineered) ช่วยลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ Aino *et al.* (1998) รายงานว่า endophytic pseudomonads, FPT and FPH มีประสิทธิภาพในการควบคุม

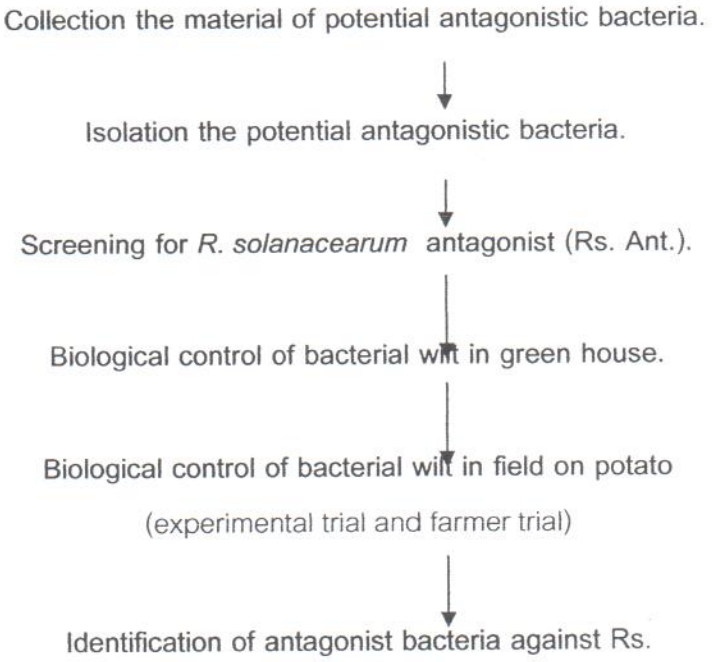
โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ Shiomi *et al.* (1999) พบว่าใช้ suppressive soil จากเมือง Mutsumi ช่วยลดความรุนแรงของโรคดังกล่าวในมะเขือเทศ Ciampi *et al.* (1999) ใช้สารสกัดจากเชื้อ *Bacillus subtilis* ไอโซเลท A47 และ *Pseudomonas fluorescens* BC8 ที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคเหี่ยว สามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพไร่ Sunaina *et al.* (1998) ใช้เชื้อแบคทีเรียบริเวณรากควบคุมโรคเหี่ยวในมันฝรั่งได้ 24-83 % และใช้ควบคุมได้ดีกว่าเชื้อโรคนี้ที่กลายพันธุ์เป็นเชื้อที่ไม่เกิดโรครุนแรง (avairulent mutant of *R. solanacearum*) และจำแนกได้เป็น *Bacillus subtilis, B. cereus and Enterobacter cloacae* Karuna *et al.* (1998) พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis* สามารถควบคุมโรคนี้ได้ดีกว่า *Pseudomonas aeroginosa* Kelaniyangoda (1998) พบว่าการปรับปรุงดิน (soil amendment) ด้วยการผสม sun hemp seed (*Crotalaria juncea* L.) 10 t/ha + Calcium Oxide 2 t/ha + Urea 200 kg N/ha สามารถควบคุมโรคนี้ทั้งในมะเขือเทศและมันฝรั่ง Suthaya (1984) รายงานว่า *Bacillus cereus* และ *Pseudomonas fluorescens* ที่แยกเชื้อได้จากปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสดสามารถยับยั้งการเจริญและการทำให้เกิดโรคของเชื้อโรคดังกล่าวได้แต่ไม่สามารถควบคุมโรคในสภาพไร่ได้ Urutchata (1991) พบว่า *P. fluorescens* NA1 และ *Serratia marcescens* NA25 สามารถควบคุมโรคดังกล่าวในมะเขือเทศได้โดยการแช่รากของกล้ามะเขือเทศก่อนปลูก

ในการทดลองนี้ตั้งสมมุติฐานว่าในบริเวณที่มีการระบาดของโรคนี้มักพบว่ามีบางต้นไม่แสดงอาการโรคให้เห็น แน่นนอนเหตุผลที่ทำให้ต้นปกติดังกล่าวหลีกเลี่ยงโรคได้อาจเกิดจากหลาย ๆ เหตุผล แต่ผู้วิจัยคิดว่าเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พืชบางต้นไม่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลายอาจมาจากจุลินทรีย์ที่รากหรือดินบริเวรากพืช (rhizoplanes) ป้องกันไม่ให้ต้นพืชถูกเชื้อโรคดังกล่าวเข้าทำลาย จึงสำรวจเก็บรวบรวมเชื้อแบคทีเรียจากรากและดินบริเวณรากพืชเฉพาะต้นที่ไม่แสดงอาการโรคในพื้นที่ที่มีการระบาดเชองโรคทั่วประเทศไทย แยกเชื้อบริสุทธิ์จากตัวอย่างที่เก็บรวบรวม ทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในห้องปฏิบัติการ นำเชื้อปฏิปักษ์ที่ได้ทดลองหาความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวในเรือนปลูกทดลอง ไร่ทดลอง และไร่เกษตรกร พร้อมจำแนกชนิดเชื้อดังกล่าวเพื่อให้ทราบชนิดของเชื้อนี้ด้วยเทคนิคทีแอลซี(Matsuyama, 1995a,b; Matsuyama, *et al.*,2003)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้



เริ่มจากเก็บตัวอย่างดินและรากบริเวณ rhizoplane ของพืชที่ไม่แสดงอาการโรคเหี่ยวในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคนี้ นำมาแยกเชื้อแบคทีเรียที่มีศักยภาพเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อโรคดังกล่าวด้วยอาหาร King's B เก็บเชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อที่ 10-14 องศาเซ็นเซียส นำเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวแต่ละไอโซเลทมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยการทดสอบตรง (direct bioassay) ด้วยวิธี disk diffusion และ double layer culture คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (antagonistic bacteria) ที่มีประสิทธิภาพในการยั้บยั้งการเจริญของเชื้อโรคดังกล่าว มาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง แบ่งการทดลองเป็น 2 สภาพการทดลอง ได้แก่ การควบคุมโรคในสภาพก่อนเกิดโรคและหลังเกิดโรค ทำการทดลองกับกล้ามะเขือเทศโดยการแช่รากถึงโคนต้นของต้นกล้ามะเขือเทศก่อนปลูกด้วยสารละลายเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่อัตราความเข้มข้น 10^9 cfu/ml แล้วปลูกโรคด้วยเชื้อสาเหตุโรคด้วยวิธี suspension artificial inoculation คัดเลือกเชื้อปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมโรคดังกล่าวในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองได้ แล้วดำเนินการทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลองโดยการคลุกหัวพันธุ์มันฝรั่ง

ก่อนปลูกด้วยสารละลายเชื้ออัตราเดียวกับที่ใช้ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองและราดด้วยสารละลายเชื้อเดียวกันอัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปริมาตร 10 ml ต่อหลุม จำนวน 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน ตรวจนับจำนวนต้นที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ คัดเลือกเชื้อปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมโรคดังกล่าวในสภาพแปลงทดลองได้ดำเนินการทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของโรคและไม่มีการระบาดของโรคจำนวน 2 แห่ง จากนั้นจำแนกเชื้อปฏิปักษ์ดังกล่าวที่สามารถใช้ในการควบคุมโรคดังกล่าวได้ผลดีตามคุณสมบัติทางชีวเคมีของ fatty acid compound ด้วย TLC chromatogram โดยเทคนิค Thin layer chromatography

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินและรากบริเวณ rhizoplane ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคนี้ในพืชต่าง ๆ ได้แก่ มันฝรั่ง พริก มะเขือเทศ มะเขือยาว ขิงได้ตัวอย่าง 104 ตัวอย่าง จาก 18 จังหวัด นำมาแยกเชื้อแบคทีเรียที่มีศักยภาพเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อโรคดังกล่าว ได้เชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์จำนวน 319 ไอโซเลท (ภาพ1,2,3 และ ตาราง1) เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (antagonistic bacteria) 15 ไอโซเลท พบว่ามีขนาดของบริเวณใส (clear zone หรือ inhibition zone) 4-20.75 มม. จากการทดสอบเชื้อมีชีวิต (bacterial culture) และ 6.25-25.00 มม. จากการใช้อาหารกรองของเชื้อนั้น (culture filtrate) จากการคัดเลือกเชื้อดังกล่าวที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าจำนวน 5 ไอโซเลท (ภาพ4,5 และตาราง2) มาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองเพื่อหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เหมาะสมไปใช้ควบคุมโรคดังกล่าวในมันฝรั่ง พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท ไม่สามารถรักษาโรคดังกล่าวถ้าพืชนั้นถูกเชื้อเข้าทำลายแล้ว แต่สามารถป้องกันการเกิดโรคดังกล่าวได้ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคของกรรมวิธีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกกรรมวิธี (เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีเปรียบเทียบโดยสามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ 23.33 ถึง 90 % (ภาพ7,8 และตาราง5,6) จากการทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลองที่สถานีทดลองพืชสวนฝางและสถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอร์ พบว่าทุกกรรมวิธีของเชื้อปฏิปักษ์มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญโดยเชื้อปฏิปักษ์ดังกล่าวสามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งได้ 24.85 ถึง 70.44 % (ภาพ11และตาราง7) เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบในสภาพแปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของโรคพบว่าสามารถควบคุมการเกิดโรคดังกล่าวได้ 62-83 % (ภาพ12,13

และตาราง8,9) จากการทดสอบในสภาพแปลงที่ไม่มีการระบาดของโรคนี้พบว่ากรรมวิธีใช้เชื้อปฏิปักษ์สามารถให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 2.79-14.25 % (ภาพ13 และตาราง9) จากการจำแนกชนิดโดยเทคนิค Tin-layer chromatography พบว่าเชื้อปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท เป็นเชื้อ *Bacillus subtilis* (ภาพ 8)

ตาราง 1 พื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ที่สำรวจพบโรคเหี่ยวที่เลือกเก็บตัวอย่างดินและรากของต้นที่ไม่แสดงอาการโรค

พื้นที่ (จังหวัด)	จำนวนตัวอย่าง	ชนิดพืชที่เป็นโรค (ความรุนแรงของโรค และ จำนวนตัวอย่าง)					จำนวนเชื้อบริสุทธิ์ (เชื้อปฏิปักษ์คัดยภาพ)
		มะเขือเทศ	พริก	มะเขือยาว	ขิง	มันฝรั่ง	
1.สกลนคร	8	6 (M3,L3)	2 (M)	0	n	n	17
2.พิจิตร	5	2 (M)	2 (M1,L1))	1 (L)	n	n	16
3.เชียงราย	7	1 (H1)	1 (M)	2 (M1,L1)	1 (L)	2 (L)	16
4.ลำปาง	7	3 (M1,L2)	2 (H1,L1)	2 (L)	n	n	15
5.หนองคาย	6	1(L)	1 (L)	2 (M1,L1)	1 (M)	1 (M)	16
6.สงขลา	8	1 (L)	2 (M)	5 (M2,L3)	n	n	10
7.ประทุมธานี	5	3 (H1,L2)	0	2 (L)	n	n	22
8.นครพนม	3	0	2 (M)	1 (L)	0	0	19
9.ลำพูน	6	0	5 (M1,L4)	1 (L0	n	n	19
10.ประจวบคีรีขันธ์	6	1 (M)	5 (H2,M1,L2)	0	n	n	18
11.นครศรีธรรมราช	10	2 (I)	6 (M1,L5)	2 (M)	n	n	21
12.กาญจนบุรี	5	1 (L)	3 (L)	1 (L)	n	n	21
13.นนทบุรี	6	2 (M1.L1)	2 (L)	2 (L)	n	n	20
14.เชียงใหม่	5	1 (M)	1 (M)	1 (L)	0	2 (M)	19
15.ชุมพร	6	1	2	3	n	n	20
16.ตาก	4	1	0	1	1	2(H1,M1)	20
17.เพชรบูรณ์	4	0	2 (M)	2 (M)	0	n	20
18.ราชบุรี	3	1 (L)	1(L)	1 (L)	n	n	10
รวม	104						319

หมายเหตุ ความรุนแรงของโรค (Severity) : สูง = High(H), ปานกลาง = Moderate(M), ต่ำ = Low(L) และ 0 คือไม่พบโรค,
n = ไม่ได้ปลูก

ตาราง 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ได้จากดินและรากจากต้นพืชที่ไม่แสดงอาการโรคเหี่ยวในพื้นที่ที่มีระบาดของโรคนี้ที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum*

พื้นที่ (จังหวัด)	ชนิดพืช	รหัสแหล่งเชื้อ	ขนาดของบริเวณยับยั้ง (มม.)		รหัส
			เชื้อแบคทีเรียที่มีชีวิต	อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการกรอง	
เชียงราย	มะเขือยาว	CR.16	18.25	22.50	WB1
	ขิง	CR.9	9.00	11.25	
พิจิตร	มะเขือเทศ	PC.2	16.50	19.25	WB2
	มะเขือเทศ	PC.10	4.00	8.00	
	พริก	PC.7	11.00	12.25	
	พริก	PC.12	20.75	23.00	WB3
ตาก	มันฝรั่ง	TK.15	4.00	6.25	
	ขิง	TK.13	5.00	7.00	
หนองคาย	มะเขือเทศ	NK.2	9.00	11.00	
	พริก	NK.14	6.00	7.25	
	มันฝรั่ง	NK.3	21.00	25.00	WB4
สกลนคร	มะเขือเทศ	SK.17	10.00	12.00	
	พริก	SK.4	13.00	14.00	
	พริก	SK.8	7.00	9.00	
.เชียงใหม่	มันฝรั่ง	CM2	20.00	21.00	WB5

หมายเหตุ ขนาด Inhibition zone(mm) เฉลี่ยจาก 8 ค่า

ตาราง 3 ประชากรเชื้อ *Ralstonia solanacearum* จากดินบริเวณรากของการทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวก่อนการเป็นโรคด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

กรรมวิธี	ประชากรเชื้อ *Ralstonia solanacearum* (cfu. per g.soil ; จำนวนสัปดาห์หลังงอก)			
	1wk.	2wk.	3wk.	4wk.
Control(SDW)	$1.8x10^6$	$1.2x10^6$	$3.6x10^6$	$5.4x10^6$
WB1	$8.1x10^5$	$3.4x10^5$	$1.2x10^5$	$7.4x10^4$
WB2	$1.6x10^5$	$1.2x10^5$	$3.6x10^5$	$2.4x10^5$
WB3	$1.4x10^5$	$1.5x10^5$	$1.2x10^5$	$8.3x10^4$
WB4	$3.4x10^4$	$1.2x10^4$	$6.6x10^3$	$2.1x10^2$
WB5	$7.4x10^5$	$2.8x10^5$	$7x10^4$	$3.1x10^3$

Wk = สัปดาห์

cfu. per g. soil = จำนวนโคโลนีต่อน้ำหนักดินหนึ่งกรัม

ตาราง 4 ประชากรเชื้อ *Ralstonia solanacearum* จากดินบริเวณรากของการทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวหลังการเป็นโรคด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง .

กรรมวิธี	ประชากรเชื้อ *Ralstonia solanacearum* (cfu. per gr.soil ; wk. after emergence)			
	1wk.	2wk.	3wk.	4wk.
Control(SDW)	$3.2x10^6$	$1.1x10^7$	$4.7x10^6$	$4.9x10^6$
WB1	$4.1x10^5$	$4.8x10^5$	$3.5x10^6$	$6.3x10^6$
WB2	$2.4x10^5$	$3.7x10^5$	$4.1x10^6$	$5.3x10^6$
WB3	$2.4x10^5$	$6.3x10^5$	$8.2x10^4$	$6.7x10^4$
WB4	$2.8x10^4$	$2.2x10^4$	$5.7x10^3$	$1.2x10^3$
WB5	$4.3x10^5$	$1.3x10^5$	$4.6x10^4$	$3.3x10^3$

Wk = สัปดาห์, cfu. per g. soil = จำนวนโคโลนีต่อน้ำหนักดินหนึ่งกรัม

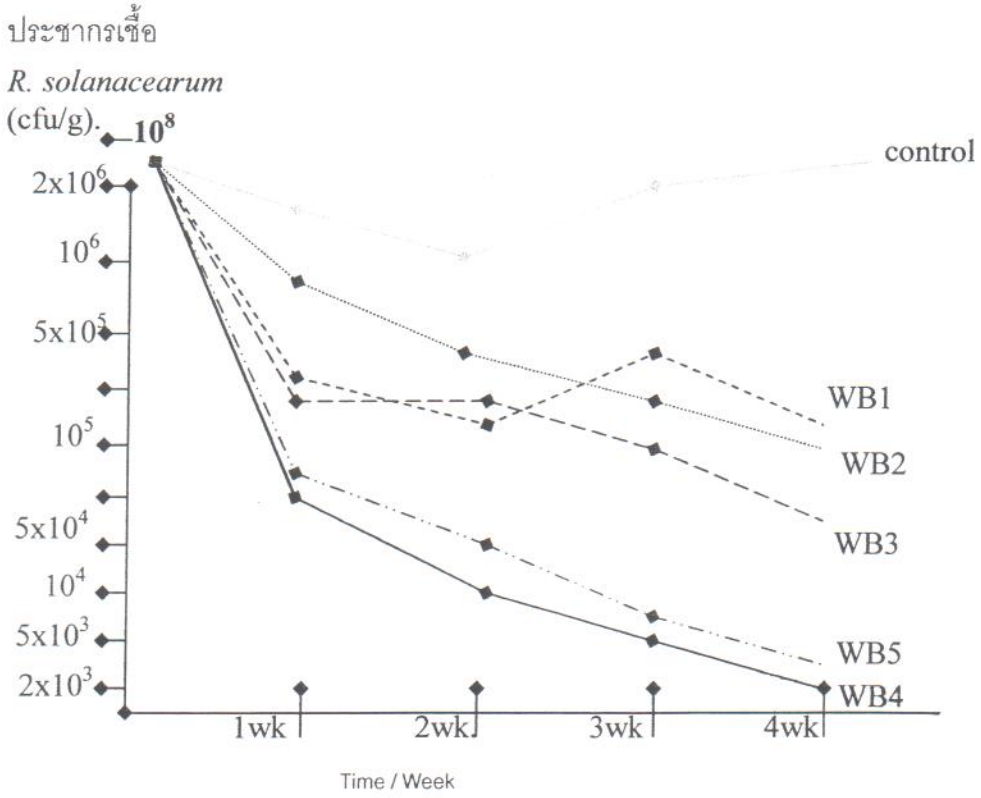


Fig.1 Population of *Ralstonia solanacearum* in soil under biocontrol by antagonist bacteria in pre-diseased application.

ตาราง 5 การทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *Ralstonia solanacearum* กับต้นมะเขือเทศก่อนการเป็นโรคในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

กรรมวิธี	% โรคเหี่ยว			เฉลี่ย	%
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	(%)	การควบคุมโรค
Check (Sterile DW)	80	90	90	86.66 (a)	0.00 (f)
WB1	40	30	50	40.00 (d)	46.66 (c)
WB2	70	60	50	60.00 (bc)	26.66 (d)
WB3	60	60	70	63'33 (b)	23.33(de)
WB4	10	0	10	6.66 (f)	90.00 (a)
WB5	40	30	30	33.33 (e)	61.66 (b)

ข้อมูลทางสถิติ : Treatment is significantly different and values with the same letter in a column are not significantly different. (p=0.05, by Duncan's test)

ตาราง 6 การทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *Ralstonia solanacearum* กับต้นมะเขือเทศหลังการเป็นโรคในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

กรรมวิธี	% โรคเหี่ยว			เฉลี่ย
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	(%)
Control(Sterile DW)	80	100	80	86.66 (a)
WB1	80	80	80	80.00 (ab)
WB2	70	70	80	73.33 (b)
WB3	70	70	70	70.00 (bc)
WB4	70	70	60	66.66 (c)
WB5	60	70	80	70.00 (bc)

ข้อมูลทางสถิติ : Treatment is significantly different and values with the same letter in a column are not significantly different. (p=0.05, by Duncan's test)

ตาราง 7 การทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *Ralstonia solanacearum* กับพืชมันฝรั่ง ในสภาพไร่ทดลอง

กรรมวิธี	% โรคเหี่ยว					%การควบคุมโรค
	Rep.1	Rep.2	REP.3	Rep.4	Average	
Control (SDW)	66.45	63.92	65.78	58.81	63.74	0 (a)
WB1	28.74	27.53	34.21	30.44	30.23	52.57 (e)
WB2	46.24	51.18	50.33	43.85	47.9	24.85 (b)
WB3	37.86	40.05	43.57	39.32	40.2	36.93 (c)
WB4	18.11	14.44	20.13	22.68	18.84	70.44 (f)
WB5	32.97	39.93	38.64	34.58	36.53	42.68 (d)

Location : Rep.1 and 2 were conducted at Chiang mai and Rep. 3 and 4 at Tak

ข้อมูลทางสถิติ : Treatment is significantly different and values with the same letter in a column are not significantly different. (p=0.05, by Duncan's test)

ตาราง 8 การทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *Ralstonia solanacearum* กับพืชมันฝรั่ง ในสภาพไร่เกษตรที่มีการระบาดของโรคดังกล่าว

กรรมวิธี	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเป็นโรค	(%) ต้นเป็นโรค	(%) การควบคุมโรค	ผลผลิต (kg/ha)	% ผลผลิตที่เพิ่ม
Control (SDW)	3,356	2,927	87.22	0	2,343	0
WB1	3057	795	26.00	70.19	15,385	556
WB2	3,123	1,034	33.11	62.04	13,976	496
WB3	3,289	1,023	31.10	64.34	14,547	520
WB4	3,380	488	14.44	83.44	18,750	700
WB5	3,279	1,095	33.39	61.71	13,187	462

ตาราง 9 การทดลองประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *Ralstonia solanacearum* กับพืชมันฝรั่ง ในสภาพไร่เกษตรที่ไม่มีการระบาดของโรคดังกล่าว

กรรมวิธี	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเป็นโรค	(%) ต้นเป็นโรค	ผลผลิต (kg/ha)	% ผลผลิตที่เพิ่ม
Control (SDW)	13,543	0	0	22,835	0
WB1	6,159	0	0	25,005	9.50
WB2	5,139	0	0	23,798	4.22
WB3	5,429	0	0	24,547	7.50
WB4	6,058	0	0	26,089	14.25
WB5	5,979	0	0	23,473	2.79

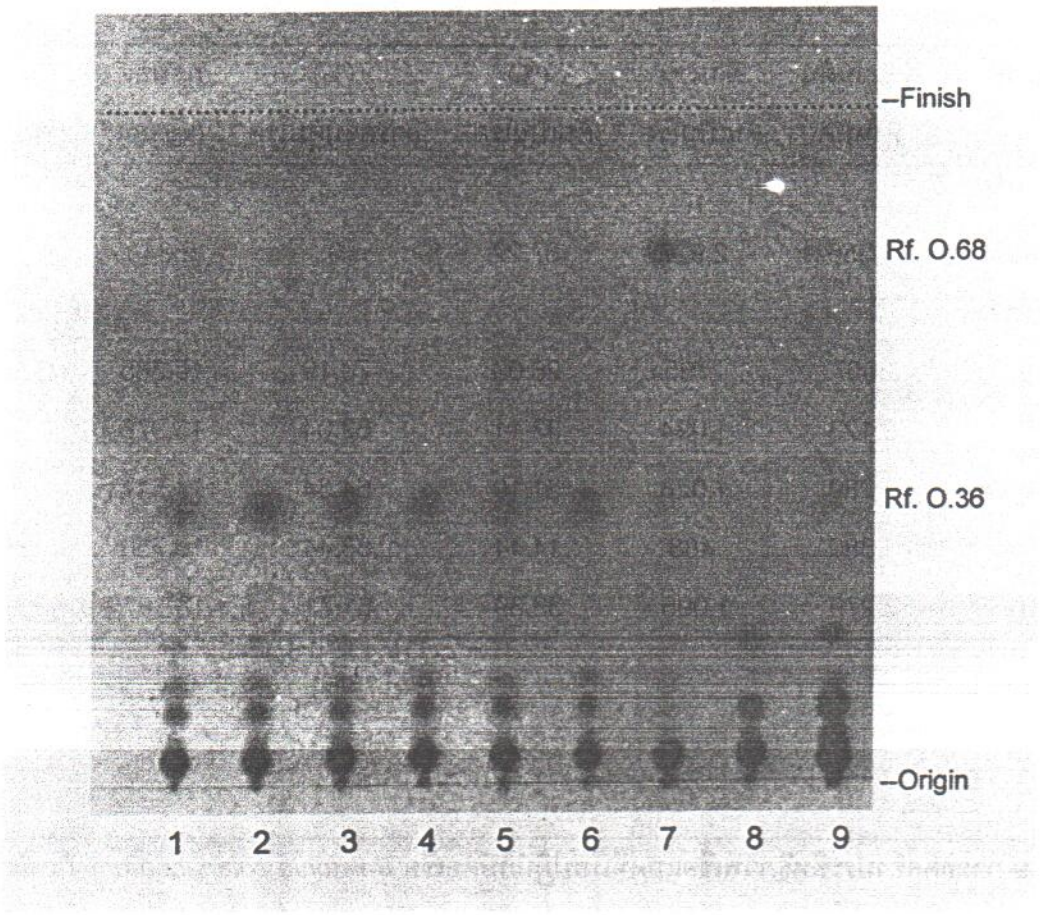


Fig.8 The TLC amino lipid chromatogram profile of antagonistic bacteria against *Ralstonia solanacearum* from Thailand.

Lane1	*B. subtilis* type culture NRBC 13719
Lane 2-6	unknown antagonistic bacteria (WB1, WB2, WB3, WB4, WB5)
Lane 7	*B. turingiensis* NBRC 13865
Lane 8	*Clavibacter michiganensis* subs. *michiganensis* Type culture NBRC 6204
Lane 9	*B. cereus* type culture NBRC 15305

สมมุติฐานของการทดลองนี้เชื่อว่าในสภาพที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียในดิน (ture soil borne disease) เข้าทำลายทางรากพืชโดยฝังตัวอยู่ในระบบท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle disease) จากข้อมูลของเชื้อนี้พบว่ามันไม่สามารถอยู่ด้วยประชากรเชื้อที่คงที่ถาวรตลอดไปแต่อาศัยพืชอาศัยอยู่ข้ามฤดูอย่างระยะยาวทั้งในพืชล้มลุก พืชยืนต้น และวัชพืช การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อโรคนี้โดยเฉพาะถ้าเป็นเชื้อที่สามารถอยู่ได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ (flora microorganism) ก็จะเป็นประโยชน์มาก การทดลองนี้จึงแยกเชื้อปฏิปักษ์จากรากและดินบริเวณรากพืชที่ไม่เป็นโรคในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคโดยเชื่อว่าน่าจะมีเชื้อจุลินทรีย์ชนิดทั่วไปที่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อปฏิปักษ์กับเชื้อสาเหตุของโรคนี้อาศัยอยู่จึงทำให้พืชต้นนั้นไม่ถูกเชื้อสาเหตุของโรคนี้เข้าทำลาย จากการทดลองเมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์นั้นมาใช้ทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าว สามารถคัดได้เชื้อปฏิปักษ์ที่ 15 ไอโซเลท จากเชื้อทั้งหมด 319 ไอโซเลท คิดเป็น 4.70 % และนำมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคดังกล่าวในระดับไร่ทดลองและไร่เกษตรกรพบว่าเชื้อเหล่านี้สามารถนำมาใช้ควบคุมโรคนี้ได้ อย่างไรก็ดีในสภาพความเป็นจริงการทดลองที่เกี่ยวข้องกับเชื้อจุลินทรีย์ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและการอยู่รอดของเชื้อโดยเฉพาะสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นที่แตกต่างกัน เช่น ชนิดของดิน อุณหภูมิ ความชื้น ชนิดของจุลินทรีย์คู่แข่งในท้องถิ่นนั้นๆ (competition micro flora) หรือชนิดของพืชปลูก เป็นต้น ทั้งนี้เป็นเพราะการผลิตเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณมาก (mass production) ยังเป็นหัวข้อการวิจัยที่ท้าทายนักวิจัยให้ค้นคว้าหาวิธีการ, วัสดุและรูปแบบการบรรจุที่เหมาะสม ที่มีคุณสมบัติรักษาคุณภาพของเชื้อปฏิปักษ์ดังกล่าวให้สามารถคงประสิทธิภาพและอยู่รอดในธรรมชาติได้ดี

เอกสารอ้างอิง

Aino, M., Maekawa, Y., Mayama, S and Kato, H. 1998. The use of endophytic bacteria in biocontrol. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number 2.10.5s.

Ciampi, L., Fuentes, R., Schobitz, R., Bernal, G. and Oyarzun, J. 1998. Biological control of *Ralstonia solanacearum* : Alginate beads as carriers for antagonistic cells. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number B2.

French, E.R., Anguiz, R. and Aley, P. 1997. The usefulness of potato resistance to *Ralstonia solanacearum* for the integrated control of bacterial wilt. *In.* Bacterial wilt : Molecular and Ecology aspects.

Prior, P., Allen, C. and Elphinestone, J. (eds.) INRA edn., Springer Verlag, Berlin, Germany. pp. 381 – 385.

Frey, P., Prior, P., Marie, C., Kotoujansky, A., Trigalet, D.D. and Trigalet, 1994. Hrp-(sup) mutants of *Pseudomonas solanacearum* as potential biocontrol agents of tomato bacterial wilt. *Appl. Environ. Microbiol.* 60 (9) 3175-3181.

Guo, J., Qi, H. and Li, S. 2002. Biocontrol efficiency of three PGPR strains admixture to pepper bacteria wilt. Bacterial wilt newsletter. 17: 3.

Hara, H. and Ono, K. 1984. The semi selective medium for soil isolation of *Ralstonia solanacearum. Plant protection* (Shokubutsu boeki). 38:76-79. (Japanese language)

Hayward, A.C. 1995. Symtematics and phylogeny of *Pseudomonas solanacearum* and related bacteria. *In*: Bacterial Wilt: The Disease and Its Causative agent, *Pseudomonas solanacearum.* Hayward,

A.C. and Hartman, G.L. (eds.) CABI, Wallingford. pp.123 – 135.

Karuna, K., Khan, A.N.A. and Ravikumar, M.R. 1998. Potential of biocontrol agents in the management of bacterial wilt of tomato caused by *Ralstonia solanacearum*. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number B3.

Kelaniyangoda, D.B. 1998. Bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) management in potato and tomato using botanicals and chemicals. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number B13.

Kelman, A. 1954. The relationship and pathogenicity of *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a triphenyl tetrazorium chloride media. *Phytopathology*. 44:693 - 695.

Matsuyama, N. 1995a. Trials for rapid identification of phytopathogenic Bacteria by HPLC and the direct colony TLC. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ*. 40(1-2):87-91.

Matsuyama, N. 1995b. Application of the direct colony TLC for identification of phytopathogenic bacteria (III). Distinction of the Pseudomonads in the rRNA-homology group II (*Burkholderia* spp.). *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 40(1-2):189-196.

Matsuyama, N., Khan, A.A., Yoshimura, K., Furuya, N., Manabe, K., Daikohara, M., Suyama, K. and Negishi, H. 2003. Rapid identification of phytopathogenic bacteria by an improved extraction-TLC method. *In*: Proc.8 th. International congress of plant pathology (ICPP2003), Chrischurch, New Zealand. P. 96.

Nesmith, W.C. and Jenkins, J.S.F. 1985. Influence of antagonists and controlled matrix potential on the survival of *Pseudomonas solanacearum* in four North Carolina soils. Phytopathology 75 : 1182-1187.

Richardson, J., Elephinstone, J, Stead, D. and Coutts, R. 1998. Differentiation of *Burkholderia cepacia* isolates by fatty acid profiling and PCR for biocontrol of *Ralstonia solanacearum*. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number 3.5.16

Sanaina, V., Kishore, V. and Shekhawat, G.S. 1998. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other bacteria. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number B5.

Shiomi, Y., Nishiyama, M., Onizuka, T. and Marumoto, T. 1999. Comparison of bacterial community structures in the rhizoplane of tomato plants grown in soils suppressive and conducive towards bacterial wilt. *Appl. Environ. Microbiol.* 65 (9) 3996-4001.

Suthaya, C. 1984. Study on bacterial wilt of tomato. M.Sc. Thesis, Kasetsart university, Bangkok, Thailand.

Tans-Kersten, J., Huang, H. and Allen, C. 2001. *Ralstonia solanacearum* needs motility for invasive virulence on tomato. *Journal of Bacteriology*. 183 (12) 3597-3605.

Urutchata, K. 1991. Biological control of tomato bacterial wilt by *Pseudomonas solanacearum*. M.Sc. Thesis, Kasetsart university, Bangkok, Thailand.

Yabuuchi, E., Kosako, Y., Yano, I., Hotta, H., and Nishiuchi, Y. 1995.Transfer of 2 *Burkholderia* and an *Alcaligenes* species to *Ralstonia* gen. Nov.: Proposal of *Ralstonia picketti* (Ralston, Palleroni and Doudoroff 1973) comb. Nov., *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) comb. Nov. and *Ralstonia Eutropha* (Davis 1969) comb. Nov. *Microbiol. Immunol.* 39:897-904.

การใช้เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ร่วมกับ แบคทีเรีย บี ที ในการควบคุมหนอนผีเสื้อในหน่อไม้ฝรั่ง

Application of Suspension Concentration of the Mixture of NPV and *Bacillus thuringiensis* to Control Lepidopterous Pests on Asparagus.

อัจฉรา ตันติโชดก จารุวัตถ์ แต้กุล
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* ที่ผลิตโดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ผสมกับไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอม และไวรัส SlNPV ของหนอนกระทู้ผัก ในอัตราส่วน 4:1:2 ผลิตเป็นสูตรสำเร็จ Suspension concentration ที่อัตรา 60, 80, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับ *Bacillus thuringiensis* ที่จำหน่ายเป็นการค้า (BT-TFA SC) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผัก ในการพ่นสารทดลอง ระยะ 30 วัน หลังจากการพักต้นของหน่อไม้ฝรั่ง พบการระบาดของหนอนกระทู้หอมเป็นส่วนใหญ่ มีหนอนกระทู้ผักน้อยมาก ได้ทำการสำรวจแมลงทุกสัปดาห์ จะพ่นสารทดลองเมื่อจำนวนหนอนเกิน 1 ตัวต่อกอ ก่อนการพ่นสารทดลองพบหนอนกระทู้หอมในแปลงจำนวน 128, 127, 143, 141, 137 และ 144 ตัวต่อ 20 กอ ตามลำดับ หลังจากการพ่นสารทดลองครั้งแรก พบหนอนกระทู้หอม จำนวน 101, 126, 109, 82, 76 และ 156 ตัวต่อ 20 กอ หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 พบหนอนกระทู้หอม จำนวน 49, 55, 42, 47, 62 และ 105 ตัวต่อ 20 กอ ตามลำดับ ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 พบหนอนกระทู้หอม จำนวน 79, 66, 54, 40, 59 และ 88 ตัวต่อ 20 กอ ตามลำดับ และการตรวจนับแมลงครั้งสุดท้าย พบหนอนกระทู้หอมในแปลง จำนวน 9, 6, 8, 4, 11 และ 39 ตัวต่อ 20 กอ ตามลำดับ ตลอดการทดลอง 7 สัปดาห์ ได้พ่นสารทดลองจำนวน 5 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่คัดเกรด ที่สามารถจำหน่ายได้ ในช่วง 14 เมษายน-20 พฤษภาคม 2548 ได้ผลผลิต 100.20, 108.00, 116.00, 117.00, 110.50 และ 69.60 กิโลกรัมต่อ 140 ตารางเมตร ตามลำดับ และผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งในช่วง 26 พฤษภาคม-26 มิถุนายน 2548 จำนวน 100.30, 106.70, 108.80, 118.70,104.00 และ 76.60 กิโลกรัมต่อ 140 ตารางเมตร ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0403

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่งจัดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง นอกจากใช้บริโภคภายในประเทศ ยังส่งออกไปยังต่างประเทศมากกว่า 20 ประเทศ ประเทศผู้ส่งออกสำคัญ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันประเทศผู้นำเข้าเข้มงวดในเรื่องการใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศญี่ปุ่น ได้กำหนดค่าของพิษตกค้างที่ยอมให้มีได้ในผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งไว้ที่ระดับต่ำมาก การเก็บหน่อไม้ฝรั่งต้องทำทุกวัน ดังนั้น จึงเหมือนกับการบังคับไม่ให้ผู้ผลิตใช้สารเคมีไปโดยทางอ้อม เกษตรกรผู้ผลิตหน่อไม้ฝรั่ง จำเป็นต้องหาสิ่งทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ ที่มีปัญหาเรื่องสารพิษตกค้างและตลาดผู้นำเข้ายอมรับได้ แมลงศัตรูสำคัญของหน่อไม้ฝรั่ง มีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* หนอนกระทูผัก *Spodoptera litura* และเพลี้ยไฟ *Thrips tabaci* (ปิยรัตน์ และคณะ, 2539) ได้มีการทดลองนำ *B. thuringiensis* ,ไวรัส *Spodoptera exigua* ไปใช้ร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดวิธีการอื่นๆ ในรูปแบบของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน พบว่า ทั้ง Bt และ SeNPV สามารถนำไปใช้ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ได้ โดยสามารถให้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งใกล้เคียงกับแปลงที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ แต่การใช้วิธีการ IPC ที่มีการใช้ Bt และ SeNPV จะมีต้นทุนต่ำกว่า และให้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่มีพิษตกค้างของสารเคมี (ปิยรัตน์ และคณะ, 2540) การใช้เชื้อจุลินทรีย์เพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เนื่องจากปลอดภัยต่อผู้ใช้ตลอดจนสิ่งแวดล้อม ไม่มีพิษตกค้างบนผลผลิต เชื้อ *Bacillus thuringiensis* จัดเป็นจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุม หนอนกระทู้หอม, หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ตลอดจนหนอนบุ้งลาย ชนิดที่มักพบระบาดอยู่ในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง แต่การใช้ Bt ควบคุมหนอนผีเสื้อดังกล่าว จะได้ผลดีเมื่อพ่นขณะที่หนอนมีขนาดเล็ก บางครั้งพบว่าในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งจะมีการระบาดของหนอนพร้อมๆ กันหลายชนิดและหนอนมีขนาดตัวโต การใช้สาร Bt ไม่สามารถควบคุมความเสียหายต่อหน่อไม้ฝรั่งได้ ทั้งนี้เนื่องจากตลาดกำหนดคุณภาพของหน่อไม้ไว้สูงมาก เพื่อให้การควบคุมความเสียหายของหน่อไม้ฝรั่ง การนำเชื่อไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* NPV) และไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* NPV) มาใช้ร่วมกับเชื้อ Bt มาใช้ควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผักซึ่งระบาดพร้อมๆ กัน โดยใช้เชื้อ Bt จะควบคุมการระบาดได้ดี ขณะเดียวกันไวรัส SeNPV และ SlNPV จะควบคุมหนอนที่มีขนาดตัวโต (วัย 3-5) ได้ จะทำให้สามารถควบคุมความเสียหายของหน่อไม้ฝรั่งได้ สามารถได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ ในการพ่นเชื้อ Bt ร่วมกับการใช้ไวรัส SeNPV และ SlNPV ได้ทำเป็นสูตรสารแขวนลอยเข้มข้นบรรจุอยู่ในขวดเดียวกัน จึงสะดวกต่อการนำไปใช้ของเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งขนาด 1 ไร่
2. เชื้อ *Bacillus thuringiensis* ผสมกับเชื้อไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอม และ SINPV ของหนอนกระทู้ผัก อัตราส่วนผสม 4:1:2 ในสูตรสำเร็จ Suspension Concentrate
3. เชื้อ *Bacillus thuringiensis* การค้า (BT-TFA SC) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
5. สารจับใบ
6. เครื่องชั่งขนาด 3 กิโลกรัม
7. ป้ายปักแปลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 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. วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง

โดยปลูกหน่อไม้ฝรั่งระยะปลูก 4.80x0.50 เมตร ขนาดของแปลงย่อย 5.00x7.00 เมตร ทำการทดลองในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในระยะอายุ 30 วัน หลังจากพักต้น 25 วัน ทำการตรวจนับแมลงจาก 3 แถวกลางจากจำนวน 5 แถว ในแต่ละแปลงปลูกย่อย โดยสุ่มนับหน่อไม้ฝรั่งจำนวน 10 กอต่อแปลงย่อย ทำการตรวจนับแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งทุกวันในแต่ละแปลงย่อย จากนั้นนำมาคัดคุณภาพและชั่งน้ำหนักผลผลิต ดำเนินการทดลองระยะเวลา 63 วัน การพ่นสารใช้เครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูงแบบสะพายหลัง อัตราการไหลของหัวฉีด 100 ลิตรต่อไร่ ทำการพ่นตอนบ่าย 4 โมงเย็น การตรวจนับแมลงจะดำเนินการในตอนเช้า 7.00 -9.00 น.

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ท้องที่ ตำบลทุ่งลูกนก อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่าง วันที่ 19 เมษายน-21 มิถุนายน 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองพ่นสาร *Bacillus thuringiensis* ผสมกับไวรัส nuclear polyhedrosis virus ของหนอนกระทู้หอม (SeNPV) และหนอนกระทู้ผัก (SlNPV) ในอัตราส่วนผสม 4:1:2 ในรูปของ Suspension concentration ได้เริ่มทำการทดลองในระยะหลังจากพักต้น 30 วัน ซึ่งเป็นระยะที่มีปริมาณหนอนกระทู้หอมในแปลงทดลองสูง ได้ทำการพ่นสารผสม Bt+SeNPV+SlNPV ที่อัตรา 60, 80, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับ Bt ที่ผลิตเป็นการค้า BT-TFA SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสาร ก่อนการพ่นสารทดลองได้ทำการตรวจนับหนอนกระทู้หอม โดยสุ่มนับจาก 3 แถวกลาง แปลงย่อยละ 10 กอ จำนวน 40 กอต่อวิธีการพ่น พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 128, 127, 143, 141, และ 144 ตัว ตามลำดับ พบว่า ปริมาณของหนอนกระทู้หอมเฉลี่ยเกิน 1 ตัวต่อกอ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ต้องมีการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอน (action treshold) แต่ปริมาณหนอนกระทูหอมที่พบในแปลงทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการพ่นสารทดลอง ครั้งที่ 1 วันที่ 19 เมษายน 2548 หลังการพ่นสารทดลอง 4 วัน (23 เมษายน 2548) ได้ตรวจนับหนอนกระทู้หอมในแปลงทดลอง พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 101, 126, 109, 82, 76 และ 156 ตัว ตามลำดับ พบว่าการพ่น Bt+NPV ที่อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ BT-TFA SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนกระทูหอมดีที่สุด พบหนอน 82 และ 76 ตัว ตามลำดับ จำนวนหนอนในวิธีการพ่น Bt+NPV ที่อัตรา 60 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอมรองลงมาที่ 101 และ 109 ตัว ตามลำดับ ส่วนการพ่น Bt+NPV ที่อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนต่ำไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า ปริมาณหนอนกระทู้หอมลดลงต่ำกว่าระดับค่า action treshold จึงไม่มีการพ่นสารทดลอง ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 (10 พฤษภาคม 2548) สำรวจพบปริมาณหนอนกระทู้หอมจำนวน 44, 55, 42, 47, 62 และ 105 ตัว ตามลำดับ ปริมาณหนอนกระทู้หอมในทุกวิธีการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร ได้ทำการพ่นสารทดลองตอนบ่าย 10 พฤษภาคม 2548 การพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 (24 พฤษภาคม 2548) การสำรวจแมลงพบว่ามีหนอนกระทู้หอม จำนวน 79, 66, 54, 40, 59 และ 88 ตัว ตามลำดับ พบว่า วิธีการพ่น Bt+NPV ที่อัตรา 100,120 ต่อน้ำ 20 ลิตร และ BT-TFA SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนดีที่สุด และวิธีการพ่น Bt+NPV ที่อัตรา 60 และ

80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนได้ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร การสำรวจหนอนกระทู้หอม ในวันที่ 14 มิถุนายน 2548 พบหนอนกระทู้หอม จำนวน 9, 6, 8, 4, 11 และ 39 ตัว ตามลำดับ โดยจำนวนหนอนในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร (ตารางที่ 1)

การเก็บผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการทดลอง 2 ช่วง ช่วงแรก เก็บผลผลิตระหว่างวันที่ 19 เมษายน 2548-20 พฤษภาคม 2548 และระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2548-26 มิถุนายน 2548 ในการเก็บผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งเก็บทุกกอในแปลงย่อย จากหน่อไม้ฝรั่งจำนวน 5 ร่อง ในพื้นที่ 5x7 ตารางเมตร จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักรวม นำมาคัดเลือกเพื่อให้ได้หน่อไม้ที่มีคุณภาพนำไปจำหน่ายได้ นำมาชั่งนำหนักผลผลิตอีกครั้ง การเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงแรก แปลงพ่นสาร Bt+NPV 60, 80, 100 และ 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร BT-TFA SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสารได้น้ำหนักผลผลิตรวม 111.80, 117.50, 126.40, 127.70, 120.50 และ 97.70 กิโลกรัมต่อ 140 ตารางเมตร ตามลำดับ พบว่าน้ำหนักผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งรวม ของทุกวิธีการพ่นสารและวิธีการไม่พ่นสาร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อทำการคัดหน่อที่ไม่มีคุณภาพทิ้งไป ได้นำหนักผลผลิตที่ส่งจำหน่ายได้ 100.20, 108.00, 116.00, 117.00, 110.50 และ 79.60 กิโลกรัมต่อ 140 ตารางเมตร ตามลำดับ พบว่าน้ำหนักผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งในทุกวิธีการพ่นสรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่แตกต่างกันทางสถิติกับน้ำหนักผลผลิตในวิธีการไม่พ่นสาร (ตารางที่ 2)

การเก็บผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งช่วงที่ 2 (26 พฤษภาคม 2548-26 มิถุนายน 2548) เก็บได้น้ำหนักผลผลิตรวม 108.40, 144.70, 116.80, 121.10, 111.60 และ 92.60 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อคัดหน่อด้อยคุณภาพทิ้งไป ได้หน่อที่ส่งจำหน่ายได้ จำนวน 100.30, 106.70, 108.80, 118.70, 114.00 และ 78.60 กิโลกรัม ตามลำดับ พบว่าวิธีการพ่น Bt+NPV ที่อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตหน่อไม้ สูงสุด แต่ให้ผลผลิตหน่อไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสารวิธีการอื่นๆ โดยน้ำหนักผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งในทุกวิธีการพ่นสารฆ่าแมลง แตกต่างกันทางสถิติกับผลผลิตหน่อไม้ในวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง (ตารางที่ 2)

จากทดลองพ่นเชื้อ Bt+NPV เปรียบเทียบกับการใช้ Bt (BT-TFA SC) ได้ทำการพ่นสารทดลอง ตลอดระยะเวลา 45 วัน จำนวน 6 ครั้ง (14 เมษายน, 23 เมษายน, 30 เมษายน, 10 พฤษภาคม, 17 พฤษภาคม และ 24 พฤษภาคม) พบว่า Bt+NPV ที่อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ไม่แตกต่างจากการใช้ Bt เดี่ยวๆ เนื่องจากในการทดลอง พบการระบาดของหนอนกระทู้ผักน้อยมากไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติได้ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบผลของ Bt+SINPV ว่าให้ผลควบคุมหนอนกระทูผักได้เพียงใด เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ได้คุณภาพ พบว่า การพ่น Bt+SeNPV+SINPV ที่อัตรา 80-100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อพบหนอนกระทู้หอมเฉลี่ยเกิน 1 ตัวต่อกอ จะให้ผล

ควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ไม่แตกต่างจากการใช้ BT-TFA SC เดี่ยวๆ การทดลองพ่นสาร Bt+SeNPV+SINPV ควรต้องทดลองซ้ำอีก เพื่อยืนยันผล และควรต้องทดลองในระยะที่มีการระบาดของหนอนกระทู้ผักในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อดูว่าการพ่น Bt+SINPV จะให้ผลควบคุมหนอนกระทู้ผัก ได้แตกต่างจากการใช้ Bt เดี่ยวๆหรือไม่

จากผลการทดลองพ่นเชื้อ Bt ผสมกับไวรัส SeNPV และ SINPV ในอัตราส่วน 4 : 1 : 2 เพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก พบว่ามีรอยทำลายของหนอนกระทู้ผักบนหน่อไม้ฝรั่ง แต่การตรวจนับในตอนเช้าระหว่างเวลา 9.00 –11.00 น. มักไม่พบหนอนกระทู้ผัก เนื่องจากหนอนมักลงไปหลบซ่อนอยู่ในดินบริเวณโคนต้น จะพบหนอนกระทู้ผักขนาดเล็กแต่มีจำนวนน้อยมาก จึงเก็บข้อมูลของหนอนกระทู้หอมเพียงชนิดเดียว จากการกำหนดค่า action treshold ของหนอนกระทู้หอมบนหน่อไม้ฝรั่ง ที่จำนวนเฉลี่ย 1 ตัวต่อกอ (ปิยรัตน์ และคณะ, 2540) พบว่า การพ่น Bt + NPV ที่อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จะให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ดี เมื่อพบหนอนเกิน 2 ตัวต่อกอ ถ้าระดับหนอนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 ตัวต่อกอ การพ่นที่อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ใกล้เคียงกับการใช้ Bt เดี่ยวๆ อย่างไรก็ตาม การนำ Bt ไปผสมกับ SeNPV และ SINPV ที่อัตรา 4 : 1 : 2 การพ่นที่อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จะประกอบด้วย Bt 57.14 มิลลิลิตร, SeNPV 14.28 มิลลิลิตร และ SINPV 28.57 มิลลิลิตร โดยที่อัตราคำแนะนำการใช้ Bt เดี่ยวๆ อยู่ที่ 80 – 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร SeNPV เดี่ยวๆ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ SINPV เดี่ยวๆ อยู่ที่ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การใช้สูตรสำเร็จ Bt + SeNPV + SINPV จะช่วยเพิ่มความมั่นใจให้แก่เกษตรกรผู้ใช้ โดย Bt จะให้ผลทำลายหนอนขนาดเล็กให้ตายในระยะ 2-3 วัน หลังจากนั้น SeNPV และ SINPV จะทำลายหนอนในระยะตัวโตตายในระยะเวลา 5 – 8 วัน ถ้าเกษตรนำไปใช้ในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งในรูปแบบของการป้องกันมากกว่าการกำจัด โดยทำการพ่น Bt + NPV ที่อัตรา 60 – 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน สามารถให้ผลควบคุมความเสียหายของหน่อไม้ฝรั่งได้

Table 1 : Number of Spodoptera exigue larvae on asparagus applied with Commercial Bt and the mixture of Bt, SeNPV and SINPV. Kumpangsean distric, Nakhonprathom, 2005.

Treatment (ml./20 litres)		Number of larvae/20 hiles				
		19 April	23 April	10 May	24 May	14 June
Bt + NPV	60	128	101 ab	49 a	79 c	9 a
Bt + NPV	80	127	126 bc	55 a	66 bc	6 a
Bt + NPV	100	143	109 ab	42 a	54 ab	8 a
Bt + NPV	120	141	82 a	47 a	40 a	4 a
Bt-TFA SC	100	137	76 a	62 a	59 ab	11 a
Control		144	156 c	105 b	88 c	39 b
CV (%)		13.8	22.7	23.1	23.7	46.0

Table 2 : Yield of asparagus collected in May and June 2005.

Treatment (ml./20 litres)		Asparagus yield (Kg.)[1/]			
		19 April – 20 May 2005		26 May – 16 June 2005	
		Total yield	Marketable yield	Total yield	Marketable yield
Bt + NPV	60	111.80	100.20 a	108.40 ab	100.30 ab
Bt + NPV	80	117.50	108.00 a	114.70 ab	106.70 ab
Bt + NPV	100	126.40	116.00 a	116.80 ab	108.80 ab
Bt + NPV	120	127.70	117.00 a	121.10 a	118.70 a
Bt-TFA SC	100	120.50	110.50 a	111.60 ab	104.00 ab
Control		97.70	69.60 b	92.60 c	78.60 c
CV (%)		9.8	10.6	5.9	6.4

[1/] Yield of asparagus shoot collected from 140 square meters.

เอกสารอ้างอิง

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

สมชาย อามีน, ทรงวุฒิ พจนานุวงศ์, วีรนุช เอกอำนวย, ปัญญา พุกสุ่น และสรรชัย เพชรธรรมรส. 2540. ศึกษาประสิทธิภาพของการพ่นสารแบบน้ำน้อยที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่ง.รายงานผลการวิจัย. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 345-346.

สมชาย อามีน, ทรงวุฒิ พจนานุวงศ์, วีรนุช เอกอำนวย และอำพล แก้วทอง. 2542. ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในระดับน้ำน้อยเพื่อป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัย. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 36.

อัจฉรา ตันติโชดก, เพ็ญลักษณ์ ชูดี, ไพศาล รัตนเสถียร และอุทัย เกตุนุติ. 2543. การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* จากเครื่องพ่นสารแบบ HV, LV และ ULV เพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอมบนหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัย. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 22 หน้า.

ศึกษาระยะเวลาและจำนวนครั้งของการวางเหยื่อโปรโตซัว เพื่อลดประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมัน

Study on Timing of Pulse Baiting of Protozoan-Pellets for Reducing Rat Pests Population in Oil Palm Plantation

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด ธีระเดช เจริญรักษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาระยะเวลาและจำนวนครั้งของการวางเหยื่อโปรโตซัว เพื่อลดประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมัน ในแปลงทดลองขนาด 100 ไร่/ แปลง จำนวน 16 แปลง ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ได้ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนธันวาคม 2546 – เมษายน 2548 โดยใช้เหยื่อโปรโตซัวที่มีสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ในอัตรา 2 x 10^5 และ 1 x 10^5 ซีสต์ / ก้อน ในปีแรกของการทดลอง(ระหว่างธันวาคม 2546 – กันยายน 2547) วางเหยื่อโปรโตซัว(2 x 10^5ซีสต์ / ก้อน)อย่างเดียว 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน จำนวน 3 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ(1 x 10^5 ซีสต์ / ก้อน) ร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ (sub lethal dose น้ำหนัก 5 กรัม / ก้อน) 1 ครั้ง(10 กิโลกรัม / ครั้ง) โดยวางเหยื่อราคูมิน ภายหลังวางเหยื่อโปรโตซัวแล้ว 10-12 วัน จำนวน 2 แปลง และแปลงทดลองที่ไม่มีการควบคุมหนู จำนวน 1 แปลง เช่นเดียวกันกับข้างต้น แต่วางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน จำนวน 3 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่วางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง จำนวน 1 แปลง และแปลงทดลองที่ไม่มีการควบคุมหนูจำนวน 2 แปลง ส่วนปีการทดลองที่ 2 (ระหว่างมกราคม – เมษายน 2548) มีการวางเหยื่อโปรโตซัว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 25 วัน ในแปลงทดลองขนาด 100 ไร่เช่นกัน จำนวน 4 แปลง โดยวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 2 แปลง และอีก 2 แปลง วางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง เช่นกัน ซึ่งปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลองในปีที่ 1 ต่างกันที่ การวางเหยื่อราคูมินเป็นแบบต้นเว้นต้น (5 กิโลกรัม / ครั้ง)

รหัสการทดลอง 06-01-47-0405-01

จากผลการทดลองการวางเหยื่อโปรโตซัวแต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน พบว่า ดัชนีประชากรหนู (จำนวนหนูที่ดักได้)ในแปลงทดลองวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 2 ครั้ง(แปลง 1, 2 และ 3) ภายหลังการทดลองลดลง 54.28%, 66.67%, และ55.26% ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับแปลงทดลองที่วางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 2 ครั้ง ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 1 ครั้ง ที่ซึ่งดัชนีประชากรหนูลดลง 70.0% และ 66.67% แต่แตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบที่ไม่มีการควบคุมหนู ซึ่งประชากรหนูเพิ่มขึ้นเท่าตัว(100%) ส่วนแปลงทดลองวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 3 ครั้งนั้น ดัชนีประชากรหนู (จำนวนหนูที่ดักได้ในแปลงที่ 1, 2 และ 3)ภายหลังการทดลองลดลง 52.38%, 41.18% และ 38.64% ตามลำดับ ขณะที่แปลงทดลองวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้งนั้น ดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้ และปริมาณเหยื่อที่หนูกินในแปลงที่ 4 และ 5)ภายหลังการทดลองลดลง 77.78% และ 83.08% และแตกต่างจากแปลงที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียวและแปลงเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ(χ^2 = 84.607 ; 3 df ; p = < 0.001) สำหรับแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 25 วันนั้น เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนูในแปลงทดลองทั้งสอง ภายหลังการทดลองเท่ากับ 32.5 และ 52.17 และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (χ^2 = 84.017 ; 3 df ; p = < 0.001) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่วางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง ซึ่งดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้)ในแปลงทดลองที่ 3 และ 4 ภายหลังการทดลองลดลง 88..37% และ 82.61% ตามลำดับ ขณะเดียวกัน ดัชนีประชากรหนูจากปริมาณเหยื่อที่หนูกินในแปลงทั้งสองนี้ ภายหลังการทดลองก็ลดลง 70.2% และ 82.0% ด้วยเช่นกัน จากการเปรียบเทียบการลดลงของดัชนีประชากรหนูทั้งสองค่าภายหลังการทดลองในแปลงปาล์มน้ำมันของการทดลองย่อยที่ 1.2 ที่มีการใช้ทั้งเหยื่อโปรโตซัวและเหยื่อราคูมินกับดัชนีประชากรหนูทั้งสองค่าในแปลงปาล์มน้ำมันของการทดลองที่ 2 ที่ทำการทดลองลักษณะเดียวกัน แต่มีระยะเวลาของการวางเหยื่อโปรโตซัวและปริมาณเหยื่อราคูมินที่ใช้ต่างกัน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น ระยะเวลาของการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำแต่ละครั้ง จะห่างกัน 25 วัน หรือ 30 วันก็ได้ ส่วนการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำนั้น ควรวางต้นเว้นต้น ซึ่งเพียงพอสำหรับเสริมฤทธิ์ในการทำให้หนูติดเชื้อโปรโตซัวป่วยและตายได้มากขึ้น

นอกจากนี้จากการตรวจนับความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันที่หนูกัดทำลายผลใหม่ๆ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ในปี 2548 พบว่า ความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ทั้งในแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียวและใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำแล้วเสริมฤทธิ์ด้วยเหยื่อราคูมินอัตราต่ำนั้น มีแนวโน้มลดลง

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูในสวนปาล์มน้ำมัน ควรวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง โดยมีระยะห่างของเวลาที่เหมาะสมในการวางเหยื่อแต่ละครั้ง = 30 วัน

ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง แบบต้นเว้นต้น จึงสามารถลดประชากรหนูลงได้ไม่น้อยกว่า 75% และอาจลดความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันที่เกิดจากหนูลงได้ด้วย

คำนำ

หนูป่ามาเลย์ (The Malaysian wood rat, *Rattus tiomanicus* Miller) เป็นศัตรูสำคัญของปาล์มน้ำมันระยะที่ให้ผล และพบมากที่สุดในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันทางภาคใต้ของประเทศไทยและแหลมมาลายู หนูชนิดนี้กัดทำลายผลปาล์มทั้งดิบและสุก เสียหายตั้งแต่ 6-36% (พวงทองและคณะ, 2530) นอกจากนี้ในระยะออกดอกของปาล์มน้ำมัน ยังพบหนูเหล่านี้กัดทำลายเกสรตัวผู้เพื่อกัดกินด้วงงวงผสมเกสร (*Elaeidobius kamerunicus*) เป็นอาหารอีกด้วย การป้องกันทะลายปาล์มน้ำมันจากการทำลายของหนู เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน ส่วนใหญ่นิยมใช้สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า ชนิดก้อนขี้ผึ้งสำเร็จรูป วางติดต่อกัน (pulse baiting) 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 10 -14 วัน (Dubock, 1982; เสริมศักดิ์และคณะ, 2534) ซึ่งสามารถลดประชากรหนูลงได้มากกว่า 70% อย่างไรก็ตาม สารเคมีชนิดนี้มีพิษสูงต่อสัตว์ผู้ล่าหนู (predators) เป็นอาหาร ที่พบในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันหลายชนิด เช่น นกแสก(barn owl) เหยี่ยว(hawks) งู(snake) พังพอน (mangoose) เป็นต้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสมดุลของระบบลูกโซ่อาหารในธรรมชาติเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ การใช้สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า เป็นเวลานาน ทำให้หนูสร้างความต้านทานขึ้นได้ (Greaves, 1994 ; Lam, 1998) ดังนั้นการป้องกันกำจัดหนูโดยใช้ศัตรูธรรมชาติ เช่น สัตว์ผู้ล่าหนูเป็นอาหาร(predators) และปรสิต(parasites) ซึ่งได้แก่ ไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว และหนอนพยาธิ (helminths) จึงเป็นทางเลือกอีกวิธีหนึ่ง ที่นำมาใช้ควบคุมประชากรหนูได้ ดังเช่น การใช้นกแสก (barn owl, *Tyto alba*) ควบคุมประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซีย (Smal, 1989) และการใช้แบคทีเรีย *Salmonella* sp. ในการกำจัดหนูในยุโรปตะวันออก(Wood, 1985) เป็นต้น อนึ่งการป้องกันกำจัดหนูโดยชีวภาพ โดยเฉพาะการใช้ปรสิต นอกจากเป็นการลดการใช้สารเคมีกำจัดหนูแล้ว ที่สำคัญยิ่งวิธีการนี้จะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น ถ้าปรสิตหรือเชื้อโรคที่นำมาใช้ มีความเฉพาะเจาะจงต่อหนูมาก ดังเช่น โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เป็นต้น

Sarcocystis singaporensis เป็นปรสิตโปรโตซัวที่มีศักยภาพสูงในการทำให้หนูซึ่งเป็นสัตว์อาศัยตัวกลางของปรสิตชนิดนี้เป็นโรคตายได้ (ยุวลักษณ์และคณะ, 2539, 2540 ; Brehm and Werner, 1980 ; Wood, 1985 ; Jaekel *et al*., 1996) และจากการศึกษาผลของโปรโตซัว *S. singaporensis* ต่อหนูศัตรูปาล์มน้ำมันของยุวลักษณ์และคณะในปี 2541 พบว่า การใช้เหยื่อโปรโตซัว 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 15 วัน ทำให้ประชากรหนูลดลงเฉลี่ย 71 % และไม่พบซากสัตว์ที่กินหนูติดเชื้อเป็นอาหารตาย รวมทั้งซากกระแต(*Tupaia glis*) เพราะกระแต ซึ่งเป็น

สัตว์กินแมลงและผลไม้ ชอบกินเหยื่อล่อ และเหยื่อโปรโตซัวในแปลงทดลองเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ประชากรหนูที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้เหยื่อโปรโตซัวแล้ว 2 ครั้ง รวมเป็นระยะเวลาการทดลอง 37 วันนั้น พบว่า มีการเคลื่อนย้ายของหนูกลุ่มใหม่เข้าสู่แปลงทดลองค่อนข้างเร็ว เพราะหนูที่ดักได้ในขณะนั้นทั้งหมด เป็นหนูตัวใหม่ที่ไม่มีการทำเครื่องหมายไว้ก่อน

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการทราบจำนวนครั้งและระยะเวลาที่เหมาะสมของการวางเหยื่อโปรโตซัวเพียงอย่างดียว และการวางเหยื่อโปรโตซัวที่มีสปอร์โรซีสต์อัตราต่ำ(sub lethal dose)ร่วมกับสารเคมีกำจัดหนูออกฤทธิ์ช้าอัตราต่ำ เพื่อลดประชากรหนูลงได้ไม่น้อยกว่า 75% และไม่มีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ผู้ล่าหนูเป็นอาหารและสัตว์อื่นๆ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงปาล์มน้ำมันขนาด 100 ไร่ (มีต้นปาล์มประมาณ 2000 ต้น) จำนวน 16 แปลง
- กรงดักหนูเป็น จำนวน 600 กรง ข้าวเปลือก อาหารเลี้ยงหนู และขวดน้ำสำหรับให้น้ำหนู
- แป้งข้าวสาลี น้ำมันพืช วิตามิน อี แป้งทาลคัม เมล็ดข้าวโพดหัก มะพร้าวขูด สำหรับทำเหยื่อ
- สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* จำนวน 500 มิลลิลิตร
- คูมาเททราลิล 0.0375%(ราคูมินผง) จำนวน 5 กิโลกรัม
- ไปเป็ต ขนาด10-100 ไมโครลิตร พร้อม ทิปบีเกอร์กระบอกตวง ขนาด 50 และ 100 มิลลิลิตร
- ไม้เสียบลูกชิ้น ใช้ปักเหยื่ออาหารปกติ จำนวน 3,000 อัน
- กล้องส่องทางไกล กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และสไลด์

วิธีการ

ทำการศึกษาจำนวนครั้งของการวางเหยื่อโปรโตซัว และระยะที่เหมาะสมของการวางเหยื่อโปรโตซัวแต่ละครั้ง และร่วมกับการใช้สารเคมีกำจัดหนูคูมาเททราลิลอัตราต่ำ ในแปลงปาล์มน้ำมันของบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างธันวาคม 2546 – เมษายน 2548(ภาพที่ 1)

<u>การเตรียมเหยื่อโปรโตซัวเพื่อใช้ในการทดลอง</u>

การศึกษาครั้งนี้ ใช้เหยื่อแบบแป้งนุ่มที่ทำจากแป้งข้าวสาลี น้ำมันข้าวโพด น้ำตาลทราย เมล็ดข้าวโพดป่นหยาบ มะพร้าวขูด ทาลคัม วิตามินอี ผสมรวมกันและผ่านการนวดเข้ากันดี ปั้นเป็นก้อนขนาด 1 กรัม แล้วเจาะรูตรงกลาง เพื่อใส่สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* โดยใช้ไปเป็ตดูดสารแขวนลอยจากหลอด ในอัตรา lethal dose คือ 2×10^5 ซีสต์

ต่อก้อน จำนวน 4,000 – 5,000 ก้อน/แปลง/ครั้ง และอัตรา sub lethal dose คือ 1 x 10^5 ซีสต์ต่อก้อน(อัตราต่ำ) จำนวน 3,000 – 4,000 ก้อน/ แปลง/ ครั้ง จากนั้นห่อเหยื่อโปรโตซัวแต่ละก้อนด้วยกระดาษแก้วขุ่นสีขาวแบบท๊อฟฟี่ เก็บรวบรวมไว้ในถุงพลาสติกในอุณหภูมิ ห้อง 1 - 2 สัปดาห์ก่อนนำไปใช้ในแปลงทดลอง(ภาพที่2)

<u>การเตรียมเหยื่อคูมาเททราลิลกำจัดหนูอัตราต่ำ (sub lethal dose) เพื่อเสริมฤทธิ์เหยื่อโปรโตซัว</u>

เตรียมเหยื่อแป้งนุ่มชนิดเดียวกับที่ใช้ทำเหยื่อโปรโตซัว เพื่อนำมาผลิตเหยื่อราคูมิน โดยผสมกับราคูมินผง ดังนี้คือใช้ราคูมินผง 1 กรัม ผสมให้เข้ากันกับเหยื่อแป้งนุ่ม 1 กิโลกรัม (Buckle *etal*.,1994) เพื่อใช้ในการทดลองที่มีการใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ แต่ละครั้งต้องเตรียมเหยื่อราคูมินอัตราต่ำขนาดก้อนละ 5 กรัม ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ 3.75 มิลลิกรัม ครั้งละ 5 - 10 กิโลกรัม เหยื่อราคูมินแต่ละก้อน จะห่อด้วยกระดาษแก้วขาวขุ่น เตรียมไว้สำหรับการทดลองต่อไป(ภาพที่2)

<u>การศึกษาประชากรหนูในแปลงทดลอง</u>

ก่อนและหลังของทุกการทดลองประมาณ 2 สัปดาห์ ทำการประเมินประชากรหนูโดยใช้กรงดักหนูและปริมาณการกินเหยื่อล่อ เช่น เหยื่อแป้งนุ่ม ในพื้นที่ที่อยู่ใจกลางแปลงทดลอง(core area) จำนวน 16 แปลง ๆ ละ 200 ต้น แต่ละแปลงวางกรงดักหนูบริเวณโคนต้นและกองทางใบปาล์ม จำนวน 50 กรง/คืน เป็นเวลา 3 คืนติดต่อกัน ส่วนเหยื่อล่อ เสียบไม้ปักบริเวณโคนต้น ๆ ละ 1 อันจำนวน 200 ต้น เป็นเวลา 2 คืนติดต่อกัน บันทึกจำนวนหนูและปริมาณเหยื่ออาหารที่หนูกินทุกคืน

<u>การศึกษาระยะเวลาและจำนวนครั้งการวางเหยื่อโปรโตซัวในการลดประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมัน</u>

มี 2 การทดลอง โดย

การทดลองที่ 1 การวางเหยื่อโปรโตซัวห่างกันแต่ละครั้ง 30 วัน มี 2 การทดลองย่อย

1.1 วางเหยื่อโปรโตซัว จำนวน 2 ครั้ง

วางเหยื่อโปรโตซัว(อัตรา 2 x 10^5 ซีสต์/ก้อน)เพียงอย่างเดียวในแปลงทดลองขนาด 100 ไร่/แปลง จำนวน 3 แปลง โดยวางบริเวณโคนต้น 2 ก้อน/ต้น และกองทางใบกองละ 1 ก้อน ในวันรุ่งขึ้น เฉพาะบริเวณใจกลางแปลง ให้เติมเหยื่อโปรโตซัวเพิ่มอีก 1 ก้อน แทนเหยื่อที่ถูกกินหมด สำหรับแปลงเปรียบเทียบมี 3 แปลง สองแปลงแรก ทำการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ(1 x 10^5 ซีสต์/ก้อน) บริเวณโคนต้น 2 ก้อน และกองทางใบกองละ 1 ก้อน ภายหลังวางเหยื่อโปรโตซัวแล้ว 10-12 วัน ให้วางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำบริเวณโคนต้น 1 ก้อน / ต้น 1 ครั้ง ส่วนแปลงที่เหลืออีก 1 แปลง เป็นแปลงที่ไม่มีการควบคุมหนู

1.2 วางเหยื่อโปรโตซัว จำนวน 3 ครั้ง

ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลอง 1.1 โดยใช้แปลงทดลองขนาด 100 ไร่เช่นกัน จำนวน 3 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่วางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง จำนวน 1 แปลง โดยปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลอง 1.1 และแปลงทดลองที่ไม่มีการควบคุมหนูจำนวน 2 แปลง

บันทึกจำนวนหนูที่ดักได้ ปริมาณเหยื่ออาหารที่หนูกิน เหยื่อโปรโตซัว และเหยื่อราคูมินที่หนูกิน ลักษณะการตายของหนู ซากสัตว์อื่นๆ ที่ตายในแปลงทดลอง

การทดลองที่ 2 การวางเหยื่อโปรโตซัวห่างกันแต่ละครั้ง 25 วัน จำนวน 3 ครั้ง

ทำการทดลองในแปลงปาล์มน้ำมันขนาด 100 ไร่ จำนวน 4 แปลง โดยวางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 2×10^5 ซีสต์ / ก้อน อย่างเดียว 3 ครั้ง บริเวณโคนต้น 2 ก้อน / ต้น และ 1 ก้อน / กองทางใบ จำนวน 2 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่วางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง จำนวน 2 แปลง การวางเหยื่อโปรโตซัวปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 แต่การวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำบริเวณโคนต้น 1 ก้อน / ต้นนั้น <u>เป็นแบบต้นเว้นต้น</u>

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนูก่อนและหลังการทดลอง คำนวณโดยใช้สูตร

1. คำนวณจากจำนวนหนูที่ดักได้

$$P\ (\%) = \frac{A - B}{A} \times 100$$

โดยที่

P = การลดลงของประชากรหนู

A = จำนวนหนูที่ดักได้ก่อนการทดลอง

B = จำนวนหนูที่ดักได้หลังการทดลอง

2. คำนวณจากปริมาณเหยื่ออาหารที่หนูกินมากที่สุดของวันที่วางเหยื่อล่อ

$$P(\%) = \frac{B1 - B2}{B1} \times 100$$

โดยที่

P = การลดลงของประชากรหนู

B1 = จำนวนเหยื่อที่หนูกินก่อนการทดลอง

B2 = จำนวนเหยื่อที่หนูกินหลังการทดลอง

ส่วนความแตกต่างของข้อมูลของการวิจัยทั้ง 2 การทดลอง ทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้ Chi Square Test และ Mann-Whitney Rank Sum Test

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ธันวาคม 2546 – เมษายน 2548

สถานที่ สวนปาล์มน้ำมัน ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ตลอดทั้ง 2 ปีการทดลอง รวมทั้งสิ้น 30.5 x 10^9 ซีสต์ (11 แปลงทดลองที่มีการใช้เหยื่อโปรโตซัวโดยประมาณไร่ละ 4 – 8 ล้านสปอร์โรซีสต์) และคูมาเททราลิล 0.0375%(ราคูมินผง) จำนวน 2.5 กิโลกรัม(5 แปลงทดลอง โดยประมาณไร่ละ 5 กรัม)

การทดลองที่ 1 การวางเหยื่อโปรโตซัวห่างกันแต่ละครั้ง 30 วัน

ผลการทดลองตั้งแต่เดือนธันวาคม 2546 ถึงกันยายน 2547 แสดงให้เห็นว่า ดัชนีประชากรหนูจากการปริมาณเหยื่อที่หนูกินและจากจำนวนหนูที่ดักได้ ในแปลงที่มีการใช้เหยื่อโปรโตซัวไปแล้ว 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าดัชนีประชากรหนูในแปลงทดลองที่มีการใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 2 ครั้ง ร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 1 ครั้ง และในแปลงที่ไม่มีการควบคุมหนู อย่างไรก็ตาม ดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้)ในแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 2 ครั้ง และแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ มีแนวโน้มลดลง ส่วนแปลงที่ไม่มีการควบคุมหนู มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น(ตารางที่ 1)

สำหรับแปลงทดลองที่มีการวางเหยื่อโปรโตซัว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน ดัชนีประชากรหนูทั้งที่ดักได้และปริมาณเหยื่อที่หนูกินมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ประชากรหนูในแปลงที่ไม่มีการควบคุมหนู มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่มีการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ ภายหลังการวางเหยื่อโปรโตซัวต่ำครั้งที่ 1 และ 2 ค่าดัชนีประชากรหนูลดลงแตกต่างจากแปลงที่มีการวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียวและแปลงที่ไม่มีการป้องกันและกำจัดหนูอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(χ^2 = 84.607 ; 3 df ; p = < 0.001) (ตารางที่ 2)

การทดลองที่ 2 การวางเหยื่อโปรโตซัวห่างกันแต่ละครั้ง 25 วัน จำนวน 3 ครั้ง

สำหรับการทดลองในปี 2548 มีการทดลองเฉพาะในช่วงแล้งและมีทะลายปาล์มน้ำมันน้อย ผลการทดลองในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ดัชนีประชากรหนูทั้งสองค่าในแปลงทดลองที่วางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 25 วัน และในแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัว

อัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง ภายหลังการทดลองลดลง และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(χ^2 = 84.017 ; 3 df ; p = < 0.001)

จากการเปรียบเทียบดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้และปริมาณเหยื่อที่หนูกิน) ในแปลงทดลองที่มีการวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 2 และ 3 ครั้ง และมีระยะการวางแต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน ที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2 นั้น พบว่า เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนูทั้ง 6 แปลงทดลอง(แปลง 1- 3 ของการทดลอง 1.1 และ 1.2) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แปลงทดลองที่มีการใช้เหยื่อราคูมินอัตราต่ำ ภายหลังการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำแล้ว 10 -12 วัน จำนวน 2 ครั้ง เพื่อเสริมฤทธิ์ของเหยื่อโปรโตซัวนั้น สามารถลดประชากรหนูลงได้ 83.08% และ 77.78% (ค่าดัชนีจากปริมาณเหยื่อที่ถูกกินและจำนวนหนูที่ดักจับได้ตามลำดับ) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(χ^2 = 70.600 ; 2 df ; p = < 0.001) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้เหยื่อราคูมินอัตราต่ำ เพื่อเสริมฤทธิ์ เพียง 1 ครั้ง

การกินเหยื่อโปรโตซัวของหนูป่ามาเลย์(*Rattus tiomanicus*)และหนูท้องขาว(*Rattus rattus*) ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของปาล์มน้ำมัน ในรอบแรกของการวางเหยื่อโปรโตซัว ในทุกแปลงทดลองเฉลี่ย 83.61% และเปอร์เซ็นต์การกินลดลงในรอบที่ 2 (62.5%) และเพิ่มขึ้นในรอบที่ 3 (69.5%) สำหรับการกินเหยื่อราคูมินเฉลี่ยในรอบแรกเท่ากับ 72.6% ซึ่งสูงกว่าในรอบที่ 2(64.2%) ความแตกต่างของการกินเหยื่อโปรโตซัวนี้เห็นเด่นชัดในแปลงทดลองทุกแปลง ทั้งนี้อาจเนื่องจากกระแต(*Tupaia glis*) ซึ่งพบในแต่ละแปลงค่อนข้างมาก(ระหว่าง 5- 10 ตัว) จะกินเหยื่อโปรโตซัวเป็นอาหารด้วย และชอบเข้ากรงดักที่มีการใช้เหยื่อแป้งนุ่มเป็นเหยื่อล่อด้วย แต่ละการทดลอง พบหนูตายเนื่องจากเชื้อโปรโตซัวของทุกแปลงทดลองน้อย เพราะซากหนูที่เห็นเด่นชัดตรวจสอบได้เฉพาะในแปลงที่ใช้เหยื่อราคูมินร่วมด้วย คือ พบซากหนูตายในการทดลองที่1.1 เท่ากับ 15 ตัว การทดลองที่ 1.2 เท่ากับ 21 ตัว และการทดลองที่ 2 เท่ากับ 27 ตัว ที่เหลือพบแต่ชิ้นส่วนของกระดูกหนูตามโคนต้นและข้างกองทางใบ(ภาพที่ 3 และ 4)

แปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียวนั้น เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนูค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเคลื่อนย้ายของหนูตัวใหม่เข้าสู่แปลงทดลองค่อนข้างรวดเร็ว เพราะหนูที่ดักได้ เป็นหนูใหม่ทั้งหมด นอกจากนี้ หนูยังสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโปรโตชนิดนี้ได้ ดังนั้นหนูที่แข็งแรงแต่ป่วยหนักเนื่องจากโปรโตซัว หนูกลุ่มนี้มีระบบภูมิคุ้มกัน ที่ซึ่งสามารถสร้างแอนติบอดี้กำจัดเชื้อโปรโตซัวได้ จึงทำให้หายป่วยเป็นปกติได้ดังเดิม(Sangchai, 1998) ส่วนแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำร่วมกับสารเคมีกำจัดหนูออกฤทธิ์ช้า โดยเฉพาะเหยื่อราคูมิน (coumatretralyl, 0.0375%)อัตรา sub lethal dose อย่างน้อย 2 ครั้ง ทำให้ประชากรหนูลดลงตั้งแต่ 70.2% - 88.37% เพราะเหยื่อราคูมินอัตรา lethal dose เป็นสารกำจัดหนูออกฤทธิ์ช้าที่

ต้องกินไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง หนูจึงจะป่วยและตาย ดังนั้นเหยื่อราคูมินที่อัตรา sub lethal dose ที่หนูกินนั้น ไม่สามารถทำให้หนูที่กินเหยื่อนี้ถึงตายได้ แต่จะช่วยเสริมฤทธิ์ในการทำให้หนูติดเชื้อโปรโตซัวป่วยและตายเร็วขึ้น ซึ่งมีผลช่วยลดจำนวนหนูที่จะสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโปรโตซัวนี้ด้วย อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบซากสัตว์ที่ล่าหนูเป็นอาหารและซากกระแตในแปลงทดลองและรอบนอกแต่อย่างใด แต่บ่อยครั้งมักพบซากนกกินหนู เช่น นกแสก และเหยี่ยวนกเขาชิครา เป็นต้น ในแปลงปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรใช้เหยื่อพิษสตอม(flocoumafen, 0.005%) กำจัดหนูในแปลงปาล์มน้ำมันเขตอื่น ๆ

การสุ่มตรวจนับข้อมูลความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันเบื้องต้นในปี 2548 ในแปลงทดลองที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว และในแปลงที่ใช้เหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ พบว่า ความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันที่มีรอยกัดแทะของหนูใหม่ๆ ของทุกแปลงทดลองมีแนวโน้มลดลงทั้งก่อนและหลังการทดลอง(กราฟที่ 1)

นอกจากนี้ ผลจากการทดลองที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3 ยังชี้ให้เห็นว่า ระยะเวลาของการวางเหยื่อโปรโตซัวร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ แต่ละครั้งห่างกัน 30 และ 25 วัน นั้น การลดลงของดัชนีประชากรหนูทั้งสองค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นระยะเวลาของการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำแต่ละครั้งที่เหมาะสมควรวางห่างกัน 25 หรือ 30 วันก็ได้ ส่วนการใช้เหยื่อราคูมินเพียงครึ่งเดียว เพื่อเสริมฤทธิ์เหยื่อโปรโตซัวที่แสดงไว้ในตารางที่ 3 คือ ประมาณ 5 กิโลกรัมนั้น ก็สามารถลดประชากรหนูลงได้มากเช่นกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน ดัชนีประชากรหนูจากปริมาณเหยื่อที่กินในแปลงที่ 1, 2 และ 3 ลดลง 18.09%, 17.17% และ 9.54% ตามลำดับ ส่วนดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้) ลดลง 54.28%, 66.67% และ 55.56% ตามลำดับ ในขณะที่ดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้)ในแปลงทดลองที่มีการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 2 ครั้ง ร่วมการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 1 ครั้ง ลดลงเท่ากับ 70.0% และ 66.67%

2. การวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน ดัชนีประชากรหนูจากปริมาณเหยื่อที่หนูกินในแปลงที่ 1, 2 และ 3 ลดลง 17.59%, 18.59% และ 2.01% ตามลำดับ ส่วนดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้) ลดลง 52.38, 41.18 และ 38.64 ตามลำดับ ขณะที่ดัชนีประชากรหนูจากจำนวนหนูที่ดักได้และจากปริมาณเหยื่อที่หนูกินในแปลงทดลองที่มีการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง ลดลงเท่ากับ 77.78% และ 83.08%

3. การวางเหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 25 วัน ดัชนีประชากรหนูจากปริมาณเหยื่อที่ถูกกินลดลง 25.05% และ 17.09% ส่วนดัชนีประชากรหนูจากจำนวนหนูที่ดักได้ลดลงเช่นกันเท่ากับ 32.5% และ 52.17% ในขณะที่ดัชนีประชากรหนู(จำนวนหนูที่ดักได้)ในแปลงทดลองที่มีการวางเหยื่อโปรโตซัวอัตราต่ำ 3 ครั้ง ร่วมกับการวางเหยื่อราคูมินอัตราต่ำ 2 ครั้ง ลดลงเท่ากับ 88.37% และ 82.61% และดัชนีประชากรหนูจากปริมาณเหยื่อที่กิน ก็ลดลงด้วยเช่นกัน (70.2% และ82.0%)

4. ปริมาณเหยื่อราคูมินอัตราต่ำที่ใช้ในแปลงทดลองที่มีระยะการวางเหยื่อโปรโตซัวห่างกัน 25 วัน / ครั้ง เท่ากับ 5 กิโลกรัม ซึ่งมีปริมาณเพียงครึ่งเดียวของเหยื่อชนิดเดียวกันนี้ที่ใช้ในแปลงทดลองที่มีระยะการวางเหยื่อโปรโตซัวห่างกัน 30 วัน / ครั้ง อย่างไรก็ตาม การลดลงของดัชนีประชากรหนูทั้งสองค่าในแปลงทดลองที่มีการใช้เหยื่อโปรโตซัวร่วมกับเหยื่อราคูมิน 2 ครั้งทุกแปลง (ตารางที่ 2 และ 3)ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นั่นคือ ในการวางเหยื่อโปรโตซัวแต่ละครั้ง จะห่างกัน 25 วัน หรือ 30 วันก็ได้

ดังนั้น การวางเหยื่อโปรโตซัวควรวาง 3 ครั้ง แต่ละครั้งควรห่างกัน 30 วัน เพราะเป็นระยะเวลาที่ความเหมาะสมมากกว่า และควรใช้ร่วมกับสารกำจัดหนูราคูมินอัตราต่ำอย่างน้อย 2 ครั้ง ซึ่งวางบริเวณโคนต้นแบบต้นเว้นต้น จึงจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนูมากที่สุด และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด ที่เอื้อเฟื้อสถานที่พักและแปลงทดลอง นางทัศวรรณ พุ่มกาหลง และนายสมเกียรติ กล้าแข็ง พนักงานข้าราชการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ช่วยเก็บข้อมูลการทดลองตลอดทั้ง 2 ปี

เอกสารอ้างอิง

พวงทอง บุญทรง พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ วิรัตน์ ธรรมบำรุง เสริมศักดิ์ หงส์นาค ทักษิณ อาชวาคม พิพัฒน์ เชี่ยงหลิว และนคร สาระคุณ. 2530. การประเมินความเสียหายจากหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน, น.119-129. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2530, กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหบุตร และเสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2539ก. ผลของโปรโตซัว, *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่และหนูนอร์เว,น.503-515. ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืชครั้งที่ 10 ภาคบรรยาย, 24-28 มิถุนายน 2539 ณ โรงแรมหัวหิน บลูเวฟ บีช รีสอร์ท, อ.หัวหิน, จ. ประจวบคีรีขันธ์.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และ T. Jaekel. 2539ข. การแพร่ระบาดของ Sarcocystis ในหนูศัตรูพืชในประเทศไทย. น. 207-214. ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืชครั้งที่ 10 ภาคแผ่นภาพ, 24-28 มิถุนายน 2539 ณ โ รงแรมหัวหิน บลูเวฟ บีชรีสอร์ท, อ.หัวหิน, จ. ประจวบคีรีขันธ์.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์, เสริมศักดิ์ หงส์นาค, วิยะดา สีหบุตร และพวงทอง บุญทรง.2540. การสำรวจโปรโตซัวที่เป็นปรสิตในหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน. ว.กีฏและสัตววิทยา. 19 (3) :158-166.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ, ปราสาททอง พรหมเกิด, เสริมศักดิ์ หงส์นาค, ปิยาณี หนูกาฬ. 2541. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน, น.18-23. ในรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2541, กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

เสริมศักดิ์ หงส์นาค, พวงทอง บุญทรง, ทักษิณ อาชวาคม และยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ. 2534. การทดสอบโบรมาดิโอโลนชนิดก้อนขี้ผึ้งในการกำจัดหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน, น.6-12. ในรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2534, กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

Brehm, H. and F.Werner. 1980. Der Entwicklungskreislauf von *Sarcocystis singaporensis* Zaman and Colley, 1976 in End-und Zwischenwirt. Ztsch. fuer Parasit., 62 :15-30.

Buckle,A.P. and R.H. Smith, 1994. Rodent pests and their control. CAB International, University Press, Cambridge, 405 pp.

Dubock, A.C. 1982. Pulsed baiting – a new technique for high potency, slow acting rodenticides, pp. 105 – 142. In Proc. of a Conf. on the Organ. and Pract. Of Verte. Pest Control. 30 Aug.- 3 Sep. 1982, Elvetham Hall, Hampshire, England.

Greaves,J.H. 1994. Resistance to anticoagulant rodenticides, pp. 197-217. In Buckle, A.P.and R.H. Smith(ed.) “Rodent Pests and Their Control.” CAB International, University Press, Cambridge, England.

Haefner, U. 1987. Zystenbildende Coccidien mit Nager/Schlange - Zyklen unter besonderer Besichtigung der Wirtspezifitaet der Gattung Sarcocystis. Dissertation, Hohenheim University. 310 pp.

Lam, Y.M. 1998. Warfarin resistance in the rice field rat, *Rattus argentiventer*. First International Conference on Rodent Biology and Management, Beijing, China. p. 59.

Lee, C.H. 1994. Secondary toxicity of some rodenticides to barn owls. 4th International Conference of Plant Protection in the tropics. Malayan Plant Protection Society. pp. 161-163.

Jaekel, T., H.Burgstaller, and W. Frank.1996. *Sarcocystis singaporensis*, Studies on host specificity, pathogenicity and potential use as a biocontrol agent of rats. J.Parasitol. 82 : 280-287.

Sangchai, J. 1998. Immune responses of rats to *Sarcocystis singaporensis* infection. Kasetsart University : Phd-Thesis 190 pp.

Smal, C.M. 1989. Research on the use of barn owls, *Tyto alba* for biological control of rats in oil palm plantation : 1986 - 1989. PORIM. Intern. Palm. Devel. Conf ; pp. 357-372.

Wood, B.J. 1985. Biological control of vertebrates-a review and assessment of prospects for Malaysia. J.P1. Prot. Tropics 2(2) : 67-69.

Zaman, V. 1976. Host range of *Sarcocystis orientalis*. Southeast Asian J. Trop.Med. Pub. Hlth. 7 : 112.

ภาพที่ 1 แปลงปาล์มน้ำมันทดลอง พร้อมทีมผู้ช่วยวิจัย ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ปี 2547 -2548

ภาพที่ 2 เหยื่อโปรโตซัว(ซ้าย) และเหยื่อราคูมินอัตรา sub lethal dose (ขวา)ที่ใช้ในการทดลองที่แปลงปาล์มน้ำมัน ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ปี 2547-2548

1

2

ภาพที่ 3 หนูป่ามาเลย์ศัตรูปาล์มน้ำมัน(1) และกระแตที่พบทั่วไปในแปลงปาล์มน้ำมันทดลอง ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ปี 2547 -2548

ภาพที่ 4 หนูตาย : 1. พบหลังวางเหยื่อโปรโตซัวและราคูมิน ระหว่างวันที่ 11-14 วัน

2. ซากหนูที่ส่วนหัวถูกนกกินที่ริมแปลงทดลอง

3. ซากหนูตายมาแล้ว 4-5 วัน

4. ซากหนูที่พบภายหลังวางเหยื่อแล้ว 25 วัน

ตารางที่ 1 ดัชนีประชากรหนูและเปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนู ภายหลังการวางเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูในแปลงปาล์มน้ำมัน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน และแปลงเปรียบเทียบ ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างธันวาคม 2546 – กันยายน 2547

การทดลอง	แปลงที่	ดัชนีประชากรหนู				% ลดลงของดัชนีประชากรหนูภายหลังการทดลอง	
		ปริมาณเหยื่อล่อที่ถูกกิน[ns]		จำนวนหนูที่ดักได้(ตัว)			
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ปริมาณเหยื่อล่อที่ถูกกิน	จำนวนหนูที่ดักได้
วางเหยื่อโปรโตซัว 2 ครั้ง	1	199	163	7	4	18.09	54.28
	2	199	145	9	3	17.17	66.67
	3	197	178	9	4	9.54	55.56
	4	200	181	10	3	9.5	70.0
	5	197	142	6	2	27.92	66.67
	6	100	117	5	10	-17.0	-100

ns = non significant by Chi Square test

1 – 3 = วางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 2 x10^5 ซีสต์ต่อก้อน อย่างเดียว

4 – 5 = วางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 1 x10^5 ซีสต์ต่อก้อน ร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตรา sub lethal dose

6 = ไม่มีการควบคุมหนู

ตารางที่ 2 ดัชนีประชากรหนูและเปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนู ภายหลังการวางเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูในแปลงปาล์มน้ำมัน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน และแปลงเปรียบเทียบ ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างธันวาคม 2546 – กันยายน 2547

การทดลอง	แปลงที่	ดัชนีประชากรหนู				% ลดลงของดัชนีประชากรหนูภายหลังการทดลอง	
		ปริมาณเหยื่อล่อที่ถูกกิน		จำนวนหนูที่ดักได้(ตัว)			
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ปริมาณเหยื่อล่อที่ถูกกิน	จำนวนหนูที่ดักได้
วางเหยื่อโปรโตซัว 3 ครั้ง	1	199	164	21	10	17.59	52.38
	2	199	162	17	10	18.59	41.18
	3	199	195	44	27	2.01	38.64
	4	195	33**	18	4**	83.08	77.78
	5	196	200	42	44	-2.04	-4.76
	6	199	200	12	13	-0.5	-8.33

** = significant by Chi Square test (P =< 0.0001)

1 – 3 = วางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 2 x10^5 ซีสต์ต่อก้อน อย่างเดียว

4 = วางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 1 x10^5 ซีสต์ต่อก้อน ร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตรา sub lethal dose

5 - 6 = ไม่มีการควบคุมหนู

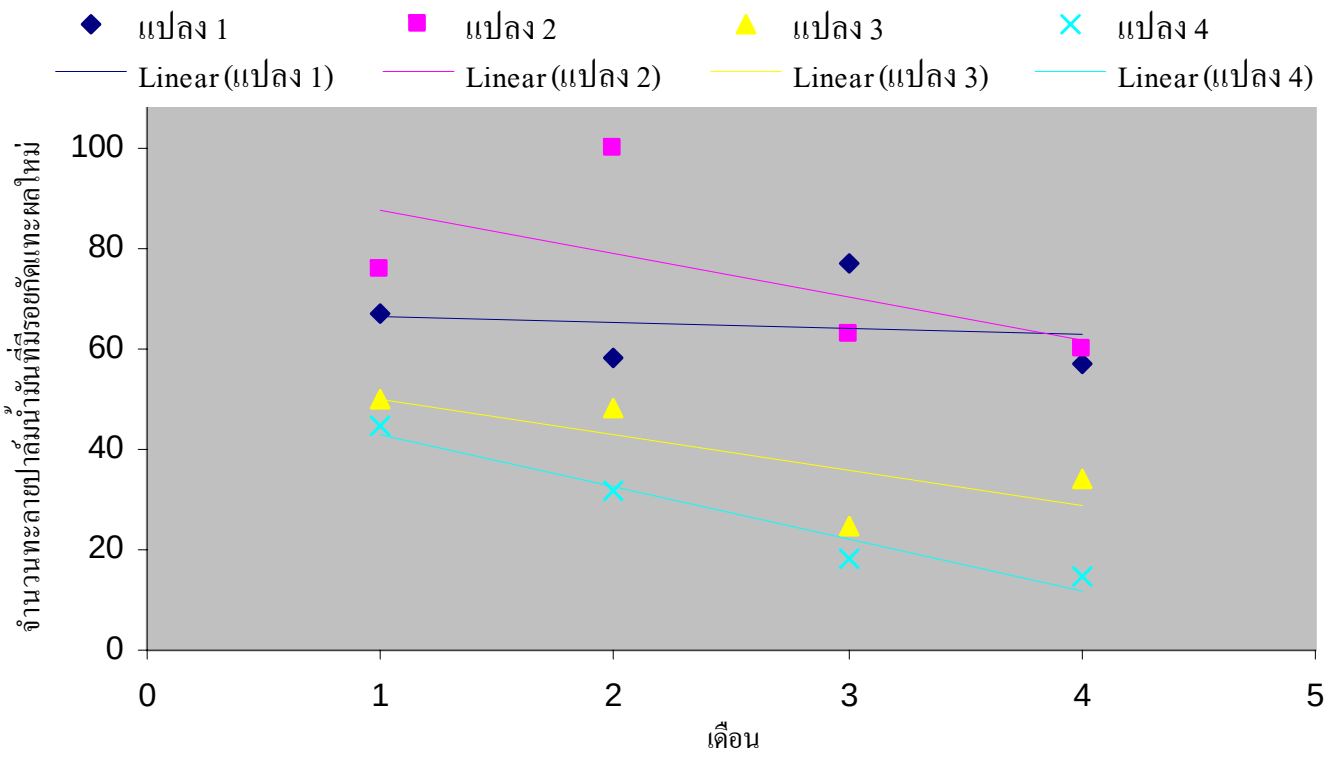
ตารางที่ 3 ดัชนีประชากรหนูและเปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรหนู ภายหลังการวางเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูในแปลงปาล์มน้ำมัน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 25 วัน และแปลงเปรียบเทียบ ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างมกราคม – เมษายน 2548

การทดลอง	แปลงที่	ดัชนีประชากรหนู				% ลดลงของดัชนีประชากรหนูภายหลังการทดลอง	
		ปริมาณเหยื่อล่อที่ถูกกิน		จำนวนหนูที่ดักได้(ตัว)			
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ปริมาณเหยื่อล่อที่ถูกกิน[1/]	จำนวนหนูที่ดักได้[1/]
วางเหยื่อโปรโตซัว 3 ครั้ง	1	200	150	40	27	25.0	32.5
	2	199	165	23	11	17.09	52.17
	3	198	59**	43	5**	70.2	88.37
	4	200	36**	23	4**	82.0	82.61

[1/] significant by Mann-Whitney Rank Sum test (P =< 0.0001) ** = significant by Chi Square test (P =< 0.0001)

1 – 2 = วางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 2 x10^5 ซีสต์ต่อก้อน อย่างเดียว

3 - 4 = วางเหยื่อโปรโตซัวอัตรา 1 x10^5 ซีสต์ต่อก้อน ร่วมกับเหยื่อราคูมินอัตรา sub lethal dose



กราฟที่ 1 แสดงแนวโน้มการลดลงของความเสียหายที่เกิดจากหนูใหม่ ๆ ก่อนและหลังการใช้เหยื่อโปรโตซัวอย่างเดียว(แปลงที่ 1 และ 2) และใช้เหยื่อโปรโตซัวร่วมกับการใช้เหยื่อราคูมินอัตราต่ำ (แปลงที่ 3 และ 4) ในแปลงทดลองที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนมกราคม ถึง เมษายน ปี 2548

การศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน

Study on the Effect of the Use of Protozoan Bait for Controlling Rats on Barn Owl (*Tyto alba*) in Oil Palm Plantation

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน ในกรงเลี้ยงนกแสกขนาดใหญ่ ภายใต้ร่มเงาของต้นปาล์มน้ำมันภายในแปลงทดลอง ที่ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 - กรฎาคาคม 2548 กรงนกใหญ่สร้างด้วยลำไม้ไผ่ แบบสี่เหลี่ยม กว้าง 4.8 เมตร ยาว 7.2 เมตร สูง 4.0 เมตร มีคานไม้ไผ่คู่กลางเป็นที่เกาะของนก และบ้านขนาดใหญ่สำหรับนกแสก 1 คู่ จำนวน 1 หลัง การทดลองแบ่งเป็น 2 ชุด แต่ละชุดทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน โดยให้หนูติดเชื้อโปรโตซัวในอัตรา letal dose 200,000 สปอร์โรซีสต์ ตั้งแต่วันที่ 1 ภายหลังหนูได้รับเชื้อ จนกระทั่งหนูป่วยและตายทั้งหมดเนื่องจากเชื้อโปรโตซัว แก่นกแสก 1 คู่ วันละ 2-3 ตัว การทดลองละ 45 ตัว เป็นเวลา 15-17 วัน หลังจากนั้นดักหนูปกติจากแปลงปาล์มน้ำมันและแปลงข้าวโพดให้เป็นอาหารนกแสกทุกวัน เป็นเวลา 1-2 เดือน บันทึกลักษณะ และอาการผิดปกติของนก ตลอดการทดลอง

นกแสกทดลองที่ได้จากการดักด้วยตาข่ายแบบสี่คร่าว เมื่อเริ่มต้นการทดลอง เป็นนกวัยรุ่นและยังไม่มีขนสีบริเวณรอบคอ แต่มีจุดแต้มสีน้ำตาลเข้มประเล็กน้อยตามขนสีขาว ผลการทดลองทั้ง 2 ครั้ง พบว่า นกแสกได้กินหนูติดเชื้อเป็นอาหารรวมทั้งสิ้น 45 ตัว / ครั้ง นอกนั้นเป็นหนูที่ดักได้จากธรรมชาติ และจากการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมการกินหนู พบว่า ในช่วงเวลา 18:00-20:00 นาฬิกา นกแสกทั้งสองบินออกจากรัง เพื่อหาอาหาร โดยบินรอบๆ กรงและหยุดพักเกาะบริเวณคานกลาง หรือคานไม้ไผ่บริเวณหน้าจั่ว และลงกินหนูตั้งแต่ 18:45 นาฬิกาเป็นต้นไป โดยกินส่วนหัว ลำตัว ยกเว้นส่วนกระเพาะและลำไส้ของหนูเท่านั้น ที่นกดึงออกทิ้งตามบริเวณที่เกาะพักกินหนู อย่างไรก็ตาม ตลอดการทดลอง นกแสกทั้งคู่ไม่แสดงอาการผิดปกติใดๆ ทั้งในเรื่องของสุขภาพและการบินออกหาอาหาร ซึ่งนกยังคงเจริญเติบโต และมีขนสีเหลืองแกมทองเป็นวงรอบบริเวณคอเห็นเด่นชัดมากขึ้น ส่วนปริมาณจุดสีน้ำตาลเข้มเกือบดำเพิ่มหนาแน่นมากขึ้นบนขนนกบริเวณอกถึงท้องตลอดแนว ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าว เป็นตัวชี้วัดว่านกอาจกำลังจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์

รหัสการทดลอง 06-01-47-0405-02

สรุปได้ว่า โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสต์ในหนู ไม่มีผลกระทบใดๆ ที่เป็นอันตรายกับนกแสก แต่จะเป็นการช่วยให้นกแสกล่าหนูได้ง่ายและมากขึ้น

คำนำ

ค็อคซิเดียนโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เป็นปรสิตที่มีวงจรชีวิตระหว่างหนูสกุล *Rattus* และ *Bandicota* และงูเหลือม(*Python reticulatus*) ซึ่งเป็นสัตว์อาศัยตัวกลางและสุดท้ายตามลำดับ ปรสิตชนิดนี้มีความเฉพาะเจาะจงต่อสัตว์อาศัยมาก จึงไม่สามารถเจริญและพัฒนาในสัตว์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่สัตว์อาศัยของปรสิตชนิดนี้(Haefner and Frank,1984 ; Jaekel *et al.*,1996 ; Zaman,1976) และปรสิตชนิดนี้มีศักยภาพสูงในการทำให้หนูป่วยและตายในที่สุด ถ้าหนูได้รับสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในปริมาณที่เหมาะสม (ยุวลักษณะและคณะ, 2539, 2540 และ 2541 ; Jaekel *et al.*, 1996) นอกจากนี้ การให้เชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์จำนวน 2 x10^5 ซีสต์ / หนู 1 ตัว แก่หนูหริ่งนาหางยาว(*Mus caroli*) และหนูหริ่งนาหางสั้น(*Mus cervicolor*) ชนิดละ 30 ตัว ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร แสดงให้เห็นว่าหนูหริ่งทั้ง 2 ชนิดนี้ ไม่ใช่สัตว์อาศัยที่เหมาะสม เชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ ไม่สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ จึงไม่ทำให้หนูหริ่งป่วยเป็นโรคและตายแต่อย่างใด

นกแสก(*Tyto alba*) เป็นนกที่ออกหากินเวลากลางคืน จัดอยู่ในวงศ์ Tytonidae อาหารของมันมากกว่า 95% เป็นหนู(rats and mice) (Duckett,1976) ซึ่งเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก ที่ออกหากินพืชในเวลากลางคืนเช่นกัน หนูเป็นสัตว์ศัตรูสำคัญและทำลายพืชหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง ปาล์มน้ำมัน ฯลฯ ในประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดเนเซีย ได้มีการทดลองและวิจัยการใช้นกแสก เพื่อควบคุมหนูในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว พบว่าการใช้นกแสกเพียงอย่างเดียว โดยการเพิ่มปริมาณนกแสกภายในสวนนั้น ไม่อาจลดความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันที่เกิดจากหนูลงได้(Duckett,1976 ; Duckett and Karuppiah,1989) Hoffmann(1997) ได้รายงานถึงการปราบหนูในไร่องุ่นและในสวนผลไม้ในแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้นกแสก และกล่าวว่าการใช้นกแสกเพียงอย่างเดียว ไม่อาจช่วยลดความเสียหายของพืชผลที่เกิดจากหนูได้ แม้ได้มีการสร้างรังนกเทียม เพื่อเพิ่มปริมาณนกแสก เพราะนกแสกเป็นนกที่ตายได้ง่ายในช่วงปีแรกของชีวิต ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมี อากาศที่หนาวเย็นมากกว่าปกติ และจากการถูกรถชน ตลอดจน ป่วยเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อโรคต่างๆ

ดังนั้น การป้องกันกำจัดหนูที่มีประสิทธิภาพในพื้นที่ทำการเกษตร ควรมีการจัดการหนูแบบผสมผสาน และหนึ่งในวิธีการต่างๆเหล่านั้น คือ การใช้นกแสกร่วมด้วย ซึ่งต้องคำนึงเป็นพิเศษถ้ามีการใช้สารเคมีกำจัดหนูร่วมด้วยเช่นกัน เพื่อลดประชากรหนูที่สูงในขณะนั้น(Smal,1989) การทดสอบการใช้เหยื่อโปรโตซัว *S. singaporensis* กำจัดหนู ในสวนปาล์มน้ำมันที่ตำบลหงษ์

เจริญและตำบลรับร่อ จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมา และภายในแปลงทดลองพบมีการออกล่าหนูทั้งจากนกแสก และเหยี่ยวนกเขาชิคราเช่นกัน แต่การสำรวจของผู้ทำวิจัย ไม่เคยพบการตายของนกแสกและเหยี่ยวนกเขาชิครา เนื่องจากเชื้อโปรโตซัว(ยุวลักษณ์ และคณะ,2541) แต่พบซากทั้งนกแสกและเหยี่ยวนกเขาชิคราตายทุกครั้งในแปลงปาล์มน้ำมันที่มีการใช้เหยื่อพิษสำเร็จรูป สตอม(flocoumafen)ของเกษตรกร เพื่อกำจัดหนู ซึ่งเป็นสารเคมีกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์ช้า ชนิดก้อนขี้ผึ้งสำเร็จรูป เป็นแปลงที่อยู่ห่างจากแปลงทดลองเหยื่อโปรโตซัวมาก ดังนั้น การทดสอบผลของหนูติดเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์อัตรา lethal dose ต่อนกแสก ภายในกรงเลี้ยงขนาดใหญ่ ภายในแปลงปาล์มน้ำมัน จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันผลกระทบของหนูติดเชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* ต่อนกแสก โดยเฉพาะระยะสปอร์โรซีสต์ ซึ่งเป็นระยะที่ใช้เป็นสารชีวินทรีย์กำจัดหนู

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- นกแสก
- กรงทดสอบขนาดใหญ่ (กว้าง 4.8 x ยาว 7.2 x สูง 4.0 เมตร) 1 กรง อวนตาข่าย (# ~ 2.4 เซ็นติเมตร หนักประมาณ 60 กิโลกรัม) 2 หัว แสลนสีเขียวยาว 60 เมตร แผ่นเซลโลกรีต
  ขนาดมาตรฐาน ชนิดหนาเป็นพิเศษ จำนวน 10 แผ่น ไม้ไผ่ขนาดใหญ่ ลวด 5 กิโลกรัม
- บ้านนกขนาด กว้าง 0.5 เมตร x ยาว 1.1 เมตร x สูง 0.62 เมตร มีประตูทางเข้าด้านหน้า และมีผนังแบ่งเป็น 2 ห้อง ที่นกสามารถเดินผ่านเข้าออกทั้ง 2 ห้องได้ ติดตั้งบนเสาไม้สูง ประมาณ 3.5 เมตร จำนวน 1-5 หลัง
- หนูป่ามาเลย์ กรงดักหนูเป็นจำนวน 70 กรง กรงเลี้ยงหนูเดี่ยวพร้อมอาหารและน้ำ ถุงผ้าใส่หนู
- สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ปริมาณ 400 ล้าน สปอร์โรซีสต์ ต่อ 1 หลอด(50 มิลลิลิตร)
- pipette ขนาด 100 ml. พร้อมทิป(tips)
- น้ำกลั่น ฟิลม์ถ่ายภาพสี และสไลด์สี
- กล้องถ่ายภาพ กล้องส่องทางไกล และไฟสปอร์ตไลท์สีแดง 1 ชุด ไฟฉายติดหัวจำนวน 5 ชุด

วิธีการ

เนื่องจากสวนปาล์มน้ำมันที่มีการใช้นกแสกอย่างจริงจัง มีเพียงแห่งเดียวในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเกษตรกรไม่พร้อมที่จะให้เข้าไปทดลองการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูในแปลงปาล์มน้ำมันในปี2547

ดังนั้น การศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน จึงมีการเปลี่ยนแปลงแผนการทดลอง โดยให้หนูที่ได้รับปรสิตโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสต์ในอัตรา $2x10^5$ ซีสต์ / ตัว เป็นอาหารแก่นกแสกทุกวัน จนหนูป่วยและตายทั้งหมด และทำการทดลองวิจัยภายในกรงทดสอบใหญ่ ในสวนปาล์มน้ำมันที่ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร 1 แห่ง คือ ตำบลหงษ์เจริญ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547 - กรกฎาคม 2548

<u>การเตรียมกรงทดสอบ และนกแสก เพื่อการวิจัยในกรงทดสอบขนาดใหญ่</u>

<u>การศึกษาผลกระทบของหนูติดเชื้อโปรโตซัวต่อนกแสก ที่ตำบลหงษ์เจริญ</u>

ได้สร้างกรงทดสอบนก ภายในในแปลงปาล์มทดลองของบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์มจำกัด ที่มีต้นปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 15-20 ปี และลำต้นสูงกว่า 10 เมตรขึ้นไป เป็นกรงนกขนาด กว้าง 4.8 x ยาว 7.2 x สูง 4.0 เมตร ปรับพื้นดินภายกรงนกให้เรียบแข็งและกำจัดวัชพืชออกให้หมด โครงของกรงสร้างด้วยลำไม้ไผ่ขนาดใหญ่เช่นกัน และมีคานกลางเป็นลำไม้ไผ่คู่วางตามยาวของกรง หลังคาคลุมด้วยอวนตาข่าย และทอดยาวลงมาถึงพื้นดิน ฐานล่างกั้นด้วยแผ่นเซลโลกรีตอย่างหนารอบกรงสูง 1.2 เมตร มีลำไม้ไผ่ยาวตลอดแนวยึดตาข่ายกับขอบบนของแผ่นเซลโลกรีต และผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าออกได้ โดยการม้วนตาข่ายที่ทำไว้พิเศษ เหนือฐานล่างถึงขอบฐานหลังคา ใช้แสลนสีเขียวบังแสงรอบกรงทดสอบ เว้นว่างไว้หนึ่งด้าน สำหรับเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของนก ภายในกรง มีบ้านนกขนาด 0.5x1.1x 0.62 เมตร ตั้งบนเสาไม้สูง 3.5 เมตร 1 หลัง ซึ่งรองรับนกแสกได้เพียง 2 ตัว (ภาพที่ 1)

ในขณะเดียวกัน ทำการสำรวจนกแสกตามที่อยู่อาศัยต่างๆ เช่น หลังคาโบสถ์วัดคุริง อำเภอท่าแซะ หลังคาโรงเรียนร้างที่วัดมะปราง อำเภอท่าแซะ และภายในสวนปาล์มน้ำมันที่ทำการทดลอง จากนั้น ทำการดักจับนกแสกด้วยตาข่ายดักนก ตามสถานที่ดังกล่าว ถ้านกแสกติดตาข่าย จะนำนกออกจากตาข่ายทันที และนำมาพักในกรงธรรมดาขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร ก่อน 1 คืน แล้วจึงนำไปเลี้ยงในกรงทดสอบใหญ่ เพื่อให้นกแสกปรับตัวให้เข้ากับกรงทดสอบใหญ่ประมาณ 1 เดือน โดยให้หนูที่ดักได้ในบริเวณแปลงปาล์มน้ำมัน เป็นอาหารทุกวันๆละ 2 - 3 ตัว (ภาพที่ 2)

<u>การเตรียมหนูป่ามาเลย์ เพื่อให้ติดเชื้อโปรโตซัวในอัตรา lethal dose สำหรับเป็นอาหารของนกแสก</u>

<u>การศึกษาผลกระทบของโปรโตซัวต่อนกแสก ที่ตำบลหงษ์เจริญ</u>

1.1 การทดลองครั้งที่ 1

ดักหนูป่ามาเลย์ จากแปลงปาล์มน้ำมันของบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์มจำกัด ที่ตำบลหงษ์เจริญ ด้วยกรงดักหนูเป็น และนำมาเลี้ยงในกรงทดสอบเดี่ยวภายในห้องเลี้ยงหนูของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เพื่อเตรียมหนูติดเชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* โดยให้สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในอัตรา 32 ไมโครลิตร ซึ่งมีสปอร์โรซีสต์ 200,000 ซีสต์ ต่อหนู 1 ตัว จำนวน 45 ตัว แล้วนำหนูที่ติดเชื้อตั้งแต่วันที่ 1 ไปจนกระทั่งหนูป่วยและตายเนื่องจากเชื้อโปรโตซัวทั้งหมด ให้กับนกแสก 2 ตัว ที่อยู่ในกรงทดสอบวันละ 2-3 ตัว เมื่อหนูติดเชื้อหมด ให้หนูปกติที่ดักจากสวนปาล์มน้ำมันทุกวันวันละ 2-3 ตัวเช่นกัน เป็นเวลาอีก 1-2 เดือน ภายหลังให้หนูติดเชื้อแก่นกแสกในแต่ละวัน เฝ้าสังเกตนกแสกด้วยกล้องส่องทางไกล และบันทึกพฤติกรรมของนก (ระหว่าง 18:30-21:00 นาฬิกา) เช่น ลักษณะการบิน การกินหนูทั้งติดเชื้อและหนูปกติ อาการผิดปกติที่บริเวณตา จงอยปาก หู เท้า เป็นต้น และเก็บสำรอกของนก และชิ้นส่วนของหนูที่เหลือรวมทั้งหนูตายที่ไม่กินเป็นอาหารออกจากกรงในวันรุ่งขึ้นช่วงเช้าทุกวัน

1.2 การทดลองครั้งที่ 2

ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลองครั้งที่ 1 โดยใช้หนูป่ามาเลย์ที่ดักได้ในแปลงน้ำมันที่ไม่ใช่แปลงทดลอง แล้วให้เชื้อโปรโตซัวแก่หนูในอัตราเดียวกันจำนวน 45 ตัว และเลี้ยงไว้ในกรงดักเพื่อให้เป็นอาหารของนกแสก 2 ตัวทุกวัน ๆละ 2 – 3 ตัวเช่นกัน

อนึ่งการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถตรวจสอบการมีอยู่ของซีสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในกล้ามเนื้อลำตัวนก รวมทั้งศึกษาความผิดปกติของปอดและตับได้ เนื่องจากต้องส่งมอบนกแสกทั้งคู่ ให้เป็นประโยชน์ในการควบคุมหนูในสวนปาล์มน้ำมันต่อไป

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา	พฤศจิกายน 2547 - กรกฎาคม 2548
สถานที่	กรงทดสอบใหญ่ ในสวนปาล์มน้ำมันที่ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลกระทบของหนูติดเชื้อโปรโตซัว *Sarcocystis. singaporensis* ต่อนกแสก ที่ตำบลหงษ์เจริญ

นกแสก จำนวน 2 ตัว ซึ่งดักได้บริเวณหน้าโรงปุ๋ยของบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด สามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพกรงทดสอบในแปลงปาล์มน้ำมัน ที่ตำบลหงษ์เจริญได้ดี จึงได้ทำการทดลองวิจัยต่อไป

จากการทดสอบการให้หนูติดเชื้อโปรโตซัวตั้งแต่วันแรก ไปจนกระทั่งหนูป่วยและตาย เนื่องจากเชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ จำนวน 45 ตัว ต่อการทดลองแต่ละครั้ง พบว่า นกแสกทั้ง 2 ตัว กินหนูติดเชื้อโปรโตซัวเป็นอาหารอย่างปกติ บางครั้งกินหมดทั้งตัว บางครั้งกินเฉพาะส่วนหัวหนู หรือกินทั้งหัวและบางส่วนของลำตัวหนู ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของหนู มีเพียงกระเพาะและลำไส้หนูของทุกตัวที่นกดึงออกทิ้ง ก่อนกินส่วนอื่นๆเป็นอาหารต่อไป(ภาพที่ 2) นั่นคือ กระเพาะและลำไส้ของหนูเป็นส่วนที่นกแสกไม่กินเลย(100%) ที่เหลือนอกนั้น ซึ่งได้แก่ หัวและลำตัวหรือลำตัวบางส่วน นกแสกกินเป็นอาหารเป็นส่วนใหญ่ สำหรับพฤติกรรมการกินหนูไม่ติดเชื้อและกระแต(*Tupaia glis*) ของนกแสก เหมือนกับการกินหนูติดเชื้อ

จากการการสังเกตพฤติกรรมของนก ในการออกล่าหนูเป็นอาหาร เป็นเวลา 45 วัน พบว่า ในช่วงเวลา 18:00 -19:00 นาฬิกา เป็นช่วงเวลาที่พบนกแสกเริ่มบินและออกจากรังทั้งสองตัวบ่อยครั้งมากที่สุด ส่วนช่วงเวลา 19:01 -20:00 นาฬิกา เป็นช่วงเวลาที่พบนกทั้งที่บินออกจากรังและลงมากินหนู และช่วงเวลาที่ไม่พบนกที่เริ่มบินออกจากรัง เพราะนกแสกกำลังทำกิจกรรมอื่นๆนอกรัง เช่น บินไปมา เกาะคอนไม้ไผ่มองหาหนู ทำความสะอาดขน ถ้ากินอาหารเสร็จใหม่ ๆ คือช่วงเวลา 20:01 -21:00 นาฬิกา และช่วงเวลานี้สังเกตพบนกแสกกำลังกินอาหารบ่อยครั้งที่สุด (ภาพที่ 3)

นกแสกทั้งสองบินวนรอบๆ กรงก่อน มักเกาะพักบนลำไม้ไผ่ที่เป็นคานกลาง และมองหาเหยื่อด้วยตาที่เปรียบเสมือนกล้องส่องนกในเวลากลางคืน และฟังเสียงเคลื่อนไหวด้วยหู ซึ่งมีขนนกบริเวณใบหน้าเป็นเสมือนจอเรดาร์รับเสียงของเหยื่อ(Deane,2005) เมื่อพบหนูบางตัวที่ทำให้ตายก่อนให้นก และบางส่วนยังมีชีวิตอยู่ บนกระดาษแข็ง ที่ใช้เป็นจุดสังเกตในการปล่อยหนู นกแสกตัวแรกที่บินออกจากรังแล้ว มักบินลงมาจับหนูเป็นก่อนด้วยเล็บเท้าที่แหลมคม และกัดบริเวณลำคอ เพื่อแยกส่วนหัวออกมา และดึงส่วนกระเพาะและลำไส้ทิ้ง ขณะกินอาหาร นกแสกมีความระวังภัยตลอดเวลา ถ้าได้ยินเสียงแปลก และหรือนกแสกอีกตัวบินออกจากรัง นกแสกที่กำลังกินอาหารอยู่ จะใช้นิ้วเท้าจิกหนู หรือจงอยปากคาบหนู บินไปเกาะที่ปลอดภัยทันที และบินกลับมาที่จุดกินอาหารเดิมอีกครั้ง นกแสกใช้เวลากินหนู ตั้งแต่ 15 -20 นาที เวลาที่พบนกแสกทั้ง 2 ตัว กินอาหารอยู่ระหว่าง 18.45 -20.30 นาฬิกา และสำรอกของนกแสกในการทดลองครั้งที่ 1 พบ 25 ก้อน การทดลองครั้งที่ 2 พบ 18 ก้อน จำนวนสำรอกที่น้อยกว่านี้ เป็นเพราะว่าในช่วงการทดลองครั้งนี้ มีฝนตกบ่อยและหนักเป็นบางวัน จึงทำให้สำรอกแยกกระจาย และชิ้นส่วนที่เป็นกระดูกมักไหลไปตามน้ำ เพราะพบเศษชิ้นส่วนกระดูกต่างๆของหนู บริเวณขอบกรงบ่อยครั้ง สำรอกของนกบางครั้งพบหลังกินหนู 1 วัน แต่บางครั้งพบภายหลังนกกินหนูแล้ว 2 - 4 วัน จำนวนสำรอกที่พบก็แตกต่างกัน บางครั้ง พบ 1 ก้อน บางครั้งพบ 2-4 ก้อน

การบินของนกภายในกรงทดสอบเป็นไปตามปกติ มักบินไปมารอบกรง และเกาะพัก ตามขื่อ คานกลาง หลังคาบ้านนก แต่เมื่อเห็นผู้ทำการทดลองเดินเข้าไป จะตกใจ และบินไปเกาะตามแสลน หรือพยายามบินชุกเข้าไปในส่วนตาข่ายที่อยู่ด้านหลัง ดูเสมือนพยายามบินหนีออกจากกรง นกแสกที่บินออกรังแล้ว มักไม่บินกลับรัง เมื่อตกใจ จากการส่องกล้องดูบริเวณใบหน้าของนก ส่วนตา และจงอยปากนก ไม่พบอาการผิดปกติใดๆ(ตารางที่ 1) ดังเช่นที่พบในหนู เช่น ตาแฉะ อาการซึม เบื่ออาหาร เป็นต้น (ยุวลักษณ์ และคณะ, 2541) และที่เคยเห็นลักษณะภายนอกของนกแสกตาย 1 ตัว เนื่องจากกินหนูที่กินสตอม จะมีเลือดไหลออกมาบริเวณจงอยปากนก (ในแปลงปาล์มน้ำมัน เขตพันวาล ที่ใช้สตอมกำจัดหนู ในปี 2543)

นกแสกที่ดักมา เพื่อการศึกษาทั้ง 2 ตัว ซึ่งเป็นนกวัยรุ่น คาดว่า เพิ่งเริ่มออกหากิน เพราะขนสีบริเวณหน้าอก ยังไม่ชัดเจน ส่วนใหญ่เป็นสีขาว และมีปริมาณจุดสีน้ำตาลเข้มที่ประตามขนน้อยมาก ตลอดระยะการทดลอง 6 เดือน นกมีการเจริญเติบโตทั้งส่วนร่างกาย และการเพิ่มปริมาณขนสีเหลืองแกมทองบริเวณหน้าอกใกล้ส่วนลำคอเป็นวง เด่นชัดมากขึ้น รวมทั้งลายจุดแต้มสีน้ำตาลเข้มเกือบดำบนขนสีขาวส่วนด้านท้อง ก็เพิ่มปริมาณมากขึ้น จากรายงานของ Deane(2005) ปกตินกแสกที่โตเต็มวัย เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เพศเมียมีน้ำหนักประมาณ 570 กรัม ความยาวลำตัว 34 – 40 เซนติเมตร ปีกกว้าง 1.1 เมตร ขณะที่เพศผู้มีน้ำหนักประมาณ 470 กรัม ขนาดลำตัวยาว 32-38 เซนติเมตร ปีกกว้าง 1.07 เมตร นกแสกวัยรุ่นที่สามารถบินออกหากินเองได้ มีอายุระหว่าง 2-3 เดือน และสามารถผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ได้ เมื่ออายุประมาณ 10-12 เดือน จากการสังเกตลักษณะรูปร่างของนกแสกที่ใช้ทดลอง ในช่วงเดือนที่ 6 แม้ไม่ได้วัดส่วนปีก และชั่งน้ำหนักนก พบว่านกตัวที่หนึ่ง มีรูปร่างสูงและน้ำหนักมากกว่า(ประมาณการจากการอุ้มนก) จึงคาดว่าน่าจะเป็นนกเพศเมีย ขณะที่อีกตัวหนึ่งมีรูปร่างเตี้ยกว่าเล็กน้อย แต่มีน้ำหนักเบากว่า จึงน่าจะเป็นเพศผู้ และอายุของนกแสกทั้งคู่ อาจประมาณ 8 เดือน(คำนวณจากนกที่จับได้ง่าย คาดว่ามีอายุประมาณ 2 เดือน และเลี้ยงต่อในกรงทดลองอีก 6 เดือน) จึงยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ นอกจากนี้ข้อมูลเบื้องต้นจาการศึกษาครั้งนี้ ยังแสดงให้เห็นอีกว่า หนูติดเชื้อโปรโตซัว เมื่อป่วย จะเคลื่อนที่ช้าลงด้วย และออกหาอาหารเร็วกว่าหนูปกติอื่นๆ จึงทำให้นกแสกสามารถบินจับหนูเป็นอาหารได้เร็วและมากขึ้นด้วย และยอมรับหนูที่ป่วยตายใหม่ๆ เป็นอาหารอีกด้วย ดังนั้น ถ้ามีการใช้เหยื่อโปรโตซัวร่วมกับนกแสกในการควบคุมหนูในสวนปาล์มน้ำมัน ทำให้นกแสกที่กำลังเลี้ยงลูกในบ้านนกในสวนปาล์มน้ำมันนั้น มีอาหารมากพอสำหรับลูกนกแสกที่เกิดใหม่ เพราะสามารถล่าหนูได้มากและง่ายขึ้น

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ปรสิตโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ที่ทำให้เกิดโรคในหนูนั้น ไม่มีผลใดๆ ต่อนกแสกที่กินหนูเหล่านี้เป็นอาหาร เพราะนกแสกไม่ใช่สัตว์อาศัยของปรสิตชนิดนี้ และการตายของหนูที่เกิดจากโปรโตซัวชนิดนี้ มิได้เกิดจากสารพิษที่โปรโตซัวสร้างขึ้น แต่เป็นผล

เนื่องจากเจริญพัฒนาของปรสิตอย่างรวดเร็วและจำนวนมาก จนเซลล์บุผิวหลอดเลือดของหนูถูกทำลายเสียหายอย่างมาก จนทำให้หนูป่วยและตายได้ภายใน 15 -17 วัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสต์อัตรา $2x10^5$ ซีสต์ต่อหนู 1 ตัว ที่ให้เป็นอาหารแก่นกแสกตั้งแต่วันแรกของการให้เชื้อ จนถึงระยะที่หนูป่วยและตายทั้งหมด และกินหนูปกติทุกวันหลังจากนั้น ตลอดการทดลองทั้ง 6 เดือน แสดงให้เห็นว่า เชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ ไม่สามารถเจริญและพัฒนาในนกแสกได้ จึงไม่ทำให้นกแสกแสดงอาการป่วยและตายได้

ดังนั้น การใช้เหยื่อโปรโตซัวควบคุมประชากรหนูศัตรูในสวนปาล์มน้ำมัน สามารถใช้ร่วมกับการเลี้ยงนกแสกในสวนปาล์มน้ำมันได้อย่างปลอดภัย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด ที่เอื้อเฟื้อสถานที่พัก แปลงทดลอง และหัวหน้าฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าฝ่ายสวนของบริษัท ที่ช่วยดูแลการสร้างกรงทดสอบ รังนกเทียม และช่วยเลี้ยงนกแสกตลอดการทดลองครั้งนี้ และนายสมเกียรติ กล้าแข็ง พนักงานข้าราชการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ช่วยให้หนูติดเชื้อโปรโตซัวแก่นกแสกและบันทึกข้อมูลพฤติกรรมนกแสกภายในกรงทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ, วิยะดา สีหบุตร และ เสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2539. ผลของโปรโตซัว, *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่ และหนูนอร์เว, น. 503-515. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช(ภาคบรรยาย)ครั้งที่ 10, 24-28 มิถุนายน 2539. ณ โรงแรมหัวหินบลูเวฟ บีช รีสอร์ท, อ.หัวหิน, จ.ประจวบคีรีขันธ์.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ, ปราสาททอง พรหมเกิด, กรแก้ว เสือสะอาด, เสริมศักดิ์ หงส์นาค และทรงทัพ แก้วตา. 2540. ผลของโปรโตซัว, *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนาใหญ่, น. 10-16 ในรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2540. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ, ปราสาททอง พรหมเกิดม ปิยาณี หนูกาฬ และเสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2541. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน, น. 17-22 ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2541. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

Deane P. Lewis. 2005. Common Barn Owl, *Tyto alba*. www. Owlpages.com. 4 pp.

Duckett, J.E.1976. Owl as major predators of rats in oil palm estates with particular reference to the barn owl(*Tyto alba*). Planter, Kuala Lumpur. 52 : 4-15.

Duckett, J.E. and S. Karuppiah.1989. A guide to the planter in utilizing barn owl(*Tyto alba*) as effective biological control of rats in mature oil palm plantations. PORIM. Intern. Palm Devel.Conf. pp. 357-372.

Haefner, U. and W.Frank.1984. Host specificity and host range of the Genus Sarcocystis in three snake–rodent life cycles. Zbl. Bakt. Hyg. A., 256 : 296 – 299.

Hoffman,T.1997. Using barn owls for rodent control. Barn Owl Headquater : A Biodiversity Product Website. 11 pp.

Jaekel, T., H.Burgstaller and W.Frank. 1996. *Sarcocystis singaporensis*, Studies on host specificity, pathogenicity and potential use as a biocontrol agent of rats. J. Parasitol. 82 : 280-287.

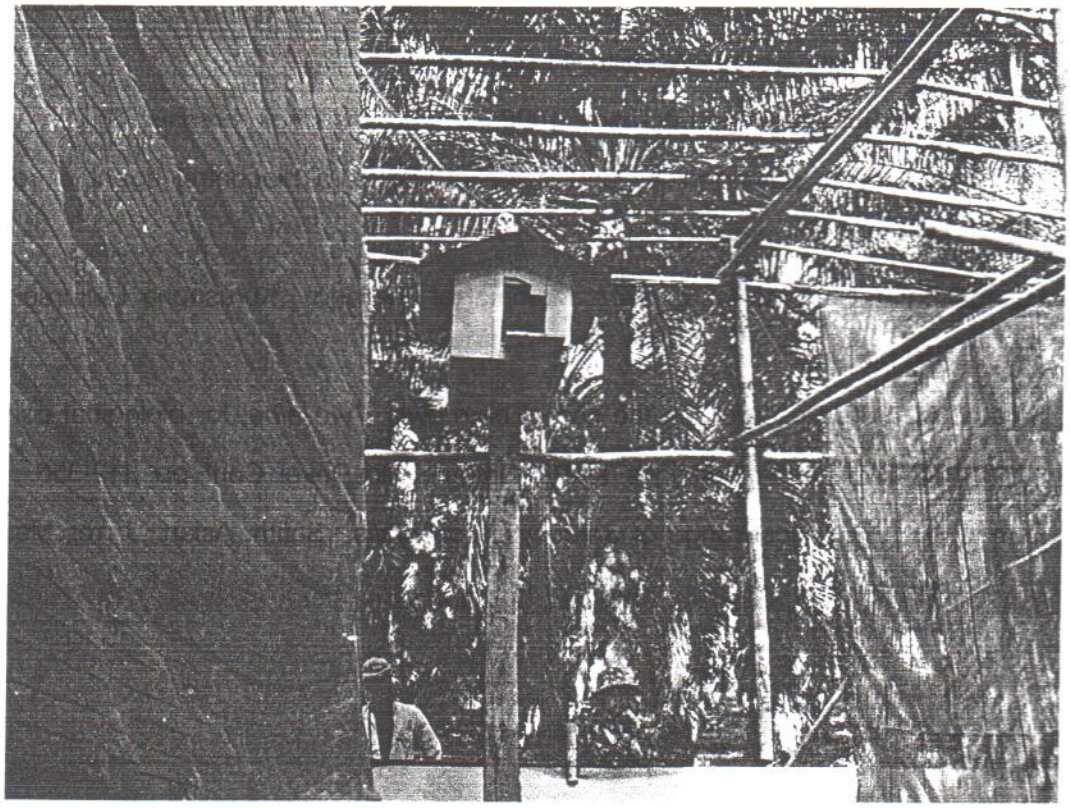
Lekagul,B. and J.A.McNeely. 1977. Mammal of Thailand. Kurusapha Ladprao Press. 758 pp.

Smal, C.M.1989. Research on the use of barn owls, *Tyto alba*, for biological control of rats in oil palm plantations. PORIM. Intern. Palm Devel. Conf. pp. 342-356.

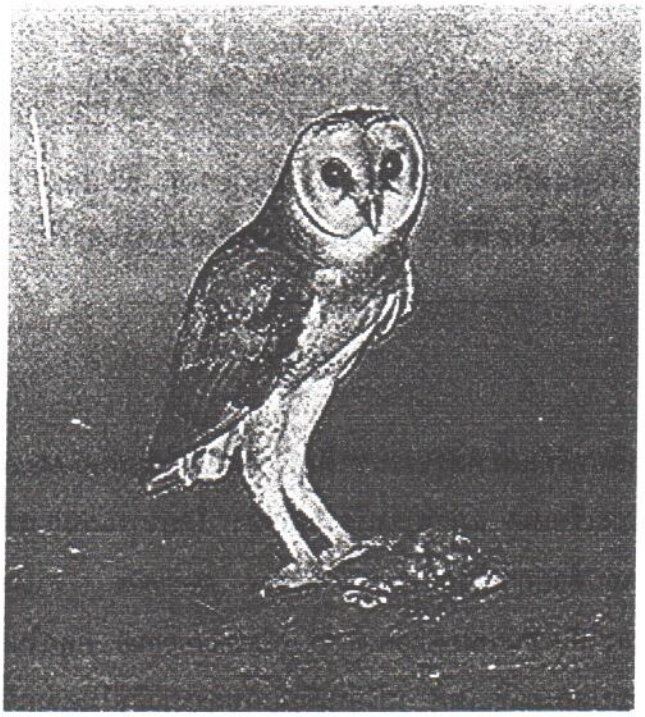
Zaman, V. 1976. Host range of *Sarcocystis orientalis*. South. Asian J.Trop.Med.Pub. Hlth. 7 : 112.

ตารางที่ 1 ผลของหนูป่ามาเลย์ติดเชื้อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อนกแสกในกรงเลี้ยงนกขนาดใหญ่ภายในแปลงปาล์มน้ำมัน ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ปี 2548

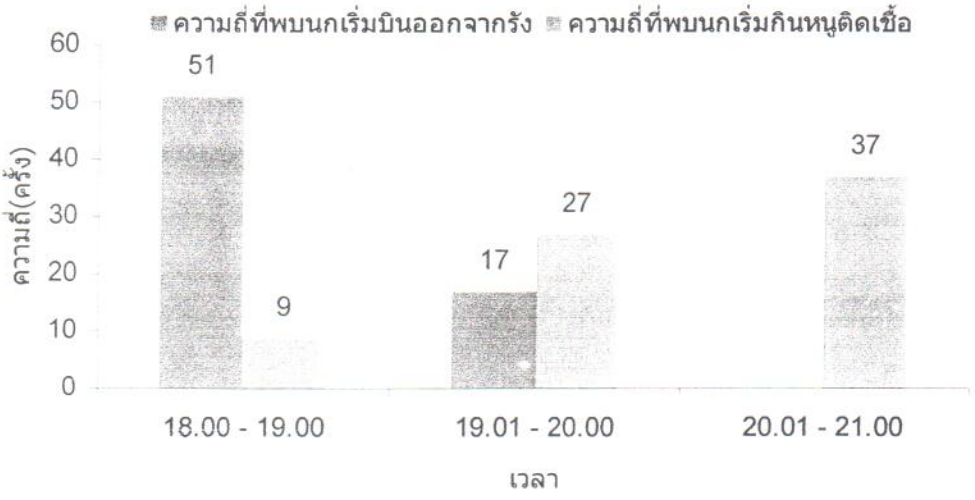
การทดลองครั้งที่ 1		อาการของโรค	การทดลองครั้งที่ 2		อาการของโรค
จำนวนหนูติดเชื้อที่นกกินเป็นอาหาร	จำนวนสำรอก		จำนวนหนูติดเชื้อที่นกกินเป็นอาหาร	จำนวนสำรอก	
45	24	ปกติ	45	18	ปกติ



ภาพที่ 1 กรงนกทดสอบพร้อมบ้านนกแสก 1 หลัง ที่สร้างใต้ร่มเงาของต้นปาล์มน้ำมัน ที่ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ปี 2548



ภาพที่ 2 นกแสกทดลอง หนึ่งในสองตัว ที่เสร็จสิ้นจากการเอาส่วนกระเพาะและลำไส้ออกจากตัวหนู ก่อนกินส่วนอื่น ๆ เป็นอาหารต่อไป(มิถุนายน 2548)



ภาพที่ 3 แสดงความถี่ของการพบนกแสกเริ่มบินออกจากรังอาศัย และเริ่มกินหนูติดเชื้อเป็นอาหาร ในระยะเวลาต่างๆ ภายในกรงทดสอบในแปลงปาล์มน้ำมัน ที่ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ในปี 2548

การใช้จุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศ

Application of Microorganisms and Natural Enemies for Controlling Root Gall Disease on Tomato

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด พรพิมล อธิปัญญาคม ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การใช้จุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติควบคุมไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* สาเหตุโรครากปมในมะเขือเทศ สภาพโรงเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ประกอบด้วยการใช้รา *Paecilomyces lilacinus* ราไมคอร์ไรซา แบคทีเรีย *Rhizobium* sp. และไส้เดือนฝอย Rhabditida (*Steinernema*) คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอย *M. incognita* ระบาดก่อนปลูกมะเขือเทศ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่คลุกเชื้อใดๆ ในดินที่ใส่ *M. incognita* (inoculated) และในดินที่อบนึ่งฆ่าเชื้อและไม่คลุกเชื้อใดๆ (non-inoculated) พบว่า การใช้รา *P. lilacinus* คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* sp. ระบาด ช่วยลดการเกิดปมในมะเขือเทศ เท่ากับ 50 % รองลงมาคือ ไมคอร์ไรซา เท่ากับ 30 % สำหรับในกรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรีย *Rhizobium* และไส้เดือนฝอย Rhabditida ไม่สามารถลดจำนวนปมที่ระบบราก โดยมีจำนวนปมที่ระบบรากไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกมะเขือเทศในดินที่มีไส้เดือนฝอยรากปมระบาดและไม่คลุกเชื้อใดๆ จากผลการวัดความสูง และน้ำหนักต้นสดของมะเขือเทศ พบว่า ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีที่ใช้รา *P. lilacinus* ไมคอร์ไรซา แบคทีเรีย *Rhizobium* และไส้เดือนฝอย Rhabditida ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่ปลูกมะเขือเทศในดินที่มีไส้เดือนฝอยรากปมระบาด

รหัสการทดลอง 06-01-48-0405

คำนำ

โรครากปมมีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกมะเขือเทศทั่วทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งผลิตมะเขือเทศเพื่ออุตสาหกรรม เนื่องจากพื้นที่ปลูกเป็นดินชนิดร่วนปนทรายทำให้ไส้เดือนฝอยแพร่ระบาดรวดเร็ว ความรุนแรงของโรครากปมมีผลให้ต้นพืชเกิดอาการเหี่ยวเฉา และผลผลิตลดลด รวมถึงคุณภาพสีผิวของผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของโรงงาน ความสูญเสียนี้เป็นผลมาจากระบบรากถูกทำลายอย่างรุนแรงเกิดเป็นปุ่มปมทำให้รากพืชไม่สามารถดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารไปเลี้ยงลำต้นเหนือดิน พืชแสดงอาการเหี่ยวเฉา (นุชนารถ และคณะ, 2540) นอกจากนั้นไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปม มีพืชอาศัยกว้าง สามารถทำความเสียให้กับพืชอื่นๆ หลายชนิดได้อีกด้วย โดยเฉพาะในพืชผัก-พืชหัว และไม้ดอก ได้แก่ ขิง แครอท มันฝรั่ง ผักชีฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว เยอบีร่า และปทุมมา เป็นต้น (Netscher and Sikora, 1990) จนต้องหาวิธีป้องกันและกำจัดเพื่อลดความเสียหายนั้นๆ ในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืชมีหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้คือการใช้สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยเนื่องจากให้ผลอย่างรวดเร็ว แต่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยเหล่านี้มีอันตรายต่อผู้ใช้ สิ่งมีชีวิตอื่นๆ และต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่นสะสมอยู่ในดินและน้ำใต้ดิน ดังนั้นจึงได้พยายามหาแนวทางที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม การใช้สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในธรรมชาติที่เป็นศัตรูของไส้เดือนฝอยก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้มีการศึกษาค้นคว้าและนำมาใช้อย่างกว้างขวาง

การศึกษาการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชมีมากกว่า 500 เรื่อง (Kerry, 1987) แบ่งเป็นการใช้รากับดักหรือห่วงดัก 57 % ราที่เป็น endoparasite 19 % แบคทีเรีย 5 % โปรโตซัว 3 % rickettsia 2 % tardigrade <1 % virus <1 % ไส้เดือนฝอย 7 % ไรต่างๆ 2 % collemmbola 1 % enchytrid < 1 % turbellarian < 1 % แมลงชนิดอื่นๆ < 1 % จะเห็นได้ว่าเชื้อราได้มีการศึกษากันมากที่สุดรวม 76% ได้แก่ เชื้อรา *Paecilomyces lilacinus, P. nostocoides และ Acremonium* spp. เป็นต้น

สืบศักดิ์ (2533) รายงานว่า มีรามากกว่า 400 ชนิด ใน 15 สกุล ที่สามารถเข้าทำลายไส้เดือนฝอยศัตรูพืชได้

Sterling (1991) และศรศิลป์ (2536) ได้รวบรวมรายงานเกี่ยวกับราที่สามารถใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยได้มีจำนวน 33 สกุลด้วยกัน ในจำนวนนี้มีราสกุล *Paecilomyces* รวมอยู่ด้วย

Jatala (1985,1986) เป็นบุคคลแรกที่พบว่ารา *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson สามารถใช้ป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. ได้ดี โดยศึกษาที่

ศูนย์วิจัยมันฝรั่งนานาชาติ เมืองลิมา ประเทศเปรู และพบว่าราชนิดนี้สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชได้หลายชนิดรวมทั้งไส้เดือนฝอยรากปมและ cyst nematodes ด้วย

Dunn, 1983 สามารถแยกได้รา *P. nostocoides* จาก cyst ของไส้เดือนฝอย *Heterodera zeae* แต่เนื่องจากมีลักษณะรูปแบบและโครงสร้างใกล้เคียงกับรา *P. lilacinus* มาก Godoy *et al.,* 1983 พิจารณาเห็นว่าเป็นสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์มาจากรา *P. lilacinus*

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า *P. lilacinus* ที่แยกได้จาก isolate ต่างๆ มีความแตกต่างกันในความสามารถเข้าทำลายไส้เดือนฝอย บาง isolate ไม่สามารถเข้าทำลายไส้เดือนฝอยได้ (Dunn *et al.,* 1982)

ส่วนการใช้ราชนิดนี้ในสภาพไร่นั้นบางครั้งก็ไม่สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยได้ ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณราอยู่เป็นจำนวนมาก (Hewett *et al*., 1988) จึงเห็นได้ชัดว่าจำเป็นจะต้องมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวราอีกมากรวมทั้งปฏิกิริยาระหว่างรากับไส้เดือนฝอย การอยู่รอดของราอาจอยู่ในรูปของการใช้อินทรียวัตถุที่มีอยู่ในดินหรือในรูปของการเป็นพาราสิตกับไส้เดือนฝอย ปริมาณและคุณภาพของอินทรียวัตถุทีมีอยู่ในดิน การแข่งขันกับจุลินทรีย์อื่นๆ สิ่งเหล่านี้อาจมีอิทธิพลต่อการเป็นพาราสิตต่อไส้เดือนฝอย (Stering, 1991)

ในด้านการแยกและเพาะเลี้ยงรา *Paecilomyces* ได้มีการศึกษา สำหรับการแยกราชนิดจากดินที่นิยมใช้คือวิธี dilution plate (เลขา, 2533; จิรเดช, 2536) สำหรับการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณเชื้อราก็มีการใช้วัสดุหลายชนิดโดยมากจะใช้เมล็ดธัญพืช เช่น ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาเลย์ ข้าวโพด ข้าวเจ้า และข้าวฟ่าง ในประเทศไทย สุภกิจ (2532) และศรศิลป์ (2536) ใช้เมล็ดข้าวฟ่างเป็นวัสดุในการเพิ่มปริมาณราและได้ผลดี

มนตรี (2538) ได้ศึกษาการใช้เชื้อราร่วมกับแง่งขิงที่มีไส้เดือนฝอยรากปม โดยใช้เชื้อราองก้นหลุมก่อนปลูกแง่งขิงที่มีไส้เดือนฝอยรากปม สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมลงและให้ผลผลิตใกล้ เคียงกับวิธีการใช้สารเคมี oxamyl จุ่มขิงก่อนปลูก

นอกจากนั้นมีการใช้ *P. lilacinus* ควบคุมโรครากปมในผักกาดหอม ช่วยลดการเกิดปมที่ระบบรากได้ (สุภกิจ, 2532) รวมถึงแบคทีเรีย *Rhizobium* sp. มีอิทธิพลต่อการเกิดปมของไส้เดือนฝอยลดลง (เพิ่มศักดิ์, 2534) นอกจากนั้นมีรายงานการทดสอบใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* ในการควบคุมไส้เดือนฝอย *M. incognita* ในมะเขือเทศ (Sasnarukkit *et al.,* 2002)

ความเป็นไปได้ของการนำจุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติชนิดต่างๆ ที่แยกได้ในประเทศไทยมาใช้ควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศ จึงควรทำการศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์หรือศัตรูธรรมชาติชนิดต่างๆ และคัดเลือกเชื้อมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นวิธีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีที่ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อม ตลอดจนเพิ่มทางเลือกในการควบคุมโรครากปมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ เชื้อรา *Paecilomyces lilacinus, Rhizobium* sp. ไมคอร์ไรซา และ Nematode ใน Order rhabditida

2. ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.)

3. กระถาง+ดินปลูกพืชทดลองและเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

4. สารเคมี อาหารเลี้ยงเชื้อ และเครื่องแก้วสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง แบบ CRD 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

2. กรรมวิธี ประกอบด้วยกรรมวิธี ดังนี้ :-

    1. ใช้รา *P. lilacinus* คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอยระบาดก่อนปลูกมะเขือเทศ

    2. ใช้ไมคอร์ไรซาคลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอยระบาดก่อนปลูกมะเขือเทศ

    3. ใช้แบคทีเรีย *Rhizobium* sp. คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอยระบาดก่อนปลูกมะเขือเทศ

    4. ใช้ Nematode คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอยระบาดก่อนปลูกมะเขือเทศ

    5. ปลูกมะเขือเทศในดินที่มีไส้เดือนฝอยระบาดและไม่คลุกเชื้อใดๆ (control)

    6. ปลูกมะเขือเทศในดินที่อบนึ่งฆ่าเชื้อและไม่คลุกเชื้อใดๆ (control)

3. วิธีปฏิบัติการทดลอง 1) เตรียมเชื้อจุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติเพื่อใช้ในการทดลองตามเทคนิคการขยายปริมาณจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ 2) เตรียมดินที่มีตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.) ระบาดจำนวน 1,000 ตัวต่อดินน้ำหนัก 1 กก. และดินอบนึ่งฆ่าเชื้อ บรรจุลงในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 30 กระถาง คลุกดินด้วยเชื้อจุลินทรีย์และศัตรูธรรมชาติชนิดต่างๆ (กรรมวิธีที่ 1-4) และไม่คลุกเชื้อในดินที่มีไส้เดือนฝอยระบาด (กรรมวิธีที่ 5) และในดินอบนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีที่ 6) จากนั้นทำการย้ายกล้ามะเขือเทศอายุ 14 วัน ปลูกในกระถางทดลองในทุกกรรมวิธี ดูแลพืชทดลองจนถึงอายุเก็บเกี่ยว

4. การบันทึกข้อมูล

    - วัดความสูงของมะเขือเทศจากโคนต้นถึงปลายยอด (ซม.)

    - ชั่งน้ำหนักต้นสด ราก และผลผลิตของมะเขือเทศ

    - ให้คะแนนการเกิดปมที่รากตามวิธีของ Kinloch (1990) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ :- 0 = ไม่มีปม; 1 = มีปมเกิดขึ้นเล็กน้อย; 2 = เกิดปมน้อยกว่า 25%; 3 = เกิดปม 25-50%; 4 = เกิดปม 50-75%; และ 5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 – สิ้นสุดเดือนกันยายน 2548

สถานที่ ห้องปฏิบัติการและโรงเรือนปลูกพืชทดลอง กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 3 ชนิด และศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ รา *Paecilomyces lilacinus* ราไมคอร์ไรซา แบคทีเรีย *Rhizobium* sp. และไส้เดือนฝอย Rhabditida (*Steinernema*) ควบคุมไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* สาเหตุโรครากปมในมะเขือเทศ สภาพโรงเรือนทดลอง โดยนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และศัตรูธรรมชาติคลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอย *M. incognita* ระบาด เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่คลุกเชื้อใดๆ ในดินที่ใส่ *M. incognita* (inoculated) และในดินที่อบนึ่งฆ่าเชื้อและไม่คลุกเชื้อใดๆ (non-inoculated) ดูแลพืชทดสอบจนถึงระยะเก็บผลผลิต และทำการตรวจผลโดยวัดความสูง ชั่งน้ำหนักต้นสด และวัดดัชนีการเกิดปม (root gall index) ผลการทดลองพบว่า ความสูงและน้ำหนักต้นสดของมะเขือเทศไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาดัชนีการเกิดปมตามวิธีของ Kinloch (1990) พบว่า การใช้รา *P. lilacinus* คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* sp. ระบาด พบปมที่ระบบรากที่ระดับ 3 (เกิดปม 25-50 % ของระบบราก) หรือช่วยลดการเกิดปมในมะเขือเทศ เฉลี่ยเท่ากับ 50% รองลงมาคือ ไมคอร์ไรซา พบปมที่ระบบรากที่ระดับ 4 (50-75% ของระบบราก) ลดการเกิดปมเฉลี่ยเท่ากับ 30 % สำหรับในกรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรีย *Rhizobium* และไส้เดือนฝอย Rhabditida ไม่สามารถลดจำนวนปมที่ระบบราก พบจำนวนปมที่ระบบรากที่ระดับ 4-5 (50% ถึงเกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก) และมีจำนวนปมที่ระบบรากไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกมะเขือเทศในดินที่มีไส้เดือนฝอยรากปมระบาดและไม่คลุกเชื้อใดๆ

ตารางที่ 1 ผลของการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์และศัตรูธรรมชาติต่อความสูงและน้ำหนักต้นสดของมะเขือเทศอายุ 3 เดือน ที่ถูกไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* sp. เข้าทำลายในสภาพโรงเรือน

ชนิดของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และศัตรูธรรมชาติ	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กรัม)
1. รา *Paecilomyces lilacinus*	40.90 ns	85.08 ns
2. ราไมคอร์ไรซา	40.78	87.36
3. แบคทีเรีย *Rhizobium* sp.	41.20	87.40
4. ไส้เดือนฝอย Rhabditida (*Steinernema*)	41.20	84.68
5. ไม่คลุกเชื้อใดๆ	41.40	83.44
6. ไม่คลุกเชื้อใดๆ และไม่ใส่ไส้เดือนฝอย	41.60	88.38
CV.(%)	5.45	9.36

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้รา *P. lilacinus* คลุกในดินที่มีไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* sp. ระบาด ช่วยลดการเกิดปมในมะเขือเทศ เท่ากับ 50 % รองลงมาคือ ไมคอร์ไรซา เท่ากับ 30 % สำหรับในกรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรีย *Rhizobium* และไส้เดือนฝอย Rhabditida (*Steinernema*) ไม่สามารถลดจำนวนปมที่ระบบราก โดยมีจำนวนปมที่ระบบรากไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ปลูกมะเขือเทศในดินที่มีไส้เดือนฝอยรากปมระบาดและไม่คลุกเชื้อใดๆ

เอกสารอ้างอิง

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2536. บทปฏิบัติการวิชานิเวศวิทยาของเชื้อราสาเหตุโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 77 น.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด บัญชา ชิณศรี อนันต์ สุนทรเกษมสุข และบัณฑิต จันทร์งาม. 2540. ผลของเมล็ดสะเดาบดอัตราต่างๆ ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) ของมะเขือเทศในสภาพไร่. ผลงานวิจัยกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 13 หน้า.

เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์. 2534. อิทธิพลของไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) ต่อผลผลิตและการเกิดปมของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา. 2538. ผลของสารเคมีและเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในแง่งพันธ์ขิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เลขา มาโนช. 2533. บทปฏิบัติการราในน้ำและในดิน. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 140 น.

ศรศิลป์ บุญบันดาล. 2536. การแพร่กระจายและการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชบางชนิดในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุภกิจ สุขใจมิตร. 2532. อิทธิพลของ antagonist plants และเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2533. หลักการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชโดยชีววิธี. วารสารโรคพืช 10(3-4):47.

อนุชา ธีรวุฒิธร. 2537. ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* ต่างสานพันธุ์ในการเข้าทำลายไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Dunn, M. T. 1983. *Paecilomyces nostocoides,* a new hypomycete isolated from cysts of *Heterodera zeae*. Mycologia 75 : 179-182.

Dunn, M.T., Sayre, R.M., Carell, A. & Wergin, W.P. 1982. Colonization of Nematode eggs by *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson as observed with scanning electron microscope. Scanning Electron Microscopy 3 : 1351-1357.

Goodey,J.B. 1963. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Tech. Bull. No. 2. Her Majesty^s Stationary Office, London. 72 p.

Jatala, P. 1985. Biological control of nematode, pp. 303-308. *In* J. N. Sasser and C.C. Carter (eds.). An Advanced Treatise on Meloidogyne Volume II : Biology and Control. North Carolina State Univ. Graphics, Raleigh, North Carolina.

Jatala, P., 1986. Biological control of plant parasitic nematodes. Annual Review of Phytopathology 24 : 453-489.

Hewett, T.E., Dickson, D.W., Mitchell, D.J. & Kannwischer-Mitchell, M.E. 1988. Evaluation of *Paecilomyces lilacinus* as a biocontrol agent of *Meloidogyne javanica* on tobacco. Journal of Nematology 20 : 578-584.

Kerry, B.R. 1987. Biological Control. pp. 233-263. *In* R.H. Brown and B.R. Kerry. (eds.). Principle and Practice of Nematode Control in Crop. Academic Press, Sydney.

Netscher, C. and R.A. Sikora. 1990. Nematode parasites of vegetables, pp. 237-283. *In* M. Luc, R.A. Sikora and J. Bridge (eds.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International.

Sasnarukkit, A., R. Gaugler and S. Sontirat. 2002. Effects of the entomopathogenic nematode, *Steinernema siamkayai* and its bacterial symbiont's metabolites on root knot nematode, *Meloidogyne incognita.* The First International Conference on Tropical and Subtropical Plant Diseases, November 5-8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel, Chiang Mai, Thailand.

Sterring, G.R. 1991. Biological control of Plant Parasitic Nematode : Progress, Problem and Prospect. C.A.B. International, UK. 282 p.

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน

Technology of Integrated pest Management on Orchid

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข สมรวย รวมชัยอภิกุล ทวีศักดิ์ ชโยภาส
ทัศนาพร ทัศคร อุราพร หนูนารถ สุรภี กีรติยะอังกูร
พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกูล ไพศาล รัตนเสถียร ชมพูนุท จรรยาเพศ
มัณฑนา มิลล์ [1/] อุทัย เกตุนุติ ศรีสุดา โท้ทอง[2/] นิยมรัฐ ไตรศรี[2/]
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน (IPM) ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรที่ ตำบลบางยาง อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ทำการทดสอบในแปลงเกษตรกรจำนวน 2 ราย (รายละ 1 ไร่) ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548 มีการจัดการด้านแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช โดยเปรียบเทียบจำนวนประชากรศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ ชนิดของสารกำจัดศัตรูพืชและอัตราการใช้ ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช คุณภาพผลผลิต ราคาผลผลิตและผลตอบแทนต่อการลงทุนระหว่างแปลงทดสอบซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชการใช้กับดักกาวเหนียวสีขาว เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร

การจัดการด้านแมลงศัตรูพืช จาการสำรวจศัตรูพืชโดยสุ่มนับทุก 7 วัน รวม 37 ครั้ง ในแปลงทดสอบวิธีผสมผสาน พบแมลงศัตรูกล้วยไม้ 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟ และหนอนกระทู้ผัก โดยพบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 23 ครั้ง หนอนกระทู้ผัก 6 ครั้ง ทำการพ่นสาร imidacloprid, tebufenozide, สารสกัดสะเดา และเชื้อไวรัส NPV จำนวน 25 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้ดังกล่าว ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ ส่วนวิธีการของเกษตรกร พบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 37 ครั้ง หนอนกระทู้ผัก 3 ครั้ง ทำการพ่นสารฆ่าแมลง 45 ครั้ง ด้วย chlofluazuron, methomyl, cypermethrin, EPN,abamectin และ acetamiprid ด้วยอัตรา

รหัสการทดลอง 06-01-47-0502

1/ สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน

การพ่นสาร 140 ลิตร/ไร่ โดยพ่นทุก4-7 วันครั้ง ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืช พบแมงมุมชนิด 5 ชนิด โดยวิธี IPM พบ 4 ชนิดอยู่ในวงศ์ theridiidae วงศ์ Tetranathidae sp. วงศ์ Araneidae และ วงศ์ Pholcidae ส่วนวิธีเกษตรพบ 2 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Tetranathidae และ วงศ์ Linyphiidae

การจัดการด้านโรคพืชจากการสำรวจพบโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ โรคเส้าเกสรดำ โรคปื้นเหลือง โรคดอกสนิม และโรคขี้กลากราชบุรี ทั้งสองวิธีการทดสอบ ในแปลง IPM ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 29 ครั้ง ด้วย prochloraz, captan, mancozeb ส่วนวิธีเกษตรกร พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan, mancozeb และ propineb จำนวน 47 ครั้ง

การจัดการด้านวัชพืช จากการสำรวจพบวัชพืช 4 ชนิด ได้แก่ หญ้าดอกขาว หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และเฟิร์นกูดช้าง ทำการจัดการวัชพืชโดยพ่นสาร captan, glyphosate, diuron และ thiram รวม 7 ครั้ง ส่วนวิธีเกษตรกร พ่นด้วย glyphosate และ paraquat จำนวน 3 ครั้ง

เปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่จากการเก็บผลผลิตระหว่างเดือนตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548 พบว่าวิธีผสมผสานได้ผลผลิตรวมทั้งหมด 60,735.0 ช่อ/ไร่ เป็นเงิน 70,382.0 บาท ส่วนวิธีของเกษตรกรได้ผลผลิตรวมทั้งหมด 46,779.0 ช่อ/ไร่ เป็นเงิน 63,275.5 บาท วิธีผสมผสานสามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ 50.35 % ผลวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์พบว่าวิธี IPM มีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 3.96 เท่า ส่วนวิธีเกษตรกรได้ 3.85 เท่า

คำนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและทำรายได้ให้ประเทศสูงมากพืชหนึ่ง โดยการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกมีมูลค่า คือ 1,806 ล้านบาท (พวงผกา, 2546) แต่การผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออกบางครั้งไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะกล้วยไม้ที่ส่งไปสหภาพยุโรป ซึ่งได้ถูกเผาทำลายหลายครั้งเนื่องจากพบเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* Karny ติดไปและปัญหาได้ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยมา โดยสหภาพยุโรปได้เข้มงวดในการตรวจสอบดอกกล้วยไม้ที่นำเข้ามาจากประเทศไทย ทำให้ผู้ส่งออกได้รับความเดือดร้อนจากมาตรการดังกล่าว จากผลงานวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ในการแก้ไขปัญหาเพลี้ยไฟดังกล่าวข้างต้นนั้น พบว่าสามารถแก้ไขและคลี่คลายปัญหาเพลี้ยไฟได้เป็นที่พอใจในระดับหนึ่ง ดังเช่นในปี 2540 สหภาพยุโรปตรวจพบเพลี้ยไฟ 1.00% ปี 2541 พบ 0.81% ปี 2542 พบ 0.55% ปี 2543 พบ 0.60% ปี 2544 พบ 0.28% และปี 2545 พบ 0.22% จะเห็นได้ว่าการตรวจพบเพลี้ยไฟที่ติดไปกับดอกกล้วยไม้ลดลงตามลำดับ (พวงผกา,2546) ทั้งนี้ทางภาครัฐ เกษตรกร และเอกชน ได้ให้

ความสำคัญและช่วยกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจนทำให้สามารถลดปัญหาดังกล่าวลงได้ วิธีการจะต้องเริ่มจากการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในสภาพแปลงปลูกไม่ให้มีการระบาดเกินระดับเศรษฐกิจ และใช้การป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสานซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสม

จากการทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยวิธีผสมผสานระหว่างปี 2543 – 2545 สรุปได้ว่าในปี 2543 ทดสอบในช่วงเดือน เมษายน – กันยายน พบว่าวิธีผสมผสานสามารถลดปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงลงได้ 45.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร (ปิยรัตน์และคณะ, 2543) จากการทดสอบในปี 2544 วิธีผสมผสานลดปริมาณการใช้สารลงได้ 59.93 เปอร์เซ็นต์ (ปิยรัตน์และคณะ, 2544) ส่วนปี 2545 สามารถลดปริมาณการใช้สารลงได้ 57.64 เปอร์เซ็นต์ และวิธีดังกล่าวสามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการค้นคว้าวิจัยการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยวิธีผสมผสานเป็นการทดสอบด้านเพลี้ยไฟเป็นหลัก เนื่องจากเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอก ซึ่งหากป้องกันกำจัดไม่ถูกวิธีจะทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างรุนแรงได้ แต่เนื่องจากในการผลิตกล้วยไม้ยังมีศัตรูอื่นๆ ที่สำคัญที่พบทำลายก่อให้เกิดความเสียหายแล้วยังพบมีรายงานติดไปกับดอกกล้วยไม้ส่งออก แมลงศัตรูที่พบได้แก่ บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก โรคพืชที่พบได้แก่ โรคเส้าเกสรดำ โรคดอกสนิม เป็นต้น ดังนั้นในปี 2547-2548 จึงต้องทำการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานต่อไป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ขบวนการผลิตปลอดภัยและคุ้มค่าต่อการลงทุน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์มิสทีน 2 แปลง ขนาดแปลงละ 1 ไร่
- เชื้อไวรัส NPV
- สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 10% SL), tebufenozide (Mimic 20%F), สารสกัดสะเดา
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช propineb (Antacol 70%WP), prochloraz (Octave 80%WP), mancozeb(เพนโคเซบ 80%WP), captan (Captan 50% WP) Thiram (Thiram 800 80% WP)
- สารป้องกันกำจัดวัชพืช glyphosate (glyphosate 48%SL), diuron (diuron 27.6 %W.SL)
- สารจับใบ
- เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง

ทำการทดสอบในแปลงกล้วยไม้จากเกษตรกรจำนวน 2 ราย เป็นแปลงทดสอบโดยวิธีผสม

ผสาน (IPM) 1 แปลง เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร 1 แปลง ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน (IPM)

แปลงกล้วยไม้สกุลหวายขนาด 1 ไร่ จำนวน 1 แปลง มีวิธีการดังนี้

การจัดการแมลงศัตรูพืช

1. เพลี้ยไฟ

1.1 ติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีขาวจำนวน 100 กับดัก/ไร่ โดยให้อยู่สูงบริเวณเหนือช่อดอก เปลี่ยนอุปกรณ์ และทากาวใหม่ทุก 2-3 สัปดาห์

1.2 ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟบนช่อดอกกล้วยไม้โดยสุ่มครั้งละ 40 ช่อดอก/ไร่ ทุก 7 วันครั้ง หากพบเพลี้ยไฟสูงเกิน 10 ตัว/40 ช่อดอก/ไร่ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid, หรือสารสกัดสะเดา อัตรา 20 มล. และ 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

2. หนอนกระทู้หอม / หนอนกระทู้ผัก

หากพบระบาดทำการพ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ tebufenozide อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

3. บั่วกล้วยไม้

หากพบการทำลายพ่น imidacloprid อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร

การจัดการโรคพืช

ทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบโรคมากกว่า 3 % ดังนี้

1. โรคดอกสนิม พ่นสาร propineb หรือ mancozeb อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
2. โรคเส้าเกสรดำ พ่นสาร prochloraz อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
3. โรคปื้นเหลือง พ่นสาร captan อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
4. โรคขี้กลากราชบุรี พ่นสาร mancozeb อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

การจัดการวัชพืช

1. กำจัดวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และ เฟิร์น
   - ใช้มือถอนทุก 2 เดือน หรือตามความเหมาะสม
2. กำจัดวัชพืชชั้นต่ำ เช่น ตะไคร่น้ำ และมอส
   - ใช้สาร captan 50%WP และ thiram พ่นหลังพบตะไคร่น้ำ และมอส เริ่มปกคลุมเครื่องปลูก
3. กำจัดวัชพืชใต้โต๊ะเครื่องปลูกและระหว่างโต๊ะ
   - พ่นสาร glyphosate และ diuron พ่นหลังวัชพืชงอก สูง 10 – 25 ซม.

<u>อัตราการพ่นสาร</u>

- ใช้อัตราการพ่นสาร 120 ลิตร / ไร่ ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และโรคพืช
- ใช้อัตราการพ่นสาร 60 ลิตร / ไร่ ในการป้องกันกำจัดวัชพืช

<u>การป้องกันกำจัดหอยทาก</u>

หอยทากชัคซีเนีย และหอยทากหมายเลขหนึ่ง หากพบ 10 ตัว/พื้นที่ 10 ตารางเมตร หรือพบที่กะบะ 1 ตัว/ต้น ทำการพ่นสารฆ่าหอย metaldehyde หรือ niclosamide อย่างใดอย่างหนึ่ง

<u>กรรมวิธีที่ 2</u> กรรมวิธีของเกษตรกร โดยเกษตรกรเป็นผู้ดูแลเองทั้งหมด

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- บันทึกชนิด จำนวนแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช บนกล้วยไม้
- บันทึกศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกชนิด จำนวน แมลงศัตรูพืชบนกับดักกาวเหนียวสีขาว
- บันทึกชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและจำนวนครั้งการใช้และปริมาณ
- บันทึกผลผลิตและราคาผลผลิตต่อไร่
- บันทึกค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิต

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2547 - มิถุนายน 2548

สถานที่ แปลงเกษตรกร ตำบลบางยาง อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

1. นายสุเทพ ใจบางยาง (วิธีทดสอบแบบผสมผสาน)
2. นางสาววันเพ็ญ แก้วแต้ม (วิธีของเกษตรกร)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดศัตรูพืชที่ตรวจพบทั้งในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน (IPM) และวิธีของเกษตรกร คือ แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ และหนอนกระทู้ผัก โรคพืช ได้แก่ โรคเส้าเกสรดำ โรคดอกสนิม โรคใบปื้นเหลือง และโรคขี้กลากราชบุรี และวัชพืช ได้แก่ เฟิร์นกูดช้าง ตะไคร่น้ำ หญ้าดอกขาว หญ้าตีนกา และหญ้าตีนนก (ตารางที่ 1)

จากการตรวจนับแมลงศัตรูกล้วยไม้ต่อไร่ทุก 7 วัน รวม 37 ครั้ง ในแปลงทดสอบ IPM พบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 23 ครั้ง ระหว่าง 11-72 ตัว/40 ช่อดอก หนอนกระทู้ผัก 6

ครั้ง คือ 11-144 ตัว / 40 ต้น ส่วนวิธีของเกษตรกรพบจำนวนเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจในทุกครั้งที่ทำการตรวจนับคือ 37 ครั้ง ระหว่าง 19-215 ตัว/ 40 ช่อดอก หนอนกระทู้ผักพบ 3 ครั้ง และการทดสอบปีนี้ไม่พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้และ ทั้ง 2 วิธีการ (ตารางที่ 2) ศัตรูธรรมชาติพบ 5 ชนิด เป็นแมงมุมตัวห้ำวิธี IPM พบ 4 ชนิด เป็นแมงมุมวงศ์ Theridiidae (ไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์) ชนิด *Tetragnatha maxillosa* ในวงศ์ Tetranathidae ชนิด *Zygiella* sp. ในวงศ์ Araneidae และชนิด *Spermophora* sp. ในวงศ์ Pholcidae ส่วนวิธีของเกษตรกร พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Tetragnatha maxillosa* และ *Hylyphantes graminicolo* Sundevall (ตารางที่ 1) สำรวจบนกล้วยไม้ 40 ต้น/ไร่ จำนวน 37 ครั้ง ในวิธี IPM พบ 5 ครั้ง ระหว่าง 1 – 2 ตัว/ 40 ต้น ส่วนวิธีของเกษตรกรพบ 2 ครั้ง จำนวน 1 ตัวต่อครั้ง (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่าจากการสำรวจในแปลงกล้วยไม้ พบแมงมุมตัวห้ำในวิธี IPM มากกว่าวิธีของเกษตรกร แสดงให้เห็นว่าวิธีการทดสอบแบบ IPM เป็นวิธีที่เหมาะสมกว่าและสามารถอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติได้ แต่เมื่อสำรวจโดยสุ่มจากกับดักกาวเหนียวสีขาว 10 กับดัก/ ไร่ จากแปลงทดสอบ IPM พบแมงมุมตัวห้ำติดบนกับดัก 6 ครั้ง จากการตรวจนับ 8 ครั้ง เฉลี่ย 0.15 ตัว/กับดัก แมลงวันก้นขน 0.04 ตัว และเพลี้ยไฟติดเฉลี่ย 6.36 ตัว/กับดัก หนอนกระทู้ผัก และบั่วกล้วยไม้ 0.04 และ 0.01 ตัว / กับดัก ตามลำดับ (ตารางที่ 4) การใช้กับดักกาวเหนียวสีขาวในวิธีทดสอบ IPM นั้นมักพบแมงมุมติดบนกับดักถึงแม้มีปริมาณที่ติดจะต่ำก็ตามแต่ก็ทำให้ประชากรของแมงมุมในแปลงลดลง

จากการตรวจนับการเกิดโรคต่างๆ ในกล้วยไม้ (ตารางที่ 5) โดยสุ่มสำรวจชนิดและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคทุก 7 วัน จาก 40 ช่อดอก /ต้น /ไร่ ในแปลงทดสอบ IPM พบโรคเส้าเกสรดำ โรคดอกสนิม โรคขี้กลากราชบุรี และโรคใบปื้นเหลือง และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงเกินระดับที่กำหนด 15, 18, 3 และ 0 ครั้ง โดยพบการเกิดโรคเฉลี่ย 11.6, 27.9, 6.7 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และทำการสุ่มสำรวจเช่นเดียวกันในแปลงวิธีของเกษตรกร พบโรคเส้าเกสรดำ โรคดอกสนิม โรคขี้กลากราชบุรี และโรคใบปื้นเหลือง พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค คือ 20, 13, 9 และ 4 ครั้ง และ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 11.6, 14.8, 6.9 และ 7.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการสำรวจชนิดและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้ (ตารางที่ 6) วิธี IPM มีการใช้สารฆ่าแมลง 3 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, tebufenozide สารสกัดสะเดา และจุลินทรีย์ 1 ชนิด คือ ไวรัส NPV เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตรต่อไร่ พ่นเมื่อพบแมลงศัตรูสูงเกินระดับเศรษฐกิจ สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ prochloraz, mancozeb และ captan พ่นเมื่อพบการเกิดโรคพืชมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตรต่อไร่ มีการใช้สารเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช 4 ชนิด คือ captan,

glyphosate, diuron และ thiram ด้วยอัตราการพ่นสาร 60 ลิตรต่อไร่ ส่วนวิธีการของเกษตรกรมีการใช้สารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ cypermethrin, abamectin, chlorfluazuron, methomyl, EPN และ acetamiprid เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้ด้วยอัตราการพ่น 140 ลิตรต่อไร่ โดยพ่นทุก 4 – 7 วันครั้ง สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนำมาใช้มีบางชนิดที่เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจัดอยู่ในกลุ่มของสารเฝ้าระวัง เช่น EPN และ methomyl (ฉกรรจ์ 2548) ซึ่งมีอันตรายร้ายแรง ซึ่งจะต้องทบทวนการใช้ โดยพบว่าวิธีเกษตรกรมีการใช้อยู่เป็นประจำ ดังนั้นการใช้สารฆ่าแมลงในวิธีการของเกษตรกรยังไม่ถูกต้องเหมาะสม สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ mancozeb, prochloraz, propineb และ captan ด้วยอัตราการพ่นสาร 140 ลิตรต่อไร่ ส่วนการป้องกันกำจัดวัชพืช มีการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช 2 ชนิด คือ glyphosate และ paraquat จำนวน 3 ครั้ง ด้วยอัตราการพ่น 140 ลิตรต่อไร่

เปรียบเทียบชนิดและจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช(ตารางที่ 7) พบว่าวิธี IPM มีการใช้สาร 4 ชนิด พ่นจำนวน 25 ครั้ง เมื่อพบแมลงศัตรูสูงเกินระดับเศรษฐกิจ ส่วนวิธีของเกษตรกรมีการใช้สารฆ่าแมลง 6 ชนิด จำนวน 45 ครั้ง พ่นทุก 4 – 7 วันครั้ง สารป้องกันกำจัดโรคพืชในวิธี IPM พ่น 29 ครั้ง ส่วนวิธีเกษตรกรพ่น 47 ครั้ง และสารป้องกันกำจัดวัชพืชในวิธี IPM พ่น 7 ครั้ง ส่วนวิธีเกษตรกรพ่น 3 ครั้ง

เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและเปอร์เซ็นต์ลดการใช้สารระหว่างวิธี IPM กับวิธีของเกษตรกร (ตารางที่ 8) พบว่าวิธี IPM มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 11.84 ลิตร, ก.ก./ไร่ ซึ่งเป็นปริมาณสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารป้องกันกำจัดวัชพืช คือ 5.10,4.98 และ 1.76 ลิตร,ก.ก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีของเกษตรกรมีปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงกว่า คือ 23.12 ลิตร, ก.ก./ไร่ ซึ่งเป็นปริมาณสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารป้องกันกำจัดวัชพืช คือ 7.28,13.44 และ 2.40 ลิตร, ก.ก./ไร่ พบว่าวิธี IPM ลดปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงลงได้ 29.66 เปอร์เซ็นต์ และลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชลงได้ 62.95 เปอร์เซ็นต์ แต่ลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช 26.67 เปอร์เซ็นต์

จำนวนผลผลิตและราคาผลผลิตต่อไร่ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์มิสทีน ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548 พบว่าในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานได้ผลผลิต 60,735 ช่อ เป็นเงิน 70,382.00 บาท ส่วนวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิต 46,779 ช่อ เป็นเงิน 63,275.50 บาท และในช่วงเดือนที่ได้ผลผลิตน้อยคือเดือน มิถุนายน ในวิธีผสมผสานได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,848 ช่อ/ไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 2,520 ช่อ/ไร่ ซึ่งเป็นช่วงที่ราคาผลผลิตสูงสุด (ตารางที่ 9, ผนวก 2) ราคาช่อดอกกล้วยไม้ขึ้นอยู่กับเกรด และฤดูกาล ในช่วงเดือน พฤษภาคม กล้วยไม้จะมีราคาสูง คือ ชั้นพิเศษ ราคา 5.0 บาทต่อช่อ ส่วนไม้ตลาด

(ไม้กำ) ราคา 100 บาทต่อกำ (2.0 บาทต่อช่อ) ส่วนในเดือน ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงเดือนที่ให้ช่อมากแต่ราคาต่ำ คือ ชั้นพิเศษ ราคา 2.50 บาทต่อช่อ ไม้ตลาด(ไม้กำ) ราคา 15 บาท ต่อกำ (0.30 บาทต่อช่อ รายละเอียด (ภาคผนวก 1)

ต้นทุนการผลิตต่อไร่ที่เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการศัตรูพืช (ตารางที่ 10 และภาคผนวก 2) พบว่าวิธี IPM เสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 17,731.03 บาท เป็นค่าสารฆ่าแมลง 7,845.00 บาท สารป้องกันกำจัดโรคพืช 2,874.48 บาท สารกำจัดวัชพืช 271.55 บาท ค่าจ้างพ่นสารกำจัดศัตรูพืช 5,400.00 บาท และค่ากับดักกาวเหนียวสีขาว 1,340 บาท เมื่อรวมแล้วต้นทุนสูงกว่าวิธีของเกษตรกรซึ่งมีต้นทุนการผลิตต่ำเพียง 16,428.86 บาท และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์พบว่าวิธี IPM มีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.96 ส่วนเกษตรกร 3.85 เท่า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน (IPM) ปี 2548 พบแมลงศัตรูสำคัญ 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟ และ หนอนกระทู้ผัก โรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ โรคเส้าเกสรดำ โรคปื้นเหลือง โรคดอกสนิม และโรคขี้กลากราชบุรี วัชพืชที่สำคัญ ได้แก่ หญ้าดอกขาว หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา เฟิร์นกูดช้าง และตะไคร่น้ำ การจัดการแมลงศัตรูพืชโดยการพ่น imidacloprid tebufenonozide สารสกัดสะเดา และไวรัส NPV เมื่อแมลงศัตรูสูงเกินระดับเศรษฐกิจ การจัดการโรคพืชด้วยการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz, captan, mancozeb, และ propineb เมื่อพบโรคพืชเกินระดับเศรษฐกิจ การจัดการวัชพืชด้วย captan, glyphosate, diuron หรือ thiram รวมพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งสิ้น 36 ครั้ง ส่วนวิธีของเกษตรกรพบศัตรูพืชชนิดเดียวกันทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 50 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช วิธีผสมผสานสามารถและลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ 50.35 %เป็นสารฆ่าแมลง 29.66 % สารป้องกันกำจัดโรคพืช 62.95 %และลดจำนวนครั้งในการพ่นสารลงได้ 28% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร

วิธีผสมผสานได้ผลผลิตเป็นจำนวนช่อดอกกล้วยไม้ 60,735 ช่อ/ไร่ เป็นเงิน 70,382.00 บาท/ไร่ ซึ่งสูงกว่าวิธีของเกษตรกรได้ช่อดอกกล้วยไม้ 46,779 ช่อ/ไร่ เป็นเงิน 63,275.50 บาท / ไร่ ต้นทุนการผลิตต่อไร่ที่เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการศัตรูพืช พบว่าวิธี IPM เสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 17,731.03 บาท ส่วนวิธีของเกษตรกรเป็นเงิน 16,428.86 บาท เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์ตลอดการทดสอบ พบว่าวิธี IPM มีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.96 เท่า และวิธีเกษตรกร 3.85 เท่า ผลจากการทดสอบสามารถถ่ายทอดเป็นคำแนะนำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องนำไปปฏิบัติได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งในเรื่องแปลงทดสอบ ขอขอบคุณ นางวิภาดา วังศิลาบัตร ที่ช่วยจำแนกวงศ์ของแมงมุม และ นางสาวสุมณฑา ธีระชีพ นางสาว สิริรัตน์ อิ่มเชิง นางสาวหับสะ ตงเยต นายชาญชัย โฉมงาม ที่ช่วยตรวจนับศัตรูพืช รวบรวม ข้อมูล และนางสาวนงลักษณ์ ขันตี นางสาวดอกจันทร์ พิรักษา ที่ช่วยพิมพ์ผลงานวิจัยจน สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์. 2548. 1 ปี กับโครงการอาหารปลอดภัย. น.ส.พ. กสิกร. 78(1) : 23 -30

พวงผกา คมสัน, 2546. เรื่องกฎระเบียบการส่งออกกล้วยไม้ไปต่างประเทศ *ใน* เอกสารการฝึกอบรมการผลิตและการตลาดกล้วยไม้ 21 – 25 สิงหาคม 2546. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 8 น.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ไพศาล รัตนเสถียร ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายบนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 134.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ไพศาล รัตนเสถียร ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายบนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2544. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 122.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ไพศาล รัตนเสถียร ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายบนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 124 – 125.

ตารางที่ 1 ชนิดของศัตรูพืชที่สำคัญและแมลงศัตรูธรรมชาติบนกล้วยไม้ที่พบในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานและวิธีของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

ชนิดศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	แมลงศัตรูธรรมชาติ
<u>แมลงศัตรูพืช</u>		แมงมุม[1/]
1. เพลี้ยไฟ (cotton thrips)	*Thrips palmi* Karny	1. F. Theridiidae
2.หนอนกระทู้ผัก (common cutworm)	*Spodoptera litura* (Fabricius)	2.*Tetragnatha maxillosa* Thorell
<u>โรคพืช</u>		(F. Tetragnathidae)
1. โรคเส้าเกสรดำ (black anther)	*Colletotrichum gloeosporicides*	3. *Zygiella* sp.
	(Penz) Socc.	(F.Araneidae)
2. โรคดอกสนิม หรือจุดสนิม	*Curvularia eragrostidis*	4. *Spermophora* sp.
(flower rusty spot)	(P.Henn.) A. Meyer	(F.Pholcidae)
3. โรคใบปื้นเหลือง	*Pseudocercospora dendrobii*	แมงมุม[2/]
(yellow leaf spot)	Deighton	1.*Tetragnatha maxillosa* Thorell
4.โรคใบขี้กลาก ขี้กลากราชบุรี	*Phyllostictina pyriformis* cash	(F. Tetragnathidae)
ใบจุด (leaf spot)	& Watson	2.*Hylyphantes graminicolo*
		Sundevall
<u>วัชพืช</u>		F. Linyphiidae
1. เฟิร์นกูดช้าง (-)	*Thelypteris intereepta* (Willd)	
	K. Lwats	
2. หญ้าดอกขาว (red sprangletop)	*Leptochlor chinensis* (L) Nees	
3. หญ้าตีนกา (goose grass)	*Eleusine indica* (L.) Gaerth	
4. หญ้าตีนนก (finger grass)	*Digitaria adscendens* (H.B.K.)	
	Henr.	

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนประชากร เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก และการทำลายของบั่วกล้วยไม้จาก 40 ช่อดอก, ต้น /ไร่ ใน แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานและวิธีของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

ครั้งที่/วันที่	วิธีผสมผสาน		วิธีเกษตรกร	
	เพลี้ยไฟ	หนอนกระทู้ผัก	เพลี้ยไฟ	หนอนกระทู้ผัก
	ตัว/40 ช่อ	ตัว/40 ต้น	ตัว/40 ช่อ	ตัว/40 ต้น
1/ 8 ต.ค. 47	19*	20*	44*	0
2/15 ต.ค.47	5	36*	24*	0
3/22 ต.ค.47	7	0	84*	1
4/29 ต.ค.47	43*	0	19*	0
5/5 พ.ย. 47	42*	0	45*	0
6/12 พ.ย.47	8	8	84*	0
7/19 พ.ย.47	31*	19*	38*	3
8/25 พ.ย.47	23*	6	45*	0
9/3 ธ.ค.47	72*	0	134*	0
10/9 ธ.ค.47	54*	0	204*	0
11/16 ธ.ค.47	5	1	68*	0
12/23 ธ.ค.47	7	0	90*	0
13/30 ธ.ค.47	26*	0	64*	0
14/8 ม.ค.48	14*	0	90*	0
15/13 ม.ค.48	56*	0	56*	0
16/21 ม.ค.48	66*	11*	104*	0
17/27 ม.ค.48	20*	0	105*	0
18/3 ก.พ. 48	42*	0	150*	0
19/10 ก.พ.48	50*	2	215*	3
20/17 ก.พ.48	10	0	21*	0
21/25 ก.พ.48	17*	0	54*	0
22/4 มี.ค.48	1	1	45*	0
23/11 มี.ค.48	10	0	88*	1
24/18 มี.ค.48	6	0	22*	1
25/24 มี.ค.48	19*	144*	48*	53*
26/1 เม.ย.48	20*	7	140*	12*
27/7 เม.ย.48	8	0	99*	0
28/22 เม.ย.48	22*	0	30*	0
29/28 เม.ย.48	16*	0	43*	0
30/6 พ.ค.48	7	0	36*	0

ตารางที่ 2 ต่อ…

ครั้งที่/วันที่	วิธีผสมผสาน		วิธีเกษตรกร	
	เพลี้ยไฟ	หนอนกระทู้ผัก	เพลี้ยไฟ	หนอนกระทู้ผัก
	ตัว/40 ช่อ	ตัว/40 ต้น	ตัว/40 ช่อ	ตัว/40 ต้น
31/13 พ.ค.48	8	0	40*	0
32/19 พ.ค.48	17*	0	48*	12*
33/26 พ.ค.48	15*	0	50*	0
34/3 มิ.ย.48	3	0	32*	6
35/10 มิ.ย.48	1	11*	25*	0
36/17 มิ.ย.48	12*	5	40*	0
37/24 มิ.ย 48	11*	0	93*	0
สูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (ครั้ง)	23	6	37	3

ตารางที่ 3 จำนวนประชากรแมงมุมตัวห้ำ ในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้ โดยวิธีผสมผสาน และวิธีการของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

วัน เดือน ปี ที่ตรวจนับ	จำนวนประชากรแมงมุม (ตัว/ 40 ต้น)[1/]	
	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
15 ต.ค. 2547	2	0
9 ธ.ค. 2547	0	1
27 ม.ค. 2548	1	0
10 ก.พ. 2548	2	0
17 มิ.ย. 2548	1	1
24 มิ.ย. 2548	1	0

1/ จำนวนแมงมุมตัวห้ำที่พบจากการสุ่ม 37 ครั้ง

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและแมงมุมบนกับดักกาวเหนียวสีขาว ในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547- มิถุนายน 2548

ตรวจนับครั้งที่ /วันที่	แมลงศัตรูพืช (ตัว/กับดัก)			แมลงศัตรูธรรมชาติ (ตัว/กับดัก)	
	เพลี้ยไฟ	หนอนกระทู้ผัก	บั่ว	แมงมุม	แมลงวันก้นข้น
1/29 ต.ค. 2547	0.2	0	0.1	0.3	0
2/30 พ.ย. 2547	1.9	0	0	0.2	0.1
3/16 ธ.ค. 2547	0.2	0	0	0.1	0
4/13 ม.ค. 2548	12.1	0	0	0	0
5/10 ก.พ. 2548	23.5	0	0	0.4	0
6/18 มี.ค. 2548	2.7	0.2	0	0.1	0.1
7/29 เม.ย. 2548	6.0	0.1	0	0.1	0.1
8/19 พ.ค. 2548	4.3	0	0	0	0
ค่าเฉลี่ย	**6.36**	**0.04**	**0.01**	**0.15**	**0.04**

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานและวิธีการของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

	วิธีผสมผสาน[1/]		**วิธีเกษตรกร**	
	สูงกว่า ET (ครั้ง)	**การเกิดโรค (%)**	**สูงกว่า ET (ครั้ง)**	**การเกิดโรค (%)**
โรคเส้าเกสรดำ	15.0	11.6	20.0	11.6
โรคดอกสนิม	18.0	27.9	13.0	14.8
โรคขี้กลากราชบุรี	3.0	6.7	9.0	6.9
โรคปื้นเหลือง	0.0	0.0	4.0	7.5

1/ ตรวจนับทุก 7 วัน จำนวน 37 ครั้ง

ตารางที่ 6 ชนิดและอัตราของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ ระหว่างแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้วิธีทดสอบแบบผสมผสานกับวิธีการของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช / อัตราการใช้	
วิธีผสมผสาน	**วิธีเกษตรกร**
สารฆ่าแมลง (มล., กรัม/น้ำ 120 ลิตร/ไร่)/ครั้ง	**สารฆ่าแมลง** (มล.,กรัม/น้ำ 140 ลิตร/ไร่)/ครั้ง
- NPV หนอนกระทู้ผัก / 300	- cypermethrin / 140
- imidacloprid / 120	- abamectin / 140
- tebufenozide / 120	- chlorfuazuron / 56
- **สารสกัดสะเดา / 300**	- methomyl / 56
	- EPN / 140
	- acetamiprid / 70
สารป้องกันกำจัดโรคพืช (มล.,กรัม/น้ำ 120 ลิตร/ไร่)	**สารป้องกันกำจัดโรคพืช** (มล.,กรัม/น้ำ 140 ลิตร/ไร่)
- prochloraz / 180	- captan / 210
- captan / 180	- mancozeb/210
- mancozeb / 120	- propineb/210
- propineb/210	
สารป้องกันกำจัดวัชพืช (มล.,กรัม / น้ำ 60 ลิตร/ไร่)	**สารป้องกันกำจัดวัชพืช** (มล.,กรัม / น้ำ 140 ลิตร/ไร่)
- captan / 180	- glyphosate / 1,000
- glyphosate / 400	- paraquat / 700
- diuron / 15	
- thiram/ 180	

ตารางที่ 7 ชนิดและจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ระหว่างแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้ในแปลงวิธีทดสอบแบบผสมผสานและวิธีของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

ชนิดและจำนวนครั้งในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ชนิด/ครั้ง)	
วิธีผสมผสาน	**วิธีเกษตรกร**
สารฆ่าแมลง	**สารฆ่าแมลง**
- NPV (หนอนกระทู้ผัก) /1	- methomyl / 2
- imidacloprid / 14	- abamectin / 2
- tebufenozide/1	- cypermethrin / 2
- สารสกัดสะเดา /5	- chlorfuazuron / 2
- สารสกัดสะเดา +NPV ผัก / 1	- EPN / 1
- imidacloprid + tebufenozide / 2	-acetamiprid/4
- สารสกัดสะเดา + tebufenozide / 1	- methomyl + chlorfuazuron / 2
	- methomyl + cypermethrin / 6
	- methomyl + abamectin / 7
	- methomyl + EPN / 13
	- methomyl + acetamiprid/4
4 ชนิด 25 ครั้ง	**6 ชนิด 45 ครั้ง**
สารป้องกันกำจัดโรคพืช	**สารป้องกันกำจัดโรคพืช**
- prochloraz / 3	- mancozeb / 22
- mancozeb / 18	- propinep/8
- captan / 1	- mancozeb + captan / 17
- mancozeb + captan / 1	
- mancozeb + prochloraz / 6	
4 ชนิด 29 ครั้ง	**3 ชนิด 47 ครั้ง**
สารป้องกันกำจัดวัชพืช	**สารป้องกันกำจัดวัชพืช**
- glyphosate / 3	- glyphosate / 1
- captan / 2	- paraquat / 2
- diuron / 1	
- thiram / 1	
4 ชนิด 7 ครั้ง	**2 ชนิด 3 ครั้ง**

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเปอร์เซ็นต์การลดการใช้สาร ในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานกับวิธีของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
1. **ปริมาณสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ลิตร, ก.ก./ไร่)**	11.84	23.12
- ปริมาณสารฆ่าแมลง	5.10	7.28
- ปริมาณสารป้องกันกำจัดโรคพืช	4.98	13.44
- ปริมาณสารกำจัดวัชพืช	1.76	2.40
2. **ลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช**	50.35	-
- ลดปริมาณสารฆ่าแมลง (%)	29.66	-
- ลดปริมาณสารป้องกันกำจัดโรคพืช (%)	62.95	-
- ลดปริมาณสารกำจัดวัชพืช (%)	26.67	-
3.ลดจำนวนครั้งการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
- จำนวนครั้งที่พ่น	36	50
- ลดจำนวนครั้ง(%)	28	-

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์มิสทีนและราคาผลผลิตต่อไร่ ระหว่างแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานกับวิธีของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547-มิถุนายน 2548

	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
ผลผลิตกล้วยไม้ทั้งหมด (ช่อ/ไร่)	60,735	46,779
- ชั้นพิเศษ	5,321	5,518
- ชั้นหนึ่ง	6,720	5,100
- ชั้นสอง	11,641	12,356
- ชั้นสาม	7,273	3,755
- ไม้ตลาด	29,780	20,050
ราคาผลผลิตกล้วยไม้ทั้งหมด (บาท/ไร่)[1/]	70,382	63,275.5

1/ คำนวณจากราคาผลผลิตตามภาคผนวก 1

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ระหว่างแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานกับวิธีของเกษตรกร อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ตุลาคม 2547- มิถุนายน 2548

	วิธีผสมผสาน	**วิธีเกษตรกร**
ต้นทุนการผลิต (C) **บาท/ไร่**		
- ค่าสารฆ่าแมลง	7,845.00	6,304.40
- ค่าสารกำจัดโรคพืช	2,874.48	2,375.46
- ค่าสารกำจัดวัชพืช	271.55	249.00
- ค่าจ้างพ่นสาร (150 บาท/ครั้ง)	5,400	7,500
- ค่ากับดักกาวเหนียวสีขาว[1/]	1,340	-
รวม	**17,731.03**	**16,428.86**
- ราคาผลผลิต(R) บาท/ไร่	70,382.00	63,275.50
- รายได้สุทธิ (บาท / ไร่)	52,650.97	46,846.64
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (R/C)	**3.96**	**3.85**

[1/] เปลี่ยนกับดัก 10 ครั้ง

ภาคผนวก 1

ราคาผลผลิตกล้วยไม้ (บาท/ช่อ) ปี 2548

ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

เดือน	ชั้นพิเศษ	ชั้นหนึ่ง	ชั้นสอง	ชั้นสาม	ไม้ตลาด[1/] (ไม้กำ)
ต.ค.2547	2.5	2.0	1.0	1.0	10-15
พ.ย.2547	3.0	2.0	1.0	1.0	10-20
ธ.ค.2547	3.0	2.0	1.0	1.0	15-20
ม.ค.2548	3.0	2.0	1.0	1.0	8-25
ก.พ.2548	3.0	2.0	1.0	1.0	20-50
มี.ค.2548	3.0	2.0	1.25	1.0	15-50
เม.ย.2548	5.0	4.0	3.0	2.0	50-70
พ.ค.2548	5.0	4.0	3.0	2.0	70-100
มิ.ย.2548	4.0	3.0	2.0	1.0	80-90

1/ ไม้ตลาดกำละ 50 ช่อ

ภาคผนวก 2

ผลผลิตกล้วยไม้ (ช่อ/ไร่/1 เดือน)

ตุลาคม 2547 – มิถุนายน 2548

เดือน	วิธีผสมผสาน						วิธีเกษตรกร					
	พิเศษ	ช่อยาว	ช่อสั้น	ช่อสั้นสุด	ไม้ตลาด	รวม	พิเศษ	ช่อยาว	ช่อสั้น	ช่อสั้นสุด	ไม้ตลาด	รวม
ต.ค.47	1,057	1,642	1,975	852	14,850	20,358	977	1,120	2,371	410	3,550	8,428
พ.ย.47	827	633	1,266	1,714	3,730	8,170	689	335	1,935	485	3,900	7,344
ธ.ค.47	726	981	1,979	1,319	1,550	6,555	712	525	1,460	220	2,800	5,717
ม.ค.48	670	929	2,009	781	2,950	7,339	880	460	1,750	400	3,550	7,040
ก.พ.48	552	778	1,167	532	1,650	4,679	440	380	1,370	410	1,800	4,400
มี.ค.48	645	796	1,498	836	2,350	6,125	700	530	1,300	390	2,000	4,920
เม.ย.48	375	423	819	469	1,550	3,636	440	590	720	510	950	3,210
พ.ค.48	229	278	521	447	550	2,025	340	650	820	540	850	3,200
มิ.ย.48	240	260	452	323	600	1,848	340	510	630	390	650	2,520
รวม	5,321	6,720	11,641	7,273	29,780	60,735	5,518	5,100	12,356	3,755	20,050	46,779

ภาคผนวก 3

ชนิดและราคาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ชนิดของสาร ป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ราคาจำหน่าย (บาท/ก.ก.,ลิตร)
เชื้อจุลินทรีย์	
ไวรัส NPV (หนอนกระทู้ผัก)	2,000
สารฆ่าแมลง	
imidacloprid (Confidor 10% SL)	2,200
tebufenozide (Mimic 20% F)	2,200
abamectin (คิวเม็กติน 1.8% EC)	400
cypermethrin (ซุปเปอร์ทรอยด์ 35 35% EC)	290
methomyl (Lannate 40% SP)	440
chlorfluazuron (Atabron 5% EC)	2,000
EPN	350
Acetamiprid(โมแลน 20 % SP)	2,600
สารสกัดสะเดา (Azadirachtin 0.1% SN)	650
สารป้องกันกำจัดโรคพืช	
mancozeb (เพนโคเซบ 80% WP)	200
propineb (Antacol 70% WP)	240
captan (Captan 50 50% WP)	114
prochloraz (Octave 80% WP)	1,380
Thiram (Thiram 800 80% WP)	360
สารป้องกันกำจัดวัชพืช	
glyphosate (Glyphosate-isopropylammonium 48% SL)	95
diuron (diuron 80% WP)	250
Paraquat (paraquat 27.6%W.SL)	110

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน

Integrated Pest Management of Baby Corn

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ อุราพร หนูนารถ วัชรา ชุณหวงศ์
ศรีสมร พิทักษ์ อัจฉรา หวังอาษา ทวี แสงทอง [1/]
สถิตย์ ปฐมรัตน์ พีระวรรณ พัฒนวิภาส [2/] **พวงทอง บุญทรง ปิยาณี หนูกาฬ**
กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน ดำเนินการที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ปี 2547 และอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2548 โดยเปรียบเทียบวิธีการทดสอบแบบผสมผสาน (IPM) กับวิธีการของเกษตรกร ประเมินผลการทดสอบโดยเปรียบเทียบชนิดของศัตรูพืช ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและอัตราการใช้ น้ำหนักและราคาผลผลิต ต้นทุน การผลิต ผลตอบแทนต่อการลงทุน การจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนประกอบด้วยการตรวจนับศัตรูพืช การใช้ระดับเศรษฐกิจ การใช้กรงดักหนู และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ผลการทดสอบในปี 2547 พบแมลงศัตรูพืช 3 ชนิด คือ แมลงค่อมทอง หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด และเพลี้ยไฟ และโรคใบไหม้ ทำการป้องกันกำจัดด้วยการพ่นสารไตรโฟรีน ศัตรูธรรมชาติ พบ 4 ชนิด ได้แก่ แมลงหางหนีบ ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส และแมงมุม ในวิธี IPM และวิธีเกษตรกรได้ผลผลิต 1,856 และ 1,669 กิโลกรัม/ไร่ รายได้ 9,280 และ 8,345 บาท/ไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุน 4.68 และ 3.95 เท่า ตามลำดับ สำหรับปี 2548 วิธี IPM พบหนูศัตรูพืชในระยะต้นอ่อน 3 ชนิด คือ หนูพุกใหญ่ หนูบ้านท้องขาว และหนูจี๊ด ดัชนีประชากร 8.5% ส่วนวิธีเกษตรกร พบ 2 ชนิด คือ หนูบ้านท้องขาว และหนูจี๊ด ดัชนีประชากรหนู 9.42% พบแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน และหนอนกระทู้หอม ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ พบศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ แมงมุม ในวิธี IPM และวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตมีคุณภาพ 2,344 และ 2,112 กิโลกรัม/ไร่ รายได้ 8,192 และ 6,528 บาท/ไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุน 1.80 และ 1.48 เท่า ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 06-01-47-0503

1/ กลุ่มวิจัยวัชพืช

2/ กลุ่มวิจัยโรคพืช

คำนำ

ข้าวโพดฝักอ่อน เป็นพืชในกลุ่มพืชส่งออกที่มีศักยภาพในการแข่งขันเชิงพาณิชย์ ซึ่งที่ต้องเร่งพัฒนาการจัดการคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด อรนุชและวัชรา (2540) รายงานว่า แมลงศัตรูสำคัญที่ทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตและคุณภาพฝัก ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* Guenee) และหนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Helicoverpa armigera* Hubner) ส่วนเพลี้ยไฟ (*Frankliniela williamsi* Hood) ที่พบเพลี้ยไฟกับข้าวโพดฝักอ่อนในระยะเก็บเกี่ยวนั้น ไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย แต่ถูกยกมาเป็นข้อกีดกันทางการค้าตามมาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช จึงจำเป็นต้องเร่งแก้ปัญหาด้านการอารักขาศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน โดยนำวิธีการป้องกันกำจัดแบบวิธีผสมผสานเข้ามาดำเนินการวิจัยทดลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลและแนวทางในการลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน และใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมตามสุขลักษณะและสุขอนามัยพืช เพื่อให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ศัตรูธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน พันธุ์เชียงใหม่ 90 และพันธุ์แปซิฟิก 283
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46 – 0 – 0 และ 15 – 15 – 15
3. แตนเบียนไข่ Trichogramma
4. เครื่องพ่นสารฆ่าแมลงแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. สารฆ่าแมลง carbaryl (Servin 85% WP) และสารชีวินทรีย์ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย Bt และเชื้อไวรัส NPV
6. สารกำจัดโรคพืช metalaxyl (Apron XL350 ES), triphorine (Saprol) และ diphenoconazole (Score 25%)
7. สารกำจัดวัชพืช metribuzin (เซิงคอร์ 70% WP) และ atra zine (Atrazine 80% WP) และ acetochlor และสารผสม acetochlortatrazine
8. กรงดักหนู และ เหยื่อพิษ
9. ข้าวเปลือก

วิธีการ

ในปี 2547 แปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ เชียงใหม่ 90 ของเกษตรกร ที่ ตำบลหนองขาว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท และในปี 2548 ที่ตำบลหนองลาน อำเภอท่ามะกา จ. กาญจนบุรี โดยเปรียบเทียบกรรมวิธีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน กับวิธีการของเกษตรกร ซึ่งแต่ละกรรมวิธีดำเนินการในเนื้อที่ 1 ไร่เท่าๆกัน กรรมวิธีดำเนินการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน (IPM) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

1. **การป้องกันกำจัดหนู** ในระยะเตรียมดินก่อนปลูก ทำการประเมินประชากรหนูในแปลง IPM แปลงของเกษตรกร และพื้นที่รอบๆแปลง IPM โดยใช้ข้าวเปลือกเป็นเหยื่อวางบนคันดินรอบแปลง แต่ละจุดห่างกันประมาณ 10 เมตร วางข้าวเปลือกในอัตรา 5 กรัม/จุด เก็บข้อมูลชนิดและปริมาณของหนูในระยะเวลา 2 วัน ติดต่อกัน สำหรับข้อแนะนำในวิธีการป้องกันกำจัดหนู ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ถ้าเหยื่อถูกกินน้อยกว่า 10% ไม่ต้องทำการป้องกันกำจัด

1.2 ถ้าเหยื่อถูกกินสูงกว่า10%แต่ไม่เกิน30%ใช้กรงดักวางที่จุดเหยื่อถูกกินจำนวน 2 กรง/จุด

1.3 ถ้าเหยื่อถูกกินมากกว่า 30% ใช้เหยื่อพิษ zinc phosphide 1% วางบนสันร่องในแปลง IPM จุดละ 5 กรัม ทุกระยะ 10 เมตร การวางเหยื่อพิษทุกจุดต้องใช้แกลบหรือฟางข้าว 1 กำมือ และคลุมเหยื่อพิษด้วยแกลบหรือฟางข้าวอีก 1 กำมือ เพื่อป้องกันความชื้นจากดินและน้ำค้าง หลังจากนั้น 1 วันให้ใช้เหยื่อพิษออกฤทธิ์วางไว้ที่ใส่เหยื่อกระบอกละ 20 ก้อน ห่างกันจุดละ 10-15 เมตร ตรวจเหยื่อที่ถูกกินทุก 7 วัน แล้วเติมให้เต็มเท่าเดิม

2. การป้องกันกำจัดวัชพืช

ปี 2547 ในแปลง IPM หลังจากเกษตรกรไถเตรียมดินแล้ว ให้ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช metribuzinc 70% WP + atrazinc 80% WP อัตรา 150+150 กรัม ต่อไร่ หลังปลูกข้าวโพดด้วยเมล็ดที่ผ่านขั้นตอนการป้องกันกำจัดโรคแล้ว

ปี 2548 ในแปลง IPM หลังจากไถแปลงเตรียมดิน พ่นสารกำจัดวัชพืช ตามคำแนะนำ 2 กรรมวิธี คือ

1) การพ่นด้วยการกำจัดวัชพืช acetochlor 48% EC อัตรา 250 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังปลูกและให้น้ำแล้ว

2) การพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช (Tank mixed) acetochlor 50% EC + atrazine 98% WP อัตรา 150-150 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังปลูกและให้น้ำแล้ว

3) ทั้งสองกรรมวิธีพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะพ่นสารละลายเป็นรูปพัด (fan type) อัตราการใช้ 48% ลิตร/ไร่

3. การป้องกันกำจัดโรคพืช มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 คลุกเมล็ดข้าวโพดด้วย metalaxyl (Apron XL 350 ES) อัตรา 3.5 มิลลิลิตร/ เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง ภายหลังจากข้าวโพดงอก ถ้าพบข้าวโพดเริ่ม เป็นโรคให้ถอนเผาทำลายทันที

3.2 เมื่อข้าวโพดอายุไม่เกิน 15 วัน หากตรวจพบโรคใบไหม้แผลเล็ก ประมาณ 10% ของพื้นที่ปลูกให้ฉีดด้วยสารเคมี triphorine อัตรา 40-60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

3.3 ถ้าพบแผลจุดสีน้ำตาลของโรคราสนิม 4-6 จุด บนใบข้าวโพด ให้พ่น diphenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน

3.4 กำจัดวัชพืชที่ขึ้นในแปลงปลูกและเผาทำลายพืชที่เป็นโรค

4. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน

4.1 เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน ปล่อยแตนเบียนไข่ Trichogramma จำนวน 80,000 ตัวต่อไร่ จำนวน 2 ครั้งห่างกัน 5 วัน

4.2 ตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสานเมื่อพบแมลงศัตรูข้าวโพดสูงถึงระดับเศรษฐกิจ จึงทำการป้องกันกำจัดตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

- พบหนอนกระทู้หอม เฉลี่ย 3 ตัวต่อต้น พ่นด้วยเชื้อไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่นในช่วงเวลาเย็น
- พบรูเจาะหนอนลำต้นข้าวโพด เฉลี่ย 1 ตัวต่อต้น พ่นด้วยเชื้อแบคทีเรีย *bacillus thuringiensis* อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พบหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.50 – 1 ตัวต่อต้น พ่นด้วยเชื้อไวรัส NPV ของหนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- พบเพลี้ยไฟมากกว่า 10 ตัวต่อต้น พ่นด้วย carbaryl อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกจำนวนแมลงศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน โรค และวัชพืชทุกชนิด
2. บันทึกจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่พบในธรรมชาติ
3. จำนวนแมลงศัตรูพืชธรรมชาติที่ปล่อยในแปลง IPM
4. ชนิด อัตรา และจำนวนครั้งในการพ่นสารฆ่าแมลง และเชื้อจุลินทรีย์
5. บันทึกจำนวนฝักที่ถูกทำลาย จากแมลงศัตรู และจากการเข้าทำลายของหนู

เวลาและสถานที่

เวลา มกราคม - เมษายน 2548

สถานที่ แปลงเกษตรกร ตำบลหนองขาว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท
แปลงเกษตร - ตำบลหนองลาน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี 2547 จากการตรวจนับชนิดของศัตรูพืชในข้าวโพดฝักอ่อน ทุกๆ 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง พบแมลงศัตรูพืช 3 ชนิด ได้แก่ แมลงค่อมทอง(*Hypomeces squamosus* Frabricius; F. Curculionidae, O. Coleoptera) พบในระยะข้าวโพดอายุ 25 วัน หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* (Guenee);F. Pyralidae, O. Lepidoptera) และเพลี้ยไฟ (*Frankliniella williamsi* Hood; F Thripidae O. Thysanoptera) ซึ่งพบในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต หรือข้าวโพดอายุ 45 วัน พบโรคพืช 1 ชนิด คือ โรคใบไหม้แผลเล็ก(Southern leaf blight) เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris maydis* Nisik & Miyake พบวัชพืช 1 ชนิด คือ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) นอกจากนั้นพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ แมลงหางหนีบ ด้วงเต่า แมลงช้างปีกใส และแมงมุม (ตารางที่ 1)

การป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน ในแปลงทดลองกรรมวิธีผสมผสาน (IPM) ปรากฏว่าปริมาณแมลงศัตรูพืชสำคัญไม่ถึงระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหาย (ตารางที่ 2) จึงไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช แต่มีการใช้สารกำจัดโรคพืช 2 ชนิด คือ metalaxyl ในอัตรา 3.5 มิลลิลิตร/ เมล็ด 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง และสาร triprorine พ่นในอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบข้าวโพดเป็นโรคใบไหม้แผลเล็ก จำนวน 1 ครั้ง รวมการใช้สารกำจัดโรคพืชตลอดฤดูปลูกจำนวน 2 ครั้ง (ตารางที่ 3) นอกจากนั้น ในระยะข้าวโพดอายุประมาณ 31 วัน ทำการปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. เพื่อช่วยควบคุมประชากรหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในอัตรา 240,000 ฟอง/ไร่ จำนวน 1 ครั้ง ซึ่งเป็นการป้องกันกำจัดโดยใช้ชีววิธี (Biological control) เพื่อหลีกเลี่ยงการพ่นสารฆ่าแมลงโดยไม่มีความจำเป็นและช่วยทำให้ลดการใช้สารเคมี

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตต่อ 1 ไร่ (ตารางที่ 4) พบว่ากรรมวิธีผสมผสานได้น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด 1,856 กิโลกรัม/ไร่ เป็นน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก 394.56 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักฝักได้มาตรฐาน 282.08 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักฝักไม่ได้มาตรฐาน 103.58 กิโลกรัม/ไร่ และน้ำหนักฝักเสีย 8.90 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตร ได้น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด 1,668.8 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก 360.58 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักฝักได้มาตรฐาน 237.22 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักฝักไม่ได้มาตรฐาน 110.18 กิโลกรัม/ไร่ และน้ำหนักฝักเสีย 13.18 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาจำนวนฝักต่อไร่ วิธีผสมผสานได้จำนวนฝักทั้งหมด 50,224 ฝัก จำนวนฝักได้

มาตรฐาน 37,328 ฝัก จำนวนฝักไม่ได้มาตรฐาน 11,696 ฝัก และจำนวนฝักเสียเนื่องจากหนอนเจาะฝักข้าวโพด จำนวน 1,200 ฝัก ส่วนวิธีของเกษตรกร ได้จำนวนฝักทั้งหมด 42,608 ฝัก จำนวนฝักได้มาตรฐาน 30,912 ฝัก จำนวนฝักไม่ได้มาตรฐาน 10,336 ฝัก จำนวนฝักเสียเนื่องจากหนอนเจาะฝักข้าวโพด 1,360 ฝัก

ปัญหาที่พบในแปลงวิธีผสมผสาน คือ เมื่อปลูกข้าวโพดได้ 1 วัน เกิดฝนตกหนัก น้ำท่วมแปลงข้าวโพดเป็นหย่อม ทำให้ข้าวโพดไม่งอกหรืองอกไม่สม่ำเสมอ และหลังจากข้าวโพดงอกแล้วอายุ 5 วัน เกิดมีฝนตกและน้ำท่วมซ้ำที่เดิมอีก นอกจากนั้นแล้วในช่วงที่ข้าวโพดอายุประมาณ 25 วัน มีแมลงค่อมทอง ลงทำลายใบข้าวโพดทำให้เกิดความเสียหายประมาณ 11.24 % อย่างไรก็ดี การสูญเสียใบในระดับนี้ไม่จำเป็นต้องทำการพ่นสารป้องกันกำจัด เพราะไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิต

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตต่อไร่ ปรากฏว่ากรรมวิธีผสมผสาน (IPM) เสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 1,983 บาท ภายหลังจากหักต้นทุนในการผลิตแล้วได้กำไรสุทธิ 7,297 บาท และได้ผลตอบแทนต่อการลงทุน 4.68 ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกร เสียค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตมากกว่าคิดเป็นเงิน 2,112 บาท แต่เมื่อหักต้นทุนในการผลิตออกแล้วได้กำไร 6,232 บาท ซึ่งได้รับน้อยกว่ากรรมวิธี IPM ได้รับผลตอบแทนการลงทุน 3.95 (ตารางที่ 5)

ในปี 2548 จากการสุ่มตรวจชนิดและปริมาณของศัตรูพืชที่พบบนข้าวโพดฝักอ่อนในแปลง IPM จำนวน 6 ครั้ง ทุก 7 วัน พบแมลงศัตรูพืช 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟ *Franklinella williamsi* Hood หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* Hubner หนอนกระทู้ควายพระอินทร์ *Mythimna separata* เพลี้ยอ่อน *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) มอดดิน *Calomycterus* sp. โรคพืช 3 ชนิดคือ โรคใบจุด *Curvularia lunata* ใบไหม้แผลเล็ก *Bipolaris maydis* ใบไหม้แผลใหญ่ *Bipolaris turcica* หนูศัตรูพืช 7 ชนิด คือ หนูพุกเล็ก *Bandicota savilci* หนูบ้าน ท้องขาว *Rattus rattus* หนูหริ่งนาหางสั้น *Mus cervicolor* หนูหริ่งนาหางยาว *Mus coroli* หนูพุกใหญ่ *Bandicota indica* หนูจี๊ด *Rattus exylans* หนูนาเล็ก *Rattus losea* และวัชพืช 3 ชนิดได้แก่ หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* หญ้ายาง *Euphorbai heterophylla* น้ำนมราชสีห์ *Euphorbia hirta* (ตารางที่ 1)

การป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน ในแปลงทดลองกรรมวิธีผสมผสาน (IPM) พบว่าปริมาณศัตรูพืชสำคัญไม่ถึงระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหาย (ตารางที่ 6) จึงไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

การจัดการหนูศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน จากการประเมินประชากรหนู และสำรวจชนิดของหนูในแปลงผสมผสาน และแปลงเกษตรกร ในระยะเตรียมดิน, ระยะต้นอ่อน และระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ในแปลงผสมผสาน พบหนู 4 ชนิด คือ หนูพุกเล็ก, หนูบ้านท้องขาว,

หนูหริ่งนาหางสั้น หนูหริ่งนาหางยาว ดัชนีประชากรหนู 4.8% ในระยะต้นอ่อน พบหนู 3 ชนิด คือ หนูพุกใหญ่ หนูบ้านท้องขาว และหนูจี๊ด ดัชนีประชากร 8.5% ในระยะเก็บเกี่ยว พบดัชนีประชากรหนู 9.8%และไม่พบความเสียหายของต้นและฝักข้าวโพดจากการทำลายของหนู ส่วนในแปลงของเกษตรกร พบว่า ในระยะเตรียมดินพบหนู 5 ชนิด คือ หนูพุกใหญ่ หนูบ้านท้องขาว หนูนาเล็ก หนูหริ่งนาหางสั้น และหนูหริ่งนาหางยาว ดัชนีประชากร 10% ในระยะต้นอ่อน พบหนู 2 ชนิด คือ หนูบ้านท้องขาว และหนูจี๊ด ดัชนีประชากร 9.4% ในระยะเก็บเกี่ยว พบดัชนีประชากรหนู 20% และพบความเสียหายของต้นและฝักจากข้าวโพด จากการทำลายของหนู 0.06%

การจัดการด้านโรคพืช ในวิธีการแบบผสมผสาน คลุกเมล็ดด้วยสาร Metalaxyl 3.5 มล./เมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ สำรวจพบต้นข้าวโพดเป็นโรคใบไหม้แผลเล็ก ประมาณ 80% ของพื้นที่ปลูก โดยมีอาการใบไหม้ที่ใบล่าง 2-3 ใบ มีระดับความรุนแรงระดับ 2 (พื้นที่ใบที่เป็นโรค 10% ของพื้นที่ใบ) เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 50 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว สำรวจเป็นโรคใบจุด 10% ของพื้นที่ปลูก โดยมีระดับความรุนแรงระดับ 2 (พื้นที่ใบเป็นโรค 15%) ไม่ได้ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดทั้ง 2 โรค

ส่วนในแปลงเกษตรกร จากการสำรวจพบว่า เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ สำรวจพบโรคไหม้แผลเล็ก 80% ของพื้นที่ปลูก เมื่อข้าวโพดอายุ 50 วัน พบโรคใบจุด 3% ของพื้นที่ มีความรุนแรงของโรคระดับ 2 (พื้นที่ใบเป็นโรค 5% ของพื้นที่ใบ) พบโรคใบไหม้แผลเล็ก 5% ของพื้นที่ปลูกมีความรุนแรงของโรคระดับ 2 (พื้นที่ใบเป็นโรค 10% ของพื้นที่ใบ) และพบโรคใบไหม้แผลใหญ่ 2% ของพื้นที่ปลูก มีระดับความรุนแรงของโรคระดับ 2 (พื้นที่ใบเป็นโรค 3%)

การจัดการด้านวัชพืช จากการสุ่มเก็บชนิดและปริมาณวัชพืช ในพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร จำนวน 2 จุด ในแต่ละกรรมวิธี ระยะประมาณ 1 เดือน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ทั้งในแปลงผสมผสาน ประกอบด้วยวัชพืชใบแคบ คือ หญ้าตีนนก 63.9% วัชพืชใบกว้าง คือ หญ้ายาง 7.4% ผักโขม 7.4% ตีนตุ๊กแก 18.5% น้ำนมราชสีห์ 3.7%

ไม่พบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช acetochlor 48% EC หรือสารผสม acetochlor 50% EC + atrazine 98% WP ที่พ่นก่อนการงอกของวัชพืช และข้าวโพดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพดในแปลงทดลองในโครงการ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้รับการพ่นสาร และไม่พบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช alachlor ต่อต้นข้าวโพด ที่เกษตรกรพ่นในแปลงของเกษตรกร

ผลการควบคุมวัชพืช พบว่าการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชเดียว acetochlor 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก เช่นเดียวกับการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชผสม acetochlor + atrazine 150 + 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และให้การควบคุมวัชพืชได้จนถึง

ข้าวโพดออกดอก (ตารางที่ 6) ส่วนในแปลงของเกษตรกร พ่นสาร alachlor ก็ให้ผลการควบคุมวัชพืชได้ระดับค่อนข้างดี และมีวัชพืชงอกขึ้นได้บ้างโดยเฉพาะแห้วหมู

เปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 7) พบว่า น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด 2,344, 2,090 กก./ไร่ ในแปลงวิธีผสมผสาน และวิธีเกษตรกรตามลำดับ ส่วนน้ำหนักฝัก มาตรฐานได้ 492, 408 กก./ ไร่ ในแปลงวิธีผสมผสาน และวิธีเกษตรกรตามลำดับ ได้ราคาผลผลิตทั้งหมด 7,872 , 6,528 บาท/ไร่ ใน วิธีผสมผสานและวิธีการเกษตรกรตามลำดับ

เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 8) พบว่า วิธีผสมผสาน เสียค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนการผลิต 4,381 บาท/ไร่ ส่วนวิธีการของเกษตรกร มีต้นทุนในการผลิต 4,415 บาท/ไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิตพบว่าวิธีผสมผสานและวิธีเกษตรกรได้กำไรสุทธิ 3,491, 2,113 บาท/ไร่ ตามลำดับ พบว่า วิธีผสมผสานและวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนการลงทุน 1.8, 1.48 ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในปี 2547 เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสานเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร ทำการสุ่มตรวจนับแมลงศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติทุก 7 วัน พบแมลงศัตรูพืช 3 ชนิด คือ แมลงค่อมทอง หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด และเพลี้ยไฟ โรคพืช 1 ชนิด คือ โรคใบไหม้แผลเล็ก ในวิธีผสมผสาน ไม่ได้ใช้สารกำจัดศัตรูพืช และมีการใช้ชีววิธีโดยปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. 1 ครั้ง ใช้สารกำจัดโรคพืช 2 ชนิด 2 ครั้ง ในวิธีผสมผสาน ได้น้ำหนักฝักทั้งหมด 1,856 กิโลกรัม/ไร่ เป็นเงิน 9,280 บาท/ไร่ ได้ผลตอบแทนต่อการลงทุน 4.68 ส่วนวิธีเกษตรกร ได้น้ำหนักฝักทั้งหมด 1,668.8 กิโลกรัม/ไร่ เป็นเงิน 8,344 บาท/ไร่ ผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.95

ในปี 2548 เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร ทำการสุ่มตรวจนับแมลงศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติทุก 7 วัน พบเพลี้ยไฟ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ควายพระอินทร์ เพลี้ยอ่อน มอดดิน ด้วงหมัด แต่ปริมาณแมลงศัตรูพืชไม่ถึงระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหาย จึงไม่มีการพ่นการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ในแปลงผสมผสาน ได้น้ำหนักฝักมาตรฐาน 492 กิโลกรัม/ไร่ เป็นเงิน 7,872 บาท/ไร่ ได้ผลตอบแทนการลงทุน 1.80 ส่วนวิธีเกษตรกร ได้น้ำหนักฝักมาตรฐาน 108 กิโลกรัม/ไร่ เป็นเงิน 6,528 บาท/ไร่ ผลตอบแทนการลงทุน 1.48

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เกษตรกรแปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ที่ให้ความร่วมมือในเรื่องแปลงทดสอบ คุณบำรุง อินทรโชติ และคุณวิฑูรย์ ผิวนาม และคุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง เจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดฯ ที่ช่วยปฏิบัติงานและรวบรวมข้อมูลจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงสัตว์ศัตรูพืช. ปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 156 หน้า.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2540. แมลงศัตรูข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 37 หน้า.

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของศัตรูและศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสานและวิธีของเกษตรกร ปี 2547 – 2548

ชนิดศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	แมลงศัตรูธรรมชาติ
<u>แมลงศัตรูพืช</u>		
1. แมลงค่อมทอง	*Hypomeces squamosus* Fabricius	
2.หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	*Ostrinia* furnacaris (Guenee)	ด้วงเต่า แมลงหางหนีบ แมลงช้างปีกใส แมงมุม
3.เพลี้ยไฟ	*Frankliniella williamsi* Hood	
4.หนอนกระทู้หอม	*Spodoptera exigua* (Hubner)	Apantales sp.
5.หนอนกระทู้ควายพระอินทร์	*Mythimna separata*	
6.เพลี้ยอ่อน	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)	
7.มอดดิน	*Calomycterus* sp.	
<u>โรคพืช</u>		
1. โรคใบไหม้แผลเล็ก	*Bipolaris maydis* Nisik & Miyake	
2._โรคใบไหม้แผลใหญ่	*Bipolaris turcica*	
3. โรคใบจุด	*Curvularia lunata*	
<u>วัชพืช</u>		
1. แห้วหมู	*Cyperus rotundus* (Linn.)	
2. หญ้าตีนนก	*Digitaria Ciliaris*	
3. หญ้ายาง	*Euphorbia heterophylla*	
4. น้ำนมราชสีห์	*Euphorbia hirta*	
<u>หนู</u>		
1. หนูพุกเล็ก	*Bandicota savilci*	
2. หนูบ้านท้องขาว	*Rattus rattus* (Linnacus)	
3. หนูหริ่งนาหางสั้น	*Mus cervicolor*	
4.หนูหริ่งนาหางยาว	*Mus coroli*	
5. หนูพุกใหญ่	*Bandicota indica*	
6. หนูจี๊ด	*Rattus exylans*	
7. หนูนาเล็ก	*Rattus losea*	

มีตารางต่อด้านล่าง หน้า 934

ตารางที่ 2 แสดงชนิดและปริมาณแมลงศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน ในแปลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) และวิธีของเกษตรกร ตำบลหนองขาว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ปี 2547

ครั้งที่ตรวจนับ	อายุพืชหลังงอก (วัน)	จำนวนแมลง/200 ต้น/ไร่ (แปลง IPM)								จำนวนแมลง/200 ต้น/ไร่ (แปลง IPM)							
		เพลี้ยไฟ	หนอนเจาะลำต้น	กลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้น	ยอดถูกทำลาย	แมลงค่อมทอง	แมงมุม	แมลงหางหนีบ	แมลงช้างปีกใส	เพลี้ยไฟ	หนอนเจาะลำต้น	กลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้น	ยอดถูกทำลาย	แมลงค่อมทอง	แมงมุม	แมลงหางหนีบ	แมลงช้างปีกใส
1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	3	-	2	1	0
2	15	81	-	-	-	2	4	3	4	82	3	-	2	-	1	4	1
3	25	10	2	4	3	1	1	-	2	12	4	3	6	2	0	1	0
4	31	1	2	40	80	38	6	2	3	3	33	18	71	0	1	0	3
5	36	4	32	6	88	0	1	8	4	10	49	6	111	1	-	0	0
6	44	0	35	5	23	0	11	-	-	0	34	2	50	2	2	6	2

ตารางที่ 3 แสดงชนิดและจำนวนครั้งของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ในแปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสานและวิธีเกษตรกร ที่ตำบลหนองขาว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ปี 2547

ชนิดและจำนวนครั้งของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช (ชนิด /ครั้ง)		
รายการ	**วิธีผสมผสาน**	**วิธีเกษตรกร**
สารฆ่าแมลง	-	carbosulfan / 2 triponil / 1
สารกำจัดโรคพืช	metaxyl /1 triphorine /1	-
สารกำจัดวัชพืช	-	-
รวม	2 ชนิด 2 ครั้ง	2 ชนิด 3 ครั้ง

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักผลผลิต จำนวนผลผลิต และราคาผลผลิตต่อไร่ ของข้าวโพดฝักอ่อนในแปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อนป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน และวิธีของเกษตรกร ตำบลหนองขาว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ปี 2547

รายการ	**วิธีผสมผสาน**	**วิธีเกษตรกร**
น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		
น้ำหนักฝักทั้งหมด	1,856	1,668.8
น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก	394.56	360.58
น้ำหนักฝักได้มาตรฐาน	282.08	237.22
น้ำหนักฝักไม่ได้มาตรฐาน	103.58	110.18
น้ำหนักฝักเสีย	8.90	13.18
จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)		
จำนวนฝักทั้งหมด	50,224	42,608
จำนวนฝักได้มาตรฐาน	37,328	30,912
จำนวนฝักไม่ได้มาตรฐาน	11,696	10,336
จำนวนฝักเสีย (หนอนเจาะฝัก)	1,200	1,360
ราคาผลผลิตทั้งหมด (บาท/ไร่)	9,280	8,344
ราคาผลผลิต ฝักได้มาตรฐาน	คำนวณจากน้ำหนักทั้งเปลือก 5 บาท/กิโลกรัม มีขนาดความยาว 4 – 11 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1- 2 เซนติเมตร	

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ ผลตอบแทนต่อการลงทุน ระหว่างวิธีผสมผสาน กับวิธีของเกษตรกร ตำบลหนองขาว อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ปี 2547

รายการ	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
ต้นทุนการผลิต (C) บาท/ไร่		
- ค่าเมล็ดพันธุ์	375	375
- ค่าเตรียมแปลงพร้อมปลูก	650	650
- ค่าปุ๋ย	450	675
- ค่าสารฆ่าแมลง	-	112
- ค่าสารกำจัดโรคพืช	130	-
- ค่าสารกำจัดวัชพืช	-	-
- ค่าแตนเบียน	378	-
- ค่าจ้างพ่นสารฆ่าแมลง	-	300
รวม	1,983	2,112
ราคาผลผลิต (R) บาท/ไร่	9,280	8,344
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	7,297	6,232
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (R / C)	4.68	3.95

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบชนิดและจำนวนแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในวิธีผสมผสาน และวิธีการของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-เมษายน 2548

ลำดับที่	อายุพืช (วัน)	จำนวนแมลงศัตรูพืช (ตัว/200 ต้น)								จำนวนศัตรูธรรมชาติ (ตัว/200 ต้น)							
		เพลี้ยไฟ		หนอนกระทู้หอม		หนอนกระทู้ควายพระอินทร์		เพลี้ยอ่อน		มอดดิน		ด้วงหมัด		แมงมุม		แตนเบียนหนอน	
		วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
1	9	82	89	1	0	0	0	0	2	14	4	1	3	4	0	0	0
2	16	104	98	2	4	0	0	0	20	12	3	7	1	14	3	2	0
3	25	16	7	0	1	6	4	14	82	3	7	46	14	22	25	9	2
4	32	12	3	0	0	10	0	7	37	0	0	38	11	23	26	0	0
5	39	39	43	0	0	18	11	162	311	0	0	12	32	45	36	0	0
6	46	47	14	0	0	15	23	90	152	0	0	6	15	26	16	0	0

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน ในการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน และวิธีเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2548

รายการ	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดรวมเปลือก [1/] (กก./ไร่)	2,344	2,092
น้ำหนักฝักมาตรฐานปอกเปลือก (กก./ไร่)	492	408
ราคาผลผลิต [2/] (บาท)	7,872	6,528

[1/] คำนวณจากการเก็บเกี่ยวในพื้นที่ 20 ตารางเมตร 2 จุด

[2/] ราคากิโลกรัมละ 16 บาท

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบต้นทุนการ รายได้สุทธิ ตลอดจนผลตอบแทนต่อการลงทุนระหว่างการป้องกันกำจัดโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน และวิธีเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2548

รายการ	วิธีผสมผสาน	วิธีเกษตรกร
ต้นทุนการผลิต (C) บาท/ไร่		
-ค่าเมล็ดพันธุ์	630	630
-ค่าไถแปลง	650	650
-ค่าปลูก	120	120
-ค่าสารกำจัดโรคพืช	150	-
-ค่าสารกำจัดวัชพืช	291	190
-ค่าปุ๋ย	1,140	1,425
-ค่าเก็บผลผลิต+ค่าดูแลแปลง	1,400	1,400
รวมต้นทุนการผลิต (C) (บาท/ไร่)	4,381	4,415
ราคาผลผลิต (R)	7,872	6,528
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	3,491	2,113
ผลตอบแทนการลงทุน (R/C)	1.80	1.48