กรมวิชาการเกษตร
Department of Agriculture
แหล่งความรู้ แหล่งพัฒนา แหล่งก้าวหน้า

รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี ๒๕๔๗
เล่มที่ ๒

ลำดับเลขที่ 21/2548 ISBN: 974-436-538-2

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักบริหาร
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
เลขรับ.....
วันที่ 15 พ.ค. 49

คำนำ

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เป็นหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร ที่มีบทบาทสำคัญในงานวิจัยด้านการอารักขาพืช นักวิจัยภายใต้หน่วยงานฯ ซึ่งประกอบด้วยนักวิจัยจากกลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยวัชพืช และกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ได้ดำเนินงานวิจัยด้านอารักขาพืชตั้งแต่งานวิจัยขั้นพื้นฐาน ประยุกต์ และพัฒนา โดยงานวิจัยในปี 2547 มุ่งเน้นงานวิจัยตามนโยบายของกรมวิชาการเกษตร เพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร การพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อพัฒนาคุณภาพมาตรฐานของผลผลิตและผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัยจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนองค์ความรู้พื้นฐานด้านจุลินทรีย์ แมลง สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ ที่ได้จากความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย จัดเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามหาศาลที่ควรศึกษา เก็บรวบรวม และอนุรักษ์ไว้เพื่อการใช้ประโยชน์ในอนาคต

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงได้รวบรวมผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ที่ได้ดำเนินงานในปี 2547 ซึ่งประกอบด้วยงานวิจัยจำนวน 121 เรื่อง ภายใต้ 3 แผนงานหลัก 8 กรอบโครงการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร นำมารวบรวมและจัดพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยของสำนักฯ สู่สาธารณะ เพื่อเป็นองค์ความรู้ทางวิชาการที่สามารถสืบค้นและนำไปประยุกต์ พัฒนา และต่อยอดขยายผลสู่ภาคการเกษตร และธุรกิจการเกษตร เอกสารทางวิชาการฉบับนี้จึงเป็นข้อมูลและ/หรือองค์ความรู้ด้านอารักขาพืช ที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

(นายศุภชัย แก้วมีชัย)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ตุลาคม 2547

สารบัญ

หน้า

แผนงานหลัก 1.3 เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ

: กรอบโครงการวิจัย 1.3.1 การเขตกรรม เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช และการขยายพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์

กิจกรรม 03-01-47-21

การทดลอง 03-01-47-2102

- การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรม.....1

โดย นายเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และคณะ

: กรอบโครงการวิจัย 1.3.2 การวิจัยการผลิตพืชเศรษฐกิจใหม่ที่มีศักยภาพในการแข่งขัน

กิจกรรม 03-02-47-01

การทดลอง 03-02-47-0105

- การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลองกอง.....2

โดย นายศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรม 03-02-47-06

การทดลอง 03-02-47-0602

- การอารักขาศัตรูมะนาวนอกฤดู
  - การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและ.....5
    หนอนชอนใบในมะนาว

โดย นางสาวสราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

การทดลอง 03-02-47-0603

- การศึกษาการใช้ชีววิทยาวิธีกับมะนาว
  - การควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาวโดยชีววิธี.....12

โดย นางนลินี ศิวากรณ์ และคณะ

แผนงานหลัก 3.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ขยายพันธุ์พืช พิสูจน์พันธุ์ ตรวจสอบพืช ศัตรูพืช จุลินทรีย์ และการอนุรักษ์พันธุ์

: กรอบโครงการวิจัย 3.1.1 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ขยายพันธุ์และพิสูจน์พันธุ์

กิจกรรม 05-01-47-08

การทดลอง 05-01-47-0803

หน้า

- การตรวจยีนโพลีกาแลคตูโลเนสของเชื้อ *Ralstonia solanacearum*.....21
สาเหตุโรคเหี่ยวหรือแง่งเน่าของขิงโดยเทคนิคพีซีอาร์
โดย นางปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ
การทดลอง 05-01-47-0805
- การตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรค anthracnose ของพริกโดยเทคนิค PCR.....38
โดย นางสาวศรีสุข พูนผลกุล และคณะ
การทดลอง 05-01-47-0806
- การตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งของส้มโดยเทคนิค PCR.....43
โดย นางสาววันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ
การทดลอง 05-01-47-0807
- การตรวจสอบหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชด้วยคุณสมบัติของ.....49
aminolipidprofile โดยเทคนิค TLC
โดย นายวงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ
กิจกรรม 05-01-47-09
การทดลอง 05-01-47-0901
- การพัฒนาวิธีการ Lateral flow test ในการตรวจสอบเชื้อ CyMV และ ORSV.....55
ในกล้วยไม้เชิงพาณิชย์
โดย นางสุรภี กีรติยะอังกูร และคณะ
การทดลอง 05-01-47-0902
- วิจัยและพัฒนาเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาในการตรวจสอบเชื้อไวรัส.....65
สาเหตุโรคปื้นดำบนกล้วยไม้
โดย นางสุรภี กีรติยะอังกูร และคณะ
การทดลอง 05-01-47-0906
- การวิจัยเทคนิคการผลิตชุดตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง.....71
จากดินและน้ำในแปลงเพาะปลูก
โดย นายวงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ
การทดลอง 05-01-47-0908
- วิจัยและพัฒนาชุดตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวของอ้อย.....74
โดย นางสาววันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

หน้า

กิจกรรม 05-01-47-11

การทดลอง 05-01-47-1102

- การทดสอบความปลอดภัยด้านอาหาร

●ทดสอบความปลอดภัยจากการบริโภคมะละกอดัดแปลงพันธุกรรม……..……..……79

ของหนูนอรเว (*Rattus norvegicus*) สายพันธุ์ Wistar

โดย นางสาวพวงทอง บุญทรง และคณะ

: กรอบโครงการวิจัย 3.1.2 อนุรักษ์พันธุกรรมพืช จุลินทรีย์ แมลง เห็ด สาหร่าย และไหม

กิจกรรม 05-02-47-07

การทดลอง 05-02-47-0701

- สำรวจ รวบรวม จำแนก และอนุรักษ์สายพันธุ์เห็ด *Coprinus spp*……..……81

จากแหล่งวัสดุต่าง ๆ

โดย นางอัจฉรา พยัพพานนท์ และคณะ

กิจกรรม 05-02-47-08

การทดลอง 05-02-47-0801

- จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร……..……..91

● การจำแนก คัดเลือกราและการใช้ประโยชน์จากราสกุล *Rhizoctonia*

โดย นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

●การคัดเลือกเชื้อราที่มีประโยชน์กับการเจริญเติบโตของเห็ดสกุลนางรม……..……..101

โดย นางสาววรลักษณ์ พฤฒิภิญโญ

การทดลอง 05-02-47-0802

- จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคพืช

●อนุกรมวิธานเชื้อราสาเหตุโรคพืช Class Ascomycetes……..……116

โดย นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

● การเก็บรักษาเชื้อราสกุล *Phytopthora*……..……129

โดย นางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

● อนุกรมวิธานราสนิมสาเหตุโรคพืช…..……..……..……..……..152

โดย นางสาวธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

● อนุกรมวิธาน และการเก็บรักษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชชั้น……..……161

Hyphomycetes สกุล *Cercospora, Pseudocercospora*

โดย นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

- จำแนกลักษณะสายพันธุ์และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช
  : อนุกรมวิธานเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Bipolaris*……169
  โดย นางพีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
- ชีววิทยาและความหลากหลายทางพันธุกรรมเชื้อ……173
  Xanthomonas campestris pv. Vesicatoria ด้วย Rep-PCR
  โดย นางปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์
- ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชกลุ่ม *Xanthomonas*……196
  โดย นางสาวบุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ
- เทคนิคการเก็บรักษาเชื้อราสนิมสาเหตุโรคพืช……210
  โดย นายอภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ
- การเก็บรักษาสายพันธุ์เชื้อราสนิมกาแฟบนใบกาแฟอาราบิก้า……215
  โดย นายศุภชัย ลีจีรจำเนียร และคณะ

กิจกรรม 05-02-47-09

การทดลอง 05-02-47-09 (01-03)

- อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์……222
  โดย นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

กิจกรรม 05-02-47-10

การทดลอง 05-02-47-1003

- สำรวจ รวบรวม จำแนกตัวอย่างแมลงศัตรู ศัตรูธรรมชาติ และการเก็บรักษา
  ในพิพิธภัณฑ์
  - ชนิดเขตการแพร่กระจาย และพืชอาศัยของแมลงหวี่ขาว……236
    โดย นายสมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ
  - อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งสกุล *Pseudococcus*……239
    โดย นางชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ
  - อนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนสกุล *Aphis*……241
    โดย นางลักขณา บำรุงศรี และคณะ
  - อนุกรมวิธานด้วงในวงศ์ C*urculionidae*……243
    โดย นางพรรณเพ็ญ ชโยภาส และคณะ
  - อนุกรมวิธานของมวนในวงศ์ Reduviidae……264
    โดย นางรัตนา นชะพงษ์ และคณะ

- การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในข้าวอินทรีย์……..…..266

  โดย นางวิภาดา วังศิลาบัตร และคณะ

- การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในมะม่วง……..268

  โดย นางวิภาดา วังศิลาบัตร และคณะ

การทดลอง 05-02-47-1004

- สำรวจ รวบรวม จำแนกตัวอย่างสาเหตุโรคพืช และการเก็บรักษา……..……...270 ในพิพิธภัณฑ์

  โดย นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ

การทดลอง 05-02-47-1005

- สำรวจ รวบรวม จำแนก ตัวอย่างวัชพืช และการเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์

- สำรวจ รวบรวม และเก็บตัวอย่างวัชพืชในนาข้าว……....279

  โดย นายคมสัน นครศรี และคณะ

- สำรวจวัชพืชต่างถิ่นในประเทศไทย (ก้นจ้ำขาวดอกใหญ่พืชต่างถิ่นชนิดรุกราน)…..283

  โดย นางสาวศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

แผนงานหลัก 4.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันและกำจัดโรคพืช แมลงศัตรูพืชและวัชพืช ตลอดจนการใช้ปุ๋ยและสารเคมีทางการเกษตร

: กรอบโครงการวิจัย 4.1.1 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

กิจกรรม 06-01-47-01

การทดลอง 06-01-47-0101

- การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง โดยใช้สารเคมี……..……..…..299

  โดย นายศิริพงษ์ คุ้มภัย และคณะ

- การป้องกันกำจัดโรคสแคปของส้ม โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช……..……..311

  โดย นายวุฒิศักดิ์ บุตรธนู และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0102

- ชนิดและปริมาณแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวส่งออก 3 ชนิด……..319 (กะเพรา โหระพา และผักชีฝรั่ง)

  โดย นางสาวเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0103

- การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช

หน้า

● ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในหน่อไม้ฝรั่ง.....327

โดย นางเสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

● ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืชในพริก.....351

โดย นางเสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

● การวิจัยการใช้อนินทรีย์และน้ำหมักในการกำจัดวัชพืช.....367

โดย นายไชยยศ สุพัฒนกุล

● ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและฆ่าในนาข้าว...378

โดย นายคมสัน นครศรี และคณะ

● ทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและฆ่าในนาข้าว
: ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมและคุมฆ่าในข้าวหอมพันธุ์ต่าง ๆ.....387

โดย นางสาวเพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

● เทคนิคการพ่นสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดฝักอ่อน.....397

โดย นายทวี แสงทอง และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0104

- การทดสอบช่วงเวลาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม

● การหาช่วงเวลาและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการควบคุมวัชพืช.....413
ในกระเจี๊ยบเขียว

โดย นายคมสัน นครศรี และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0105

- ผลกระทบของสารฆ่าแมลง buprofezin ต่อศัตรูธรรมชาติในนาข้าว.....422

โดย นายสุวัฒน์ รวยอารีย์ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0106

- วิจัยและพัฒนาการใช้สารสกัดธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

● ประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชและน้ำมันปิโตรเลียม.....436
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในกระเจี๊ยบเขียว

โดย นายสมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

● ศึกษาการใช้สารไคโตซานในการควบคุมโรคราน้ำค้างข้าวโพด.....441
และโรคเน่าดำกล้วยไม้

โดย นางพีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

หน้า

● การใช้ไคโตซานและเฟอร์ฟูรัลควบคุมโรคใบไหม้และโรครากปม……455
ของมันฝรั่ง
โดย นายมนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-02

การทดลอง 06-01-47-0203

- ศึกษาระบบการเตือนภัยโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง Blight Cast System
เพื่อพยากรณ์การเกิดโรค

● ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางอุตุนิยมวิทยากับการแพร่ระบาด……463
ของโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง
โดย นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-03

การทดลอง 06-01-47-0302

- การจัดการฟางข้าว และวิธีการควบคุมวัชพืชในนาหว่านข้าวแห้งโดย……469
ไม่เตรียมดิน
โดย นายคมสัน นครศรี และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0305

- ศึกษาการสร้างความต้านทานโรคราสนิมบนใบกาแฟอาราบิก้า……482
โดย นายศุภัย ลีจีรจำเนียร และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0307

- ผลของ intermediate stock ต่อความรุนแรงของโรคกรีนนิ่งบนส้มเขียวหวาน……487
ที่มีภูมิต้านทานไวรัสทริสเทซ่า
โดย นายไมตรี พรหมมินทร์ และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-04

การทดลอง 06-01-47-0401

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

● การใช้ประโยชน์จากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการควบคุม……497
เชื้อ *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง
โดย นายวงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ

หน้า

● การใช้เชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ……..…..507

โดย นางณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0402

- การใช้เชื้อไวรัสเอ็นพีวี ควบคุมแมลงศัตรูหอมแดงและกล้วยไม้

● โครงการสังเคราะห์เทคโนโลยีการใช้ไวรัสเอ็น พี วี ควบคุมหนอนกระทู้หอม…..…526
ศัตรูหอมแดง

โดย นายจารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ

● การใช้ไวรัสเอ็นพีวี ของหนอนกระทู้หอม และบีทีควบคุมหนอนกระทู้หอม……...551
ในกล้วยไม้สกุลหวาย

โดย นางรจนา ไวยเจริญ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0405

- การวิจัยการใช้เหยื่อโปรโตซัวในการลดประชากรหนูศัตรูพืช

● ศึกษาระยะเวลาและจำนวนครั้งการวางเหยื่อโปรโตซัวในการลดประชากรหนู……554
ในสวนปาล์มน้ำมัน

โดย นางสาวยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

● ศึกษาผลของเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้กำจัดหนูต่อนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน……..555

โดย นางสาวยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

● การศึกษาชีววิทยาและการเพิ่มประชากรนกแสก……556
เพื่อควบคุมหนูในสวนปาล์มน้ำมัน

โดย นางสาวยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

● การเพิ่มประชากรนกแสก เหยื่อโดยการใช้รังเทียมเพื่อควบคุมหนู……..……..1182
ในสวนปาล์มน้ำมัน

โดย นายเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

กิจกรรม 06-01-47-05

การทดลอง 06-01-47-0502

- เทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน……...558

โดย นางปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0503

- เทคโนโลยีการจัดการศัตรูข้าวโพดฝักอ่อนโดยวิธีผสมผสาน……575

โดย นางวัชรา ชุณหวงศ์ และคณะ

หน้า

กิจกรรม 06-01-47-06

การทดลอง 06-01-47-0601

- การจัดการแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง

● การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกฝรั่ง……..584

โดย นางสาววิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

● การศึกษาชีววิทยาแมลงวันผลไม้ *Bactrocera correcta* (Bezzi)……..……1198

การระบาดและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง

โดย นางวรัญญา มาลี และคณะ

● การพัฒนาการเพาะเลี้ยงแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi)…...1201

โดย นางวรัญญา มาลี และคณะ

● การศึกษาประสิทธิภาพการกินแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel…...588

ของแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes lineatipes* (C.L. Kach) (Arancae : Oxyopidae)

โดย นางวิภาดา วังศิลาบัตร และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0602

- การจัดการเพลี้ยแป้งในมังคุด

● การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง……...601

ศัตรูมังคุดในสภาพสวน

โดย นายเกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

● การกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว……..……..…615

โดย นายเกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

● การวิจัยและพัฒนาการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธี……..……..626

โดย นายรุจ มรกต และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0603

- การจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก……...630

โดย นางสาวอรพรรณ วิเศษสังข์ และคณะ

การทดลอง 06-01-47-0605

- การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขิง……..639

โดย นางสาวอรพรรณ วิเศษสังข์และคณะ

หน้า

การทดลอง 06-01-47-0606

- การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชในนาข้าว.....646

โดย นายคมสัน นครศรี และคณะ

: **กรอบโครงการวิจัย** 4.1.2 **วิจัยการกักกันพืช**

กิจกรรม 06-02-47-01

การทดลอง 06-02-47-0101

- การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อการนำเข้า

● การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา ของศัตรูพืชนำเข้า (ส้ม องุ่น แอปเปิ้ล).....652

โดย นายเกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

● การศึกษาชนิดของโรคองุ่นเพื่อการนำเข้า.....657

โดย นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม

● การศึกษาชนิดของโรคหอมหัวใหญ่เพื่อการนำเข้า.....672

โดย นางสาวธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

● การศึกษาชนิดของโรคกระเทียมเพื่อการนำเข้า.....685

โดย นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

● การศึกษาชนิดของโรคมันฝรั่งเพื่อการนำเข้า.....691

โดย นางสาวอรพรรณ วิเศษสังข์ และคณะ

● การศึกษาชนิดของโรคหอมแดงเพื่อการนำเข้า.....708

โดย นางสาวสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

● การศึกษาชนิดของโรคแอปเปิ้ลและพืชสกุลใกล้เคียง.....718
แอปเปิ้ลเพื่อการนำเข้า

โดย นายศุภชัย ลีจีรจำเนียร และคณะ

● ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเชื้อราสนิมสาเหตุโรคข้าวโพด.....724

โดย นางสาวสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

การทดลอง 06-02-47-0102

- การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อการส่งออก

● การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก.....730

โดย นายเกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

● การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก.....740

โดย นายเกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

หน้า

● การศึกษาชนิดโรคพืชเพื่อการส่งออก

: การศึกษาชนิดของโรคลิ้นจี่เพื่อการส่งออก……..747

โดย นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคลำไยเพื่อการส่งออก……..……...758

โดย นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก……..……..…771

โดย นางสาวทัศนาพร ทัศคร และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคมะขามหวานเพื่อการส่งออก……...788

โดย นางสาวศรีสุข พูนผลกุล และคณะ

: การศึกษาชนิดโรคข้าวเพื่อการส่งออก……..……794

โดย นายวุฒิศักดิ์ บุตรธนู และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคพริกเพื่อการส่งออก……..……...…806

โดย นางสาวอรพรรณ วิเศษสังข์ และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคมังคุดเพื่อการส่งออก……..……...…832

โดย นางสาวพจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคทุเรียนเพื่อการส่งออก……..852

โดย นางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคสับปะรดเพื่อการส่งออก……..871

โดย นายอภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

: การศึกษาชนิดของโรคฝรั่งเพื่อการส่งออก……..…887

โดย นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

● ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคพืชส่งออก

: ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคฝักเน่าของมะขาวหวาน……..898

โดย นางสาวศรีสุข พูนผลกุล และคณะ

● การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ
ของพืชเพื่อการส่งออก

: ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรคเน่าลำไย……...903

โดย นางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

● การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก

: ศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในขิง……...914

โดย นางเสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

: ศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในหน่อไม้ฝรั่ง……...919

โดย นางเสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

การทดลอง 06-02-47-0103

- การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้า

● การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช…...……...925

สำหรับการนำเข้าส้มจากต่างประเทศ

โดย นางณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

● การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับนำเข้าหัวพันธุ์……..942

มันฝรั่งจากต่างประเทศ

โดย นางสาวปรียพรรณ พงศาพิชณ์ และคณะ

● การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการ…...…..……...979

นำเข้ามะเขือเทศจากต่างประเทศ

โดย นางสาวชลธิชา รักใคร่ และคณะ

กิจกรรม 06-02-47-02

การทดลอง 06-02-47-0208

ผลกระทบของสับปะรดตัดจุกหลังการรมด้วย Methyl bromide……1011

โดย นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ

: กรอบโครงการวิจัย 4.1.4 การวิจัยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กิจกรรม 06-04-47-01

การทดลอง 06-04-47-0107

- ศึกษาการสลายตัวและพิษตกค้างสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย……...1017

oxamyl ในหัวมันฝรั่ง

โดย นายมนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

กิจกรรม 06-04-47-04

การทดลอง 06-04-47-0401

- ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง……1030

โดย นางสาวสราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

: **กรอบโครงการวิจัย 4.1.5 การวิจัยหาสารสกัดจากพืช และสารชีวภาพ**
เพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม 06-05-47-01

การทดลอง 06-05-47-0103-01

- การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุม……..…..……..…1037
โรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย

โดย นางสาวทัศนาพร ทัศคร และคณะ

กิจกรรม 06-05-47-02

การทดลอง 06-05-47-0201

- วิจัยและพัฒนาการผลิตและการใช้ *Bacillus thuringiensis* เพื่อประโยชน์
ทางการเกษตร

● การทำสูตรสำเร็จ *Bacillus thuringiensis* ผสมกับไวรัส NPV…...……..……...1050
สูตรแขวนลอยเข้มข้น เพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกะหล่ำ

โดย นางสาวอัจฉรา ตันติโชดก และคณะ

●การผลิต *Bacillus thuringiensis* สูตรผงละลายน้ำด้วยเครื่องทำผงแห้ง…..…...…...1059
ด้วยลมร้อน

โดย นางสาวอัจฉรา ตันติโชดก และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0202

- วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อไวรัสโรคแมลงเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

● ศึกษาวิธีการควบคุมโปรโตซัวที่เข้าทำลายระบบการเลี้ยงหนอน……1070
กระทู้หอมเพื่อผลิตไวรัส *Nuclear Polyhedrosis Virus*

โดย นางรจนา ไวยเจริญ และคณะ

● ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส NPV……..……...1076
หนอนกระทู้ผักในประเทศไทย

โดย นายจารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ

● การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจากเอ็มบริโอ……..……..……..1091

โดย นางสาวสุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

หน้า

● การทดสอบประสิทธิภาพเซลล์หนอนกระทู้ผักเพาะเลี้ยงในการ……..……..1097
สร้างผลึกโปรตีน SINPV
โดย นางสาวสุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ
การทดลอง 06-05-47-0203
- วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร
● พัฒนากระบวนการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้คุณภาพสูง……..……1102
และการทำสูตรสำเร็จเพื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย
โดย นางวัชรี สมสุข และคณะ
● ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุม……..……..1109
หนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด
โดย นายสาทิพย์ มาลี และคณะ
: การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai*……...1118
Stock, Somsook and Reid สายพันธุ์ท้องถิ่นด้วยอาหารเทียม
โดย นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ
● ผลของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง……..……..1128
ของไส้เดือนฝอย
โดย นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ
●เทคโนโลยีการผลิตชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง……..……1139
Heterorhabditis sp. Thai isolate ในระดับการค้า
โดย นางนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ
การทดลอง 06-05-47-0204
- วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้แมลงเบียนเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร
● พัฒนาเทคนิคการผลิตขยายและการใช้แตนเบียน *Cotesia flavipes*……1149
เพื่อควบคุมหนอนกออ้อย
โดย นางอัมพร วิโนทัย และคณะ
●พัฒนาเทคนิคการผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma sp*……..……..1160
ด้วยอาหารเทียม
โดย นางรจนา ไวยเจริญ และคณะ

หน้า

การทดลอง 06-05-47-0206

- วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้โปรโตซัวเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

- วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายโปรโตซัว *Sarcocystis*……1168
  singaporensis เพื่อใช้ควบคุมหนูศัตรูพืช
  โดย นางสาวยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

การทดลอง 06-05-47-0207

- วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อราโรคแมลงเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

- พัฒนาการผลิตเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อเป็น……1170
  พื้นฐานในเชิงการค้า
  โดย นางเสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 4411004008

- ปฏิกิริยาของถั่วเหลืองบางสายพันธุ์ต่อโรคแอนแทรคโนส……1189
  โดย นางนลินี ศิวากรณ์ และคณะ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูมังคุดในสภาพสวน

Study on Biology Ecology and Controlling of Mealybug in Mangosteen Orchard

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

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูมังคุดในสภาพสวน ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี ระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 จากการสำรวจในมังคุด เพลี้ยแป้งที่พบมากคือ *Pseudococcus cryptus* Hempel เมื่อเลี้ยงด้วยผลฟักทองที่ 28 - 32 องศาเซลเซียส ในเพศเมียตัวอ่อนมี 3 วัย ใช้เวลาเฉลี่ย 16.65 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 10.95 วันแต่ละตัววางไข่เฉลี่ย 374.70 ฟอง ไข่ฟักภายใน 3.05 วัน ในเพศผู้ ตัวอ่อนวัยที่ 1 และ 2 คล้ายเพศเมีย แต่เมื่อเข้าวัย 3 ลำตัวจะผอมยาว และเริ่มสร้างรังไหม เพื่อเข้าดักแด้ รวมระยะเวลาของตัวอ่อนเพศผู้เฉลี่ย 22.45 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีปีก 1 คู่ มีอายุขัย 3.75 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุขัยได้นานเฉลี่ย 35.20 วัน แต่ไม่มีการวางไข่ ในสภาพสวน พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง เริ่มเมื่อผลมังคุดมีอายุ 2 เดือน หลังดอกบาน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน พบสาร carbosulfan (Posse 20% EC) และ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 50 มิลลิลิตร และ 60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีรูปทรงเหมาะเจาะ สีสรรผลสุกสวยงาม สะดุดตาตัดกับสีของเนื้อที่ขาวฟู จึงได้ชื่อว่าเป็นราชินีแห่งไม้ผล ประเทศไทยนับเป็นผู้นำด้านการผลิตและส่งออกมังคุดของโลก โดยแต่ละปีสามารถส่งออกมังคุดไปยังต่างประเทศทั้งมังคุดสดและแช่แข็ง คิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (กรมวิชาการการเกษตร, 2545) ผลมังคุดที่ตลาดต่างประเทศต้องการจะต้องเป็นมังคุดคุณภาพดี (ผลมีน้ำ

รหัสกิจกรรม 06-01-47-0602-01

หนักมากกว่า 80 กรัม ผิวมัน ปราศจากตำหนิ และการเข้าทำลายของโรคและแมลง เนื้อมีคุณภาพดี ไม่มีอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายใน) แต่ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่สามารถผลิตมังคุดคุณภาพดีได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ในด้านการอารักขาพืช เกรียงไกร (2542) รายงานว่า แมลงศัตรูสำคัญที่จะทำให้ปริมาณและคุณภาพของมังคุดลดลง คือ เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) และหนอนกินใบอ่อน (*Stictoptera cucullioides* Guenee) โดยเฉพาะการระบาดของเพลี้ยไฟ ซึ่งจะทำให้ผลมังคุดมีลักษณะผิวขี้กลาก คุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงตั้งจุดประสงค์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพียงอย่างเดียว เพื่อผลิตมังคุดผิวมัน การใช้สารฆ่าแมลงเพียงชนิดเดียวซ้ำๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ นอกจากจะทำให้เกิดปัญหาการต้านทานสารเคมีแล้วยังทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งด้วย ที่ผ่านมาพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง 3 ชนิด คือ *Pseudococcus cryptus* Hempel, *Planococcus minor* (Maskell) และ *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley (ชลิดาและคณะ, 2545) เพลี้ยแป้งเหล่านี้จะซ่อนตัวอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ติดไปกับผลผลิตมังคุด จึงเกิดปัญหาการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้งไปกับผลผลิตมังคุดส่งออก ผู้ส่งออกมังคุดหลายรายแก้ปัญหา โดยวิธีตัดกลีบเลี้ยง หรือตัดทั้งขั้วและกลีบเลี้ยงออก เป็นผลให้รูปลักษณ์ที่สวยงามของมังคุดเปลี่ยนไป จึงทำการศึกษาถึงชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูมังคุดในสภาพสวน เพื่อทราบถึงชนิดของเพลี้ยแป้งที่มีการระบาดรุนแรง และการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม สำหรับลดปัญหาเพลี้ยแป้งซึ่งระบาดในสภาพสวน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนมังคุด ในระยะการติดผล ขนาด 1 ไร่ (25 ต้น)
- กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20 x 15 x 10 เซนติเมตร และขนาด 10 x 10 x 5 เซนติเมตร
- พืชอาหารสำหรับเลี้ยงเพลี้ยแป้ง เช่น ฟักทอง
- สารฆ่าแมลงและน้ำมันธรรมชาติ ได้แก่ carbaryl (Sevin 85% WP), carbosulfan (Posse 20% EC), malathion (Malathion 57% EC) หรือ Chlorpyrifos (Lorsban 40% EC), fipronil (Ascend 5% SC), etofenpox (Trebon 10% EC), imidacloprid (Confidor 10%SL) และ Petroleum spray oil (SK99 89.3% EC)
- กล้องจุลทรรศน์
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น หลอดแก้ว พู่กัน สำลี เป็นต้น

วิธีการ

1. การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด

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

2. ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน

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

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

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

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด

1.1 การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยแป้ง

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

บนผลฟักทอง

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

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศเมีย (ตารางที่ 1)

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

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

ตัวอ่อนวัยที่ 3 ตัวอ่อนวัยที่ 2 จะลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 โดยวิธีเดียวกันกับการลอกคราบของตัวอ่อนวัยแรก เมื่อลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 พบตัวอ่อนวัยนี้มีลักษณะเหมือนตัวอ่อนวัยที่ 2 แต่จะมีการสร้างไขแป้งสีขาวเพิ่มขึ้นชัดเจน โดยเฉพาะเห็นเส้นไขแป้งโดยรอบลำตัวและขุยแป้งปกคลุมรอบลำตัวจนเห็นเป็นสีขาวทั้งตัว แต่บางส่วนที่ขุยแป้งยังไม่มากจะยังคงเห็นร่องรอยของปล้องบนลำตัวอยู่ ตัว

อ่อนเพศเมียและเพศผู้วัยนี้ จะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน โดยตัวอ่อนเพศเมียจะมีความกว้างเฉลี่ย 1.40 ± 0.10 และยาวเฉลี่ย 2.51 ± 0.27 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่จะเกาะฝังตัวนิ่งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมของพืชอาหาร ดูดกินน้ำเลี้ยงและถ่ายมูลหวานเป็นหยดน้ำอยู่ด้านท้ายของลำตัว บางครั้งจะพบเชื้อราดำตรงบริเวณที่เพลี้ยแป้งถ่ายมูลหวานไว้ ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งเพศเมียวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 6.80 ± 1.20 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 3 และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย

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

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศผู้ (ตารางที่ 2)

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

ตัวอ่อนวัยที่ 3 เมื่อเข้าสู่วัยที่ 3 ตัวอ่อนเพศผู้จะมีรูปร่างแตกต่างไปจากตัวอ่อนเพศเมีย โดยตัวอ่อนเพศผู้วัยนี้จะมีลำตัวผอมยาว และสร้างเส้นไหมสีขาวคลุมลำตัวไว้ ถ้าเขี่ยเส้นไหมออกจะพบว่าตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งเพศผู้วัยนี้จะประกอบด้วย 2 ระยะ คือ

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

ระยะดักแด้ ลักษณะของดักแด้จะใกล้เคียงกับระยะก่อนเข้าดักแด้ ทั้งรูปร่างและขนาดลำตัว แต่ถ้าเขี่ยรังไหมออก พบว่าการพัฒนาของตุ่มปีกในระยะดักแด้จะมีขนาดใหญ่ขึ้น เห็นชัดเจน เมื่อได้รับการกระทบกระเทือนจะมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่าตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้

เนื่องจากระยะก่อนเข้าดักแด้และระยะดักแด้ของเพลี้ยแป้งเพศผู้ มีการสร้างรังไหม ไม่สามารถศึกษาระยะเวลาที่แท้จริงของแต่ละวัยได้ จากการศึกษาพบตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้รวมใช้เวลาในการพัฒนา เฉลี่ย 5.85 $\pm$ 1.46 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 4 เป็นตัวเต็มวัยเพศผู้ ออกมารังไหม รวมระยะตัวอ่อนเพศผู้ ใช้เวลาเฉลี่ย 22.45 $\pm$ 3.40 วัน

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

บนใบมะม่วง เริ่มต้นจาก 272 ตัว พบเพลี้ยแป้ง มีการเจริญเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย 15 ตัว เพศผู้ 22 ตัว

เพศเมีย (ตารางที่ 3)

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

เพศผู้ (ตารางที่ 4)

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

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

1.2 การศึกษานิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งบนมังคุด

ได้ทำการศึกษาช่วงฤดูการระบาดของเพลี้ยแป้งในสวนมังคุด ระหว่างตุลาคม 2546 - พฤษภาคม 2547 โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งในมังคุด จากสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด ทุกๆ 2 สัปดาห์ พบมีการระบาดของเพลี้ยแป้งบนผล เมื่อมังคุดมีอายุประมาณ 2 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 5) การแพร่ระบาดจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อมีมดดำ 2 ชนิด คือ *Technomyrmex butteli* และ *Dolichoderus* sp. เป็นพาหะคาบเพลี้ยแป้งไปปล่อยตามผลมังคุดลูกอื่นๆ เมื่อมังคุดติดผลขนาดเล็ก ถ้ามีการระบาด ส่วนใหญ่เพลี้ยแป้งจะฝังตัวอยู่ด้านใต้ของผล เมื่อผลโตขึ้นจนกลีบเลี้ยงแนบสนิทกับผลแล้ว เพลี้ยแป้งจะย้ายมาอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ทำให้สังเกตเห็นได้ยาก เป็นปัญหาสำหรับการส่งออก เป็นเหตุให้ผู้ส่งออกบางราย ตัดกลีบเลี้ยงและขั้วผลออก

2. ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน

จากการศึกษาในสวนมังคุดเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี ระหว่างมีนาคม - เมษายน 2547 ก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรก ปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดอยู่ระหว่าง 41.00-59.67 ตัวต่อ 10 ผล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 และ 3 พบว่า สารฆ่าแมลง carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงมากที่สุด พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.33 และ 1.67 ตัวต่อ 10 ผล ตามลำดับ รองลงมา คือ การพ่นด้วย imidacloprid (Confidor 10% SL) และ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 10 มิลลิลิตรและ 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบเพลี้ยแป้ง 9.00, 6.60 และ 13.00, 3.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ขณะที่การพ่นน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.00 และ 40.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ เช่นเดียวกับหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 1 และ 3 วัน พบสารที่ให้ผลดี คือ carbosulfan, carbaryl และ imidacloprid พบเพลี้ยแป้ง 1.33, 3.00, 4.67 และ 1.33, 2.67, 7.33 ตัว/10ผล ตามลำดับ ขณะพ่นน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 38.67 และ 31.33 ตัว/10ผล ตามลำดับ ส่วน 5 วัน และ 7 วันหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย พบสารที่ให้ผลดี คือ carbosulfan, carbaryl, imidacloprid และ malathion (malathion 57% EC)

อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.67, 1.00, 5.00, 5.67 และ 0.67, 1.00, 3.33 และ 5.33 ตัว/10 ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.33 และ 29.00 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงสุดถึง 56.67 และ 48.00 ตัว/10ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel เมื่อเลี้ยงบนผลฟักทองที่อุณหภูมิ 28-32 ^{O}C ความชื้น 60-80% RH ในเพศเมียตัวอ่อนมี 3 วัย ใช้เวลาเฉลี่ย 16.65 วัน ส่วนตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 10.95 วัน ตัวเมียแต่ละตัววางไข่เฉลี่ย 374.70 ฟอง ไข่ฟักภายในเวลา 3.05 วัน ในเพศผู้ตัวอ่อน วัยที่ 1 และ 2 มีลักษณะคล้ายเพศเมีย พอเข้าวัยที่ 3 จะมีลำตัวผอมยาว เริ่มสร้างรังไหม เพื่อเตรียมเข้าดักแด้ ซึ่งในช่วงนี้ จะประกอบด้วยระยะก่อนเข้าดักแด้และระยะดักแด้ ระยะตัวอ่อนเพศผู้ใช้เวลาเฉลี่ย 22.45 วัน จึงเป็นตัวเต็มวัยที่มีปีก 1 คู่มีอายุขัยนาน 3.75 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยใบมะม่วง ในเพศเมียตัวอ่อนใช้เวลาเฉลี่ย 27.20 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัย 35.20 วัน ไม่วางไข่ ส่วนเพศผู้ ตัวอ่อนใช้เวลาเฉลี่ย 24.73 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 3.68 วัน ในสภาพสวน พบเพลี้ยแป้งชนิดนี้ ระบาดตั้งแต่ผลมังคุดอายุ 2 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยมีมดเป็นพาหะ ทำให้มีการระบาดรุนแรงได้ สำหรับการป้องกันกำจัด คือ carbosulfan (Posse 20% EC) และ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 50 มิลลิลิตร และ 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ รองลงมา คือ imidacloprid (Confidor 10% SL) และ malathion (Malation 57% EC) อัตรา 10 และ 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เมื่อมีการระบาดของเพลี้ยแป้งในมังคุด เกษตรกรสามารถป้องกันกำจัดได้โดยพ่นด้วย carbosulfan หรือ carbaryl ตามอัตราดังกล่าว และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ จะสามารถลดปัญหาเพลี้ยแป้งในมังคุดได้

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

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

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

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

[1/] = prepupa + pupa

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

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

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

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

[1/] = prepupa + pupa

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

เวลา	ระยะพัฒนาของมังคุด				
	ใบอ่อน	ใบแก่	ดอก	ผลอ่อน	ผลแก่
1 ต.ค. 2546		3			
15 ต.ค. 2546		3			
1 พ.ย. 2546		3			
15 พ.ย. 2546		3			
1 ธ.ค. 2546			3		
15 ธ.ค. 2546			3		
1 ม.ค. 2547				3	
15 ม.ค. 2547				3	
1 ก.พ. 2547				3	
15 ก.พ. 2547				3	
1 มี.ค. 2547				3H	
15 มี.ค. 2547				3H	
1 เม.ย. 2547				3H	
15 เม.ย. 2547					3H
1 พ.ค. 2547					3H
15 พ.ค. 2547					3H

H เป็นช่วงระยะการพัฒนาของผลมังคุดที่พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง

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

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

[1/] ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว

The post harvest control of mealybug on mangosteen

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

บทคัดย่อ

การศึกษาการกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุด หลังการเก็บเกี่ยว ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างตุลาคม 2546 – กันยายน 2547 โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี คือ การเป่าลม พ่นน้ำเปล่า จุ่มสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) malathion (Malathion 83% EC) น้ำมันปิโตรเลี่ยม (SK99 89.3% EC) น้ำยาล้างจาน (ซันไลต์) เปรียบเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า พบว่า การจุ่มสาร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาที ให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ การเป่าลม พ่นน้ำด้วยแรงดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้วนานผลละ 15 วินาที และการจุ่ม น้ำมันปิโตรเลี่ยม (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10ลิตร หลังทดสอบ 7 วัน บนผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งระบาดตามธรรมชาติ สามารถกำจัดเพลี้ยแป้งได้ 100, 95.00, 95.31 และ 96.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีรูปทรงเหมาะเจาะ สีสรรผลสุกสวยงาม สะดุดตาตัดกับสีของเนื้อที่ขาวฟู จึงได้ชื่อว่าเป็นราชินีแห่งไม้ผล ประเทศไทยนับเป็นผู้นำด้านการผลิตและส่งออกมังคุดของโลก โดยแต่ละปี สามารถส่งออกมังคุดไปยังต่างประเทศ ทั้งมังคุดสดและแช่แข็ง คิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2545) ผลมังคุดที่ตลาดต่างประเทศต้องการจะต้องเป็นมังคุดคุณภาพดี (ผลมีน้ำหนักมากกว่า 80 กรัม ผิวมัน ปราศจากตำหนิ และการเข้าทำลายของโรคและแมลง เนื้อมีคุณภาพดี ไม่มีอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายใน) แต่ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่สามารถผลิตมังคุดคุณภาพดีได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ในด้านการอารักขาพืช เกรียงไกร (2542) รายงานว่า แมลงศัตรูสำคัญที่จะทำให้ปริมาณและคุณภาพของมังคุดลดลง คือ เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) และหนอนกินใบอ่อน (*Stictoptera cucullioides*) โดยเฉพาะการระบาดของเพลี้ยไฟ ซึ่งจะทำให้ผลมังคุดมีลักษณะผิวขี้กลาก คุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงตั้งจุดประสงค์ในการ

รหัสกิจกรรม 06-01-47-060202

ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพียงอย่างเดียว เพื่อผลิตมังคุดผิวมัน การใช้สารฆ่าแมลงเพียงชนิดเดียวซ้ำๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ นอกจากจะทำให้เกิดปัญหาการต้านทานสารเคมีแล้ว ยังทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งด้วย ที่ผ่านมาพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง 3 ชนิด คือ *Pseudococcus cryptus* Hempel, *Planococcus minor* (Maskell) และ *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley (ชลิดาและคณะ, 2545) เพลี้ยแป้งเหล่านี้จะซ่อนตัวอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ติดไปกับผลผลิตมังคุด จึงเกิดปัญหาการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้งไปกับผลผลิตมังคุดส่งออก ทำให้ผู้ส่งออกมังคุดหลายรายแก้ปัญหาโดยวิธีตัดกลีบเลี้ยง หรือตัดทั้งขั้วและกลีบเลี้ยงออก เป็นผลให้รูปลักษณ์ที่สวยงามของมังคุดเปลี่ยนไป จึงทำการศึกษาวิธีกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับผลผลิตมังคุดหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการที่เหมาะสมสำหรับลดการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้ง เพื่อเพิ่มมูลค่าและคุณภาพของมังคุดส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ผลผลิตมังคุด ซึ่งมีการปนเปื้อนของเพลี้ยแป้ง
- สารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) malathion (Malathion 83% EC)
- น้ำมันปิโตรเลียม (SK99 83.9% EC)
- น้ำยาล้างจาน (ซันไลต์)
- เครื่องเป่าลม ขนาดแรงดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- เครื่องพ่นน้ำ ขนาดแรงดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ถาดสังกะสีขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร
- ถังน้ำ ขนาด 30 x 40 x 30 เซนติเมตร
- ตะกร้าพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาด 20 x 20 x 20 เซนติเมตร
- พู่กัน
- เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus*

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ จำนวน 7 กรรมวิธี คือ

- เป่าลม ความดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- พ่นน้ำ ความดัน 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- จุ่ม chlorpyrifos 40% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร

- จุ่ม malathion 83% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มน้ำมันปิโตรเลี่ยม 83.9% EC อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์) อัตรา 2 มิลลิลิตร/น้ำ 10 ลิตร
- จุ่มน้ำเปล่า

ทดสอบกับผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีการทำลายของเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* อยู่ใต้กลีบเลี้ยง โดยเตรียมผลมังคุดสำหรับทดลอง ดังนี้

1. ผลมังคุดที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งจากธรรมชาติ มีการทดลอง 5 ซ้ำ โดยการเลือกผลที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ ที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งใต้กลีบเลี้ยงไม่ต่ำกว่า 5 ตัวต่อผล เขียนลำดับเลขผลมังคุดจำนวน 15 ผลต่อซ้ำ ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งซึ่งอยู่ใต้กลีบเลี้ยงมังคุดแต่ละผลพร้อมบันทึก จากนั้น จึงนำผลมังคุดทั้ง 15 ผล ไปผ่านกรรมวิธีต่างๆ ตามกำหนด

2. ผลมังคุดที่ทำการระบาดเทียม ทำการทดลอง 6 ซ้ำ โดยการนำผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ ไม่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งอยู่ใต้กลีบเลี้ยง เขียนลำดับเลขผลมังคุดจำนวน 20 ผลต่อซ้ำ จากนั้นเขี่ยเพลี้ยแป้งเพศเมียวัย 3 ที่เลี้ยงขยายไว้บนผลฟักทอง ลงบนผลมังคุดทั้ง 20 ผล ที่ลำดับหมายเลขไว้แล้วผลละ 10 ตัว วางผลมังคุดไว้ในถาดขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร คลุมด้วยผ้าขาวบาง วางบนชั้นวางถาดในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ทิ้งไว้ 1 วัน (เพื่อให้เพลี้ยแป้งที่เขี่ยเข้าไปฝังตัวดูดกินน้ำเลี้ยงใต้กลีบเลี้ยงมังคุดเหมือนกับการระบาดจริงในธรรมชาติ) จึงนำมาตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่เกาะอยู่บนแต่ละผลจริงๆ พร้อมบันทึกจำนวนก่อนนำผลทั้ง 20 ผล ไปผ่านกรรมวิธีต่างๆ ตามกำหนด

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

การจุ่มสารฆ่าแมลง น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำยาล้างจาน ผสมสารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC), malathion (Malathion 83% EC), น้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) และน้ำยาล้างจาน (ซันไลต์) อัตรา 8, 10, 8 และ 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร ตามลำดับ ใส่ในถังพลาสติกขนาด 30 x 40 x 30 เซนติเมตร จากนั้น นำมังคุดที่นับจำนวนเพลี้ยแป้งแล้วใส่ตะกร้าพลาสติก ขนาด 20 x 20 x 20 เซนติเมตร ปิดฝานำไปจุ่มในสารทดสอบที่เตรียมไว้นาน 1 นาที นำขึ้นมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม จากนั้น นำผลมังคุดใส่ในถาดสังกะสี ขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร วางบนชั้นวางถาด

สำหรับ control หลังจากนับจำนวนเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด นำทั้งหมดจุ่มน้ำเปล่าแล้ววางในถาดสังกะสีขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร วางบนชั้นวางถาด

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

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

C_1 = จำนวนแมลงใน control ก่อนพ่น

C_2 = จำนวนแมลงใน control หลังพ่น

T_1 = จำนวนแมลงใน treat ก่อนพ่น

T_2 = จำนวนแมลงใน treat หลังพ่น

และวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่างตุลาคม 2546 – กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดที่มีการระบาดตามธรรมชาติ

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

หลังการทดสอบ 1 วัน พบเพลี้ยแป้งที่มีชีวิตบนผลมังคุดทดสอบแต่ละผล มีจำนวนลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะการเป่าด้วยลม พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม พบเพลี้ยแป้งมีชีวิตน้อยที่สุด เฉลี่ย 0.96-2.17 ตัวต่อผล แตกต่างทางสถิติอย่างมี

นัยสำคัญกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดมีชีวิต เฉลี่ย 6.03 ตัวต่อผล ขณะที่ผลที่จุ่มน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งมีชีวิต เฉลี่ยสูงสุด 9.84 ตัวต่อผล (ตารางที่ 1)

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

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

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

โดย C_1 = จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยบนผลมังคุดใน control ก่อนการทดสอบ

C_2 = จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิตเฉลี่ยบนผลมังคุดใน control หลังทดสอบ 1-7 วัน

T_1 = จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยบนผลมังคุดในกรรมวิธีต่างๆ ก่อนทดสอบ

T_2 = จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิตเฉลี่ยบนผลมังคุดในกรรมวิธีต่างๆ หลังทดสอบ 1-7 วัน

หลังการทดสอบ 1 วัน พบการเป่าลมและพ่นน้ำ มีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ผลในการป้องกันกำจัดเฉลี่ย 92.47 และ 90.89% ตามลำดับ รองลงมา คือ การจุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 82.35, 79.65 และ 84.60% ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดดีกว่า และแตกต่างทาง

สถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพียง 26.66% เมื่อเปรียบเทียบกับ control (ตารางที่ 2)

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

การกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดซึ่งทำการระบาดเทียม

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

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

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

เมื่อนำจำนวนเพลี้ยแป้งที่มีชีวิต ก่อนทำการทดสอบ และหลังการทดสอบ 1-7 วัน ด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไปคำนวณหาประสิทธิภาพในการกำจัด โดยเปรียบเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า

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

หลังการทดสอบ 3-7 วัน พบประสิทธิภาพของวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด ให้ผลในการทำนองเดียวกัน คือ การเป่าลม พ่นน้ำ จุ่มสาร chlorpyrifos malathion และน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด หลังทดสอบ 3, 5 และ 7 วัน เฉลี่ย 91.00-98.06, 91.36-99.06, 92.01-99.03% ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่า และแตกต่างทางสถิติกับการจุ่มน้ำยาล้างจาน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดได้ 15.83 และ 23.16% ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังจากเก็บเกี่ยว เพื่อส่งออกด้วยวิธีการต่างๆ กับผลมังคุดซึ่งมีเพลี้ยแป้งระบาดตามธรรมชาติ และผลมังคุดที่มีการระบาดเทียม พบว่ามีหลายวิธีที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดเพลี้ยแป้งซึ่งติดอยู่บนผลมังคุด โดยเฉพาะการจุ่มด้วยสาร chlorpyrifos ในผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งระบาดตามธรรมชาติ สามารถกำจัดได้ 100% หลังจุ่ม 7 วัน เนื่องจากสาร chlorpyrifos เป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นสารแนะนำสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสภาพสวน (ศรุต, 2542) แต่สาร chlorpyrifos เป็นวัตถุมีพิษและมีอันตราย การนำเอาไปใช้จุ่มผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้ง อาจมีปัญหาเกี่ยวกับพิษตกค้างของสาร chlorpyrifos บนผลมังคุดได้ ขณะที่การเป่าลม พ่นน้ำ และจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม หลังการทดสอบ 5 วัน ก็สามารถกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดได้มากกว่า 90% ทั้งในผลที่มีการระบาดตามธรรมชาติและระบาดเทียม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาวิธีกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า การจุ่มผลมังคุดในสารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาที มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งที่ระบาดในธรรมชาติและระบาดเทียม 100 และ 99.03% ตามลำดับ หลังจุ่ม 7 วัน ส่วนวิธีการที่ให้ผลรองลงมา ได้แก่ การเป่าด้วยลมและพ่นด้วยน้ำ แรงดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นานผลละ 15 วินาที และจุ่มด้วยน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 ลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาที บนผลที่มีการระบาดโดยธรรมชาติและระบาดเทียม หลังทดสอบ 7 วัน มีประสิทธิภาพในการกำจัด 95.00, 95.31, 96.82% และ 94.72, 92.01, 97.28% ตามลำดับ เพื่อความปลอดภัยของสารพิษตกค้าง ควรกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีเป่าลม พ่นน้ำ ความดัน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นานผลละ 15 วินาที หรือจุ่มน้ำมันปิโตรเลียม (SK99 89.3% EC) อัตรา 8 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร นาน 1 นาทีวิธีใดวิธีหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

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

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

[1/] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

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

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

[1/] เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

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

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

[1/] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

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

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

[1/] เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดเพลี้ยแป้ง จาก 5 ซ้ำๆ ละ 15 ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การวิจัยและพัฒนาการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธี

รุจ มรกต ประภัสสร เชยกำแหง อัมพร วิโนทัย
กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิด และประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุด *Pseudococcus cryptus* Hempel ในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธีได้ดำเนินการประเมินประชากรเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติในสภาพสวนโดยคัดเลือกสวนมังคุดของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จังหวัดละ 2 สวน ทำการสำรวจทุก 2 สัปดาห์ โดยสุ่มตรวจต้นมังคุด 10 ต้นต่อสวน สุ่มตรวจมังคุด 40 ผลต่อต้น นับจำนวนเพลี้ยแป้งและตัวห้ำที่พบบนผลมังคุด เก็บผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจากสวนที่สำรวจและนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียนและจำแนกชนิดแมลงห้ำแมลงเบียนที่สำรวจพบผลการทดลองในช่วงเดือน มีนาคมถึงพฤษภาคม2547 พบว่า ในสวนที่ 1 (Rayong 1)และ 2 (Rayong 2) ของ จ.ระยอง เปอร์เซ็นต์ผลมังคุดถูกเพลี้ยแป้งทำลายอยู่ในช่วง 0-9 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0-0.57 ตัวต่อผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและไม่พบแมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ สำหรับ ในสวนที่ 1 (Chantaburi 1) และ 2 (Chantaburi 2) ของ จ.จันทบุรี เปอร์เซ็นต์มังคุดถูกเพลี้ยแป้งทำลายอยู่ในช่วง 2-19.5 % และ ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยแป้งต่อผลอยู่ในช่วง 0.07-0.65 ตัว/ผล ไม่พบแมลงห้ำบนผลที่สำรวจและไม่พบแมลงเบียนจากเพลี้ยแป้งที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ผลการเก็บเพลี้ยแป้งจากสวนเกษตรกรของ จ.ระยอง และ จ.จันทบุรีในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม 2547 และในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548 มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียน พบเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด 14.29 % พบแตนเบียนในวงศ์ Eulophidae 1 ชนิดซึ่งยังไม่ได้วิเคราะห์ชื่อชนิด สำหรับแมลงห้ำพบแมลงช้างปีกใส 1 ชนิด ได้แก่ *Mallada basalis* Walker ทำการทดลองเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้งโดยใช้ฟักทอง ในห้องปฏิบัติการพบว่าสามารถเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้งโดยใช้ฟักทองได้และเตรียมทำการทดสอบประสิทธิภาพแมลงช้างปีกใส และด้วงเต่าลายที่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการต่อไป

รหัสกิจกรรม 06-01-47-0602-04

คำนำ

เพลี้ยแป้งทำลายมังคุด *Pseudococcus cryptus* Hempel นอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายโดยตรงกับพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากผลมังคุดแล้วยังมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตโดยทำให้เกิดราดำบนผลผลิต สำหรับตัวเพลี้ยแป้งที่ติดอยู่บนผลผลิตมังคุดเป็นศัตรูพืชกักกัน หากตรวจพบเพลี้ยแป้งติดอยู่บนผลผลิตมังคุดที่ส่งออก จะไม่สามารถส่งออกผลผลิตไปต่างประเทศได้ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งอาจมีผลกระทบในด้านต่างๆมากมายโดยเฉพาะเรื่องสารพิษตกค้างบนผลผลิตต้องไม่สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดจากประเทศผู้นำเข้า ดังนั้นการควบคุมเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดโดยชีววิธีจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรศึกษาความเป็นไปได้ โดยการศึกษาชนิด และประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งทำลายมังคุดในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

1. **การประเมินประชากรเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติในสภาพสวน**
   1.1 ได้คัดเลือกสวนมังคุดของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จังหวัดละ 2 สวน ทำการสำรวจทุก 2 สัปดาห์ โดยสุ่มตรวจต้นมังคุด 10 ต้นต่อสวน สุ่มตรวจมังคุด 40 ผลต่อต้น (ทิศละ 10 ผล) นับจำนวนเพลี้ยแป้งและตัวห้ำที่พบบนผลมังคุด เก็บผลมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจากสวนที่สำรวจและมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียนและจำแนกชนิดแมลงห้ำแมลงเบียนที่สำรวจพบได้ดำเนินการทดลอง ในช่วงเดือน มีนาคมถึงพฤษภาคม2547
   1.2 1.2 เก็บรวบรวมมังคุดที่มีเพลี้ยแป้งจากสวนเกษตรกรมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียน
2. **การประเมินประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการกินเพลี้ยแป้ง ห้องปฏิบัติการ**

ทำการทดลองเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยแป้งโดยใช้ฟักทอง ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแมลงช้างปีกใส และด้วงเต่าลายที่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลอง

1. **การประเมินประชากรเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติในสภาพสวน** (Table 1)

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

1.2 ผลการเก็บเพลี้ยแป้งเจากสวนเกษตรกรของ จ.ระยอง และ จ.จันทบุรีในช่วงมีนาคมถึงพฤษภาคม 2547 และในช่วงเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม 2548 มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบการถูกทำลายโดยแมลงเบียนแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด 14.29 % พบแตนเบียนในวงศ์ Eulophidae 1 ชนิดซึ่งยังไม่ได้วิเคราะห์ชื่อชนิด สำหรับแมลงห้ำพบแมลงช้างปีกใส 1 ชนิด ได้แก่ *Mallada basalis* Walker

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

Date	Location							
	Rayong 1		Rayong 2		Chantaburi 1		Chantaburi 2	
	A[1/]	B[2/]	A	B	A	B	A	B
3/17/2004	0	0	1.25	0.06	12.5	0.46	3.75	0.12
4/1/2004	0	0	8.25	0.32	19.5	0.65	6.75	0.38
4/21/2004	0.25	1	6.25	0.17	8.25	0.14	4.3	0.4
5/13/2004	5	0.14	9	0.57	2	0.07	4.75	0.11

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

Table 2 Percent parasitism of mangosteen mealy bug (*Pseudococcus cryptus*) by some eulophid parasitoids.

Date of collected	Province	No. of collected mealy bug	% Parasitism
17–19/3/2004	Rayong	153	0.00
	Chantaburi	2180	0.05
1-2/4/2004	Rayong	113	0.00
	Chantaburi	2048	0.21
21-22/4/2004	Rayong	82	0.00
	Chantaburi	499	0.20
13-14/4/2004	Rayong	423	0.00
	Chantaburi	919	0.11

การจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก

Chilli Anthracnose Management

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

บทคัดย่อ

โรคกุ้งแห้งของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(Syd.) Butler & Bisby และ *C. capsici* Penz. ระบาดทำความเสียหายกับผลพริกในทุกแหล่งปลูก การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชจะทำให้เกิดสารพิษตกค้างในกรณีที่เก็บเกี่ยวผลพริกสดเพื่อบริโภคเนื่องจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวทุก 3-5 วัน จึงต้องหาวิธีการอื่น เช่นการใช้เชื้อปฏิปักษ์ และ สารธรรมชาติ บางชนิด ในการป้องกันกำจัดโรคนี้เพื่อทดแทนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช จากการทดลองพบว่าใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* จะได้ผลดีในสภาพที่ปลูกพืชในโรงเรือน และให้น้ำระบบน้ำหยด ส่วนการปลูกพืชในสภาพแปลงทั่วๆไปและให้น้ำแบบพ่นฝอยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกุ้งแห้ง การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* ในสภาพโรงเรือนมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกุ้งแห้งได้ดีไม่แตกต่างจากการใช้เชื้อ *B. subtilis* การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบ

รหัสกิจกรรม 06-01-47-0603

[1/] นักวิชาการเกษตร 8 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร

คำนำ

พริกเป็นพืชผักที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ที่มีการผลิตเพื่อใช้ทั้งในการบริโภคสดและเพื่อการแปรรูป ในปัจจุบันนี้มีการสกัดสารแคปไซซิน(capsaicin)จากพริกมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ เพื่อใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในกระเพาะ ใช้เป็นยาทาภายนอกบรรเทาปวดรักษาโรคผิวหนัง และบรรเทาอาการปวดข้ออักเสบ นอกจากนี้ยังนำเอาสารสกัดจากพริกนี้ไปใช้ ผสมเคลือบสายเคเบิ้ลป้องกันหนูและแมวกัดสาย ใช้แทนแก๊สน้ำตาสลายกลุ่มผู้ประท้วง และใช้ไล่มดและแมลง

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

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

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

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

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

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

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

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

การทดสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ หาวิธีการจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก โดยการหาสารธรรมชาติและจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพที่จะสามารถลดความเสียหายของผลพริกเนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคกุ้งแห้งนี้ มาทดแทนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชหรือใช้สลับกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งจะเป็นการลดการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษ และ มีข้อมูลที่สามารถนำไปแนะนำแก่เกษตรกรที่ต้องการปลูกผักในระบบปลอดสารพิษ หรือเกษตรอินทรีย์

วิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1 ทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร จังหวัดพิจิตร ใช้พริกขี้หนูสายพันธุ์ พจ.0077 ให้น้ำแบบพ่นฝอย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(*Bacillus subtilis*(Laminar)) ทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช(azoxystrobin) ทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช(azoxystrobin) ทุก 7 วัน 2 ครั้ง แล้วพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(*Bacillus subtilis*)ทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช(azoxystrobin) สลับกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (*Bacillus subtilis*)ทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 5 แปลงเปรียบเทียบ

การทดลองที่ 2 ทดลองในแปลงเกษตรกรที่ อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา เป็นการปลูกพริกขี้หนูสายพันธุ์ super hot ในโรงเรือนตาข่าย ที่มีการให้น้ำโดยระบบน้ำหยด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราปฏิปักษ์สำเร็จรูป (*Trichoderma harzianum*(Buvarin))

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สำเร็จรูป(*Bacillus subtilis*)

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สำเร็จรูป*Bacillus subtilis* + เชื้อราปฏิปักษ์สำเร็จรูป *Trichoderma harzianum*(Buvarin)

กรรมวิธีที่ 4 เชื้อราปฏิปักษ์สด (*Trichoderma harzianum*(fresh))

กรรมวิธีที่ 5 compost tea (USA)

กรรมวิธีที่ 6 สารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin

กรรมวิธีที่ 7 แปลงเปรียบเทียบ

ทั้งสองการทดลอง ทำในแปลงปลูกพริกที่มีการระบาดของโรคอย่างรุนแรงมีจำนวนผลพริกเป็นโรคไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 เก็บผลพริกทั้งผลพริกที่เป็นโรคและไม่เป็นโรคออกทั้งหมดแล้วเริ่มพ่นตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ เมื่อพริกติดผลรุ่นใหม่และเปลี่ยนเป็นสีแดง เก็บผลพริก นับจำนวนผลที่เป็นโรค และ ผลที่ไม่เป็นโรค ทุกๆ 7 วัน นำข้อมูลผลผลิตมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร จังหวัดพิจิตร ทำการทดลอง 2 ครั้ง

การทดลองครั้งที่ 1 แปลงเปรียบเทียบมีจำนวนผลพริกเป็นโรคสูงถึงร้อยละ 95.88 (ตารางที่1) ในแปลงที่พ่นด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุก 5 วัน และพ่นด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืชสลับกับ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุก 7 วัน มีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 93.78 และ 92.89 ไม่แตกต่างทางสถิติจากแปลงเปรียบเทียบ แต่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชทีมีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 86.89 ส่วนการพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin ในช่วงแรก 2 ครั้ง หลังจากนั้นพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุก 7 วันมีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 90.82 ไม่แตกต่างทางสถิติจากแปลงเปรียบเทียบ และไม่แตกต่างทางสถิติจากการพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกๆ 7 วัน

การทดลองครั้งที่ 2 แปลงเปรียบเทียบมีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 89.48 ไม่แตกต่างทางสถิติจากการพ่นด้วยจุลินทรีย์ *Bacillus subtilis* ทุก 5 วัน ซึ่งมีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 86.19 (ตารางที่ 2) การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrbin พ่นทุก 7 วัน ให้ผลในการควบคุมได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ครั้งในช่วงแรกและเมื่อเริ่มเก็บผลผลิตเปลี่ยนมาใช้เชื้อปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* พ่นทุก 7 วัน จำนวนผลพริกที่เป็นโรคไม่แตกต่างทางสถิติจากการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างต่อเนื่องทุก 7 วัน

จากการทดลองทั้ง 2 ครั้ง การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชถึงแม้จะป้องกันกำจัดโรคได้ดีกว่า วิธีการอื่นๆ แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณโรคที่เกิดขึ้นน่าจะแสดงว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช

ชนิดนี้มีแนวโน้มที่เชื้อเกิดความต้านทาน ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันน้อยมาก เพราะสามารถลดความเสียหายได้เพียงร้อยละ 13.11 เท่านั้น

2.การทดลองในแปลงเกษตรกรที่ อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา

ในแปลงเปรียบเทียบมีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 33.85 ในแปลงที่พ่นด้วยเชื้อราปฏิปักษ์สำเร็จรูป เชื้อราปฏิปักษ์สด เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สำเร็จรูป กรรมวิธีที่ผสมเชื้อราปฏิปักษ์สำเร็จรูปและเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และ กรรมวิธีที่พ่นด้วย compost tea มีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 15.87 11.86 9.24 11.01และ 17.47 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างจากการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีจำนวนผลพริกเป็นโรคร้อยละ 21.46 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ ซึ่งทีผลพริกเป็นโรคร้อยละ 36.86 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมีจำนวนผลพริกเป็นโรคไม่แตกต่างทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ

ผลการทดลองทั้ง 2 การทดลอง แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin ลดลงอย่างมาก น่าจะเป็นข้อสังเกตว่า เชื้อราสาเหตุโรคพืชเริ่มต้านทานต่อสารเคมีกลุ่มนี้ เนื่องจากเกษตรกรได้ใช้อย่างต่อเนื่องมาตลอด ตามที่ Dekker (1987) ได้รายงานไว้ว่าปัจจุบันนี้เชื้อสาเหตุโรคพืชพัฒนาความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืชจนเป็นปัญหาสำคัญในการป้องกันกำจัดโรคเนื่องจากสารป้องกันกำจัดโรคพืชเหล่านี้ไปกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์ของเชื้อ การเหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดประเภทดูดซึมอย่างต่อเนื่อง และปรับเปลี่ยนมาใช้สารป้องกันกำจัดประเภทดูดซึมสลับกับสารประเภทสัมผัส จะช่วยชะลอการพัฒนาการดื้อของเชื้อได้มาก

ส่วนผลการใช้เชื้อปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดโรคแตกต่างกันใน 2 การทดลอง คาดว่าน่าจะเกิดจากวิธีการปลูกที่แตกต่างกัน แปลงทดลองที่ปลูกกลางแจ้งมีแสงแดดจัดอาจจะมีส่วนที่ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ตายหรือสูญเสียความสามารถในการควบคุมเชื้อสาเหตุทำให้ไม่มีในผลการป้องกันกำจัดโรคบนผลพริก นอกจากนี้การให้น้ำแบบพ่นฝอยทุกวันทำให้เกิดการชะล้างของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่อยู่บนพืชได้ ส่วนการปลูกในโรงเรือนการพรางแสงด้วยหลังคาเชื้อจุลินทรีย์ไม่ถูกแสงแดดจัดโดยตรง และ การให้น้ำโดยระบบน้ำหยดทำให้เชื้อจุลินทรีย์มีโอกาสที่จะตกค้างอยู่บนใบพืชได้นาน พอที่จะเจริญเข้าทำลายเชื้อสาเหตุโรคกุ้งแห้งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ในระดับที่น่าพอใจ

สรุปผลการทดลอง

การจัดการโรคกุ้งแห้งของพริก โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* จะได้ผลดีในสภาพที่ปลูกพืชในโรงเรือน และให้น้ำระบบน้ำหยด ส่วนการปลูกพืชในสภาพแปลงทั่วๆไปและให้น้ำแบบพ่นฝอยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกุ้งแห้ง การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* ในสภาพโรงเรือนมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกุ้งแห้งได้ดีไม่แตกต่างจากการใช้เชื้อ *B. subtilis* การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบ

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ผลพริกเป็นโรคกุ้งแห้งบนพริกสายพันธุ์ พจ 0077 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร

กรรมวิธี	**% ผลพริกเป็นโรค**	
	การทดลองที่ 1	การทดลองที่ 2
พ่นBT ทุก 5 วัน	93.78 b[1/]	86.19 bc[1/]
azoxystrobin ทุก 7 วัน	86.89 a	78.23 a
azoxystrobin ทุก7วัน 2 ครั้ง พ่น BTทุก7วัน	90.82 ab	81.99 ab
azoxystrobin / BT 7 วัน	92.88 b	83.94 b
เปรียบเทียบ	95.88 b	89.48 c
C.V.(%)	3.5	3.58

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ผลพริกเป็นโรคกุ้งแห้ง ที่แปลงเกษตรกร ปากช่อง

กรรมวิธี	**% ผลพริกเป็นโรค**
Trichoderma harzianum	15.88 a[1/]
Trichoderma harzianum + *Bacillus subtilis*	11.01 a
Bacillus subtilis	9.24 a
Trichoderma harzianum (fresh)	11.86 a
azoxystrobin	21.46 ab
Compost tea	17.47 a
control	33.86 b
C.V.(%)	80.68

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 %

เอกสารอ้างอิง

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

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

สมศิริ จิ๋วสกุล 2521. เซรุ่มวิทยา การถ่ายทอดทางเมล็ดของโรคแอนแทรคโนสของพริก และประสิทธิภาพของสารเคมีควบคุมโรคบนใบ

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

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

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

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค.2546. การบริหารโรคกุ้งแห้งของพริก *ใน* รายงานผลการทดลอง 2546 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

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

การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขิง

Control of Bacterial Wilt of Ginger

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคเหี่ยวของขิงมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในการผลิตขิง การป้องกันกำจัดโรคนี้โดยใช้พันธุ์ต้านทานยังไม่สามารถกระทำได้ วิธีการปรับปรุงดินเพื่อลดปริมาณเชื้อในดินเป็นวิธีที่มีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในการลดความเสียของโรคเหี่ยวได้ จากการทดลองที่ศูนย์บริการวิชาการและปัจจัยการผลิตลำปาง ในปี 2547 พบว่า วิธีการรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 80 + 800 กก.ต่อไร่ สามารถลดปริมาณเชื้อลงได้ร้อยละ 23.02) การการรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 50 + 500 กก.ต่อไร่ สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียลงได้ร้อยละ 64.57 การรมดินในแปลงที่เพิ่มปริมาณเชื้อด้วยสาร Dazomet สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียลงได้ร้อยละ 67.85 การรมดินด้วยสาร Dazomet ช่วยเพิ่มการงอกของหัวพันธุ์ขิง เพราะไม่ว่าจะใส่เชื้อหรือไม่ใส่เชื้อก่อนรมดินมีอัตราการงอกของขิงใกล้เคียงกันคือร้อยละ 22.4 และ 23.27 การเพิ่มปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่หลังจากรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาวทุกอัตรามีจำนวนหัวที่งอกมากกว่าการรมดินโดยไม่เพิ่มปุ๋ยคอก

รหัสกิจกรรม 06-01-47-0605

คำนำ

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

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

แนวทางการแก้ปัญหาโรคนี้ได้แก่การใช้หัวพันธุ์ที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุและปลูกในพื้นที่ ๆ ปลอดเชื้อสาเหตุหรือในสภาพที่เชื้อสาเหตุไม่สามารถเข้าทำลายได้ การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* เช่นการใช้ปูนขาวอัตรา 2,000 ปอนด์ต่อเอเคอร์ (Lacoscio *et. al* , 1988) หรือใช้ปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับยูเรียอัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ (Elphinstone and Aley, 1993 ; Michel

et.al,1997) ในประเทศไทย Thaaveechai et. al (1997) ได้ทดสอบโดยใช้ปูนเผากับยูเรียในอัตราเดียวกันนี้ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดินมีต้นมะเขือเทศรอดตายร้อยละ 63 ส่วนดินที่ไม่ได้ปรับปรุงมีต้นรอดตายเพียงร้อยละ 6.7

วิธีดำเนินงาน

ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์บริการวิชาการและปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จ. ลำปาง

วางแผนการทดลองแบบ RBD 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ทำการทดสอบในถังซีเมนต์ ใช้ 1 ถังเป็น 1 แปลงทดลองย่อย

กรรมวิธีที่ 1 คลุกดินด้วย ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก. ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 2 คลุกดินด้วย ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.+ ปุ๋ยคอก 2 ตัน ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 3 คลุกดินด้วย ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก. ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 4 คลุกดินด้วย ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก.+ ปุ๋ยคอก 2 ตัน ต่อไร่
กรรมวิธีที่ 5 แปลงเปรียบเทียบ ไม่เพิ่มเชื้อ
กรรมวิธีที่ 6 รมดินด้วยสาร Dazomet หลังเพิ่มเชื้อสาเหตุ
กรรมวิธีที่ 7 แปลงเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อ
กรรมวิธีที่ 8 รมดินด้วยสาร Dazomet ไม่เพิ่มเชื้อสาเหตุ

ได้ปลูกขยายเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวของขิงในแปลงทดสอบโดยการปลูกมะเขือเทศในทุกถัง และใส่เชื้อบนต้นพืช เมื่อต้นพืชแสดงอาการเหี่ยว สับต้นมะเขือกลบลงไปในแปลงปลูกและหว่านมะเขือเทศซ้ำอีก 1 ครั้ง ตรวจปริมาณเชื้อที่มากพอ จึงปรับปรุงดินและรมดินตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ และปลูกขิงปลอดโรคในแต่ละซ้ำปลูกขิงกรรมวิธีละ 29 ต้น

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การตรวจนับปริมาณแบคทีเรียในดินหลังจากเพิ่มเชื้อ พบว่าในแต่ละกรรมวิธีที่เพิ่มเชื้อมีปริมาณเชื้อมากกว่า 10^4 cfu ยกเว้นในกรรมวิธีที่ 5 และ 8 ที่ไม่มีการเพิ่มปริมาณเชื้อในดิน ตรวจไม่พบเชื้อเลย หลังการ treat ตามกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 และ 6 ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบในดินลดลง ในขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ(inoculated check) ที่ไม่มีการ treat ดินปริมาณของเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบไม่เปลี่ยนแปลง แสดงให้เห็นว่า วิธีการ treat ดินที่กำหนดสามารถลดจำนวนแบคทีเรียในดินลงได้ หลังจากปลูกขิง 14 วัน ทุกกรรมวิธีมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) หลังจากนั้นปริมาณเชื้อแบคทีเรียในทุกกรรมวิธีลดลงอยู่ในระดับต่ำกว่า 1×10^4 cfu ยกเว้นในกรรมวิธีเปรียบเทียบ (inoculated check) มีปริมาณเชื้อ

ในดิน 2.89 x 10^4 cfu ในการตรวจเชื้อครั้งที่ 11 ซึ่งไม่แตกต่างจากปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่พบ 3.73 x 10^4 cfu ในกรรมวิธีนี้ (ตารางที่ 1)

การใช้ยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 80 + 800 กก.ต่อไร่ สามารถลดปริมาณเชื้อจาก 3.17 x 10^4 cfu เหลือ 2.44 x 10^4 cfu คิดเป็นร้อยละ 23.02 การใช้ยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 50 + 500 กก.ต่อไร่ สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียจาก 5.9 x 10^4 cfu เหลือ 2.09 x 10^4 cfuคิดเป็นร้อยละ 64.57 การรมดินในแปลงที่เพิ่มปริมาณเชื้อด้วยสาร Dazomet สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียจาก 3.08 x 10^4 cfu เหลือ 0.99 x 10^3 cfuร้อยละ 67.85 ใกล้เคียงกับการใช้ยูเรีย + ปูนขาว อัตรา 50 + 500 กก.ต่อไร่

เมื่อเก็บดินตรวจครั้งสุดท้าย ปริมาณเชื้อในทุกกรรมวิธีลดลงจากเริ่มต้นการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณเชื้อในกรรมวิธีเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อ มีปริมาณเชื้อ 7 x10^3 (ตารางที่ 1)

หลังจากปลูกขิง 45 วัน พบว่าจำนวนต้นขิงที่ในแต่ละถังทุกกรรมวิธีทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใน กรรมวิธีที่ รมดินด้วยสาร Dazomet โดยไม่ได้เพิ่มเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวมีหัวพันธุ์ที่งอกขึ้นมาเพียงร้อยละ 23.27 กรรมวิธีเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อสาเหตุโรคพืชมีหัวพันธุ์ขิงงอกร้อยละ 8.16 กรรมวิธีที่เพิ่มเชื้อสาเหตุแล้วรมดินด้วยสาร Dazomet มีหัวพันธุ์ขิงงอกร้อยละ 22.4 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่ได้เพิ่มปริมาณเชื้อ มีหัวพันธุ์ขิงงอกร้อยละ 15.51 กรรมวิธีที่รมดินด้วยยูเรียและปูนขาวอัตรา 80 + 800 และ 50 + 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีหัวพันธุ์ขิงงอกร้อยละ 5.17 และ 8.61 แต่เมื่อเพิ่มปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่หลังจากรมดินด้วยยูเรียและปูนขาวอัตรา 80 + 800 และ 50 + 500 กิโลกรัมต่อไร่มีหัวพันธุ์ขิงงอกร้อยละ 13.78 และ 17.23

จากข้อมูลดังกล่าวพอจะบอกได้ว่า การรมดินด้วยสาร Dazomet สามารถลดปริมาณเชื้อได้ดีและมีส่วนช่วยให้พฺหัวพันธุ์ขิงงอกได้ดีขึ้น เพราะไม่ว่าจะใส่เชื้อหรือไม่ใส่เชื้อก่อนรมดินมีอัตราการงอกของขิงใกล้เคียงกันคือร้อยละ 22.4 และ 23.27 การเพิ่มปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่หลังจากรมดินด้วยยูเรีย + ปูนขาวทุกอัตรามีจำนวนหัวที่งอกมากกว่าการรมดินโดยไม่เพิ่มปุ๋ยคอก

ในปลายเดือนสิงหาคมเริ่มตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในแปลง ที่ไม่ได้เพิ่มเชื้อและแปลงที่รมด้วยสาร Dazomet อาจเนื่องมาจากในเดือนกรกฎาคมเริ่มมีฝนและบางครั้งลมแรงมาก ทำให้เกิดการกระเด็นของดินจากแปลงที่มีเชื้ออยู่ไปยังแปลงที่ไม่มีเชื้อในช่วงเริ่มต้นงานทดลอง และอีกประการหนึ่งอาจจะเกิดจากการใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติดูแลพืชทดลอง อุปกรณ์ เก็บตัวอย่างดินผิด ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อและค่อยๆเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ จนสามารตรวจพบได้ในช่วงหลังของการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บพืชออกจากแปลงทดลองในกลางเดือนสิงหาคม ปล่อยดินทิ้งไว้ ปริมาณเชื้อจะเริ่มลดลง เมื่อปล่อยให้วัชพืชขึ้นอยู่ในแปลงและเก็บดินมาตรวจปริมาณเชื้อจะเริ่มเพิ่มขึ้นอีก เป็นข้อสังเกตว่า ในสภาพแปลงใหญ่ที่พบว่ามีการระบาดของโรคส่วนมากเมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว เกษตรกรมักจะทิ้งแปลงให้วัชพืชขึ้นอาศัยอยู่เป็นโอกาสให้เชื้อเพิ่มปริมาณได้ถึงจะไม่รวดเร็วเหมือนกับมีพืชอาศัยโดยตรง การจะลดปริมาณเชื้อได้อาจจะต้องคอยกำจัดวัชพืช โดยการไถกลบวัชพืชและพลิกดินขึ้นมาตากแดด

หัวขิงปลอดโรคที่ผลิตโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จากห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ใช้ปลูกทดลอง มีอัตราการงอกน้อยมาก ดังนั้นการทดลองซ้ำในปี 2548 จึงจะต้องใช้หัวพันธุ์ขิงที่ได้คัดเลือกจากแปลงปลูกของเกษตรกรที่ค่อนข้างปลอดโรค

เอกสารอ้างอิง

Elphinstone,J.G and P. Aley. 1993 Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp 276 – 283 .*In* G.L. Hartman and A.C.Hayward (eds.). Bacterial wilt, Proceedings of an Interanational Conference held at Kaohsiung, Taiwan, 28-31 October 1992.ACIAR Proceeding No. 45.

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

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

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

ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacerum* ในดินกรรมวิธีต่างๆในแปลงทดลองโรคเหี่ยวของขิงที่ ศบป.ลำปาง

	วันที่เก็บตัวอย่างดิน													
	25/2[1/]	16/3[2/]	31/3[3/]	14/4[4/]	10/5	24/5	7/6	21/6	12/7	26/7	9/8	23/8	13/9	27/9
กรรมวิธีที่ 1	3.17[5/]	2.44	1.07	1.86	0.29	0.5	0.25	0.275	0.7	0.05	0.65	0.26	0.1	0.39
กรรมวิธีที่ 2	5.16	1.82	1.69	3.76	0.32	0.62	0.8	0.6	0.52	0.15	0.51	0.187	0.14	0.51
กรรมวิธีที่ 3	5.9	2.09	2.9	3.66	0.56	0.72	0.4	0.57	0.25	0.175	0.24	0.67	0.11	0.16
กรรมวิธีที่ 4	4.42	2.75	2.15	2.79	0.64	0.54	0.2	0.71	0.4	0.16	0.51	0.22	0.16	0.21
กรรมวิธีที่ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0.06	0.58
กรรมวิธีที่ 6	3.08	0.99	0.67	1.87	0.187	0.34	0.53	0.14	0.06	0.06	0.15	0.062	0.1	0.19
กรรมวิธีที่ 7	3.73	3.56	2.47	2.81	1.7	1	1.51	1.36	0.8	0.91	2.89	0.34	1.15	0.74
กรรมวิธีที่ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0.25	0.3

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

กรรมวิธีที่ 2 ยูเรีย 80 กก. + ปูนขาว 800 กก.+ ปุ๋ยคอก 2 ตัน ต่อไร่

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

กรรมวิธีที่ 4 ยูเรีย 50 กก. + ปูนขาว 500 กก.+ ปุ๋ยคอก 2 ตัน ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 แปลงเปรียบเทียบ ไม่เพิ่มเชื้อ

กรรมวิธีที่ 6 รมดินด้วยสาร Dazomet หลังเพิ่มเชื้อสาเหตุ

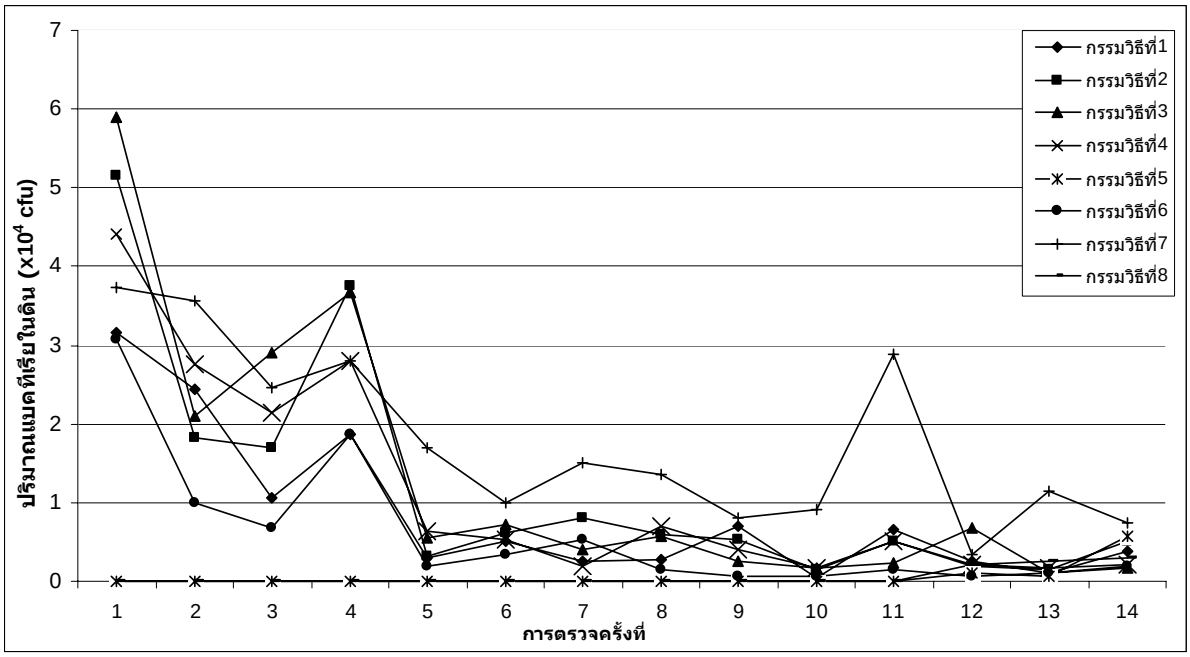
กรรมวิธีที่ 7 แปลงเปรียบเทียบที่เพิ่มเชื้อ

กรรมวิธีที่ 8 รมดินด้วยสารDazometไม่เพิ่มเชื้อสาเหตุ

[1/] ปริมาณเชื้อก่อน treat ดินด้วยกรรมวิธีต่างๆ [2/] ปริมาณเชื้อหลังจาก treat ดิน 20 วัน [3/] ปริมาณเชื้อก่อนปลูกขิง

[4/] ปริมาณเชื้อหลังปลูกขิง 14 วัน [5/] ปริมาณเชื้อ x 10^4 cfu

ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในแปลงทดลองโรคเหี่ยวของขิง จากการตรวจนับ 14 ครั้ง



การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชในนาข้าว

Testing and Development of Technological Weed Control in Paddy Field

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

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการวัชพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 12 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1. ฟางข้าว 1,000 กก./ไร่ หมักน้ำ10 วัน 2. ฟางข้าวแห้ง 1,000 กก./ไร่ 3. แหนแดง 160 กก./ไร่ 4. 4. เตรียมดิน 2 ครั้ง 5. ระดับน้ำ 3-5 ซม. 6. ถอนวัชพืชด้วยมือ 7. pretilachlor อัตรา 120 กรัมai/ไร่ 8.butachlor/propanil อัตรา 320 กรัมai/ไร่ 9. 2,4-D/propanil อัตรา 320 กรัมai/ไร่ 10. molinate อัตรา 320 กรัมai/ไร่ 11. molinate อัตรา 320 กรัมai/ไร่+fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัม ai/ไร่ 12. วิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน พฤษภาคม-กันยายน 2547 พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor, butachlor/propanil, 2,4-D/propanil สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการถอนวัชพืชด้วยมือ การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง แหนแดง การเตรียมดิน 2 ครั้ง และ ระดับน้ำ 3-5 ซม. ส่วนผลผลิตข้าวนั้น การใช้สาร pretilachlor, butachlor/propanil, 2,4-D/propanil ให้ผลผลิตข้าว 730.2, 615.9 และ 661.8 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับการถอนวัชพืชด้วยมือ การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง และ แหนแดง มีผลผลิตข้าว 725.5, 582.5, 579.0, 672.6 กก./ไร่ ตามลำดับ

รหัสกิจกรรม 06-01-47-0606

1 ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

2 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

คำนำ

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

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

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

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 12 กรรมวิธี ดังนี้

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

ปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านน้ำตม ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวอัตรา 20 กก./ไร่ บันทึก น้ำหนักวัชพืชแห้ง ความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ และ ผลผลิตข้าว ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน พฤษภาคม-กันยายน 2547

ผลการทดลองและวิจารณ์

กรรมวิธีการทดลองให้น้ำหนักวัชพืชแห้งแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีการใช้สาร pretilachlor,2,4-D/propanil และ การถอนวัชพืชด้วยมือ ไม่พบวัชพืช ส่วนทุกกรรมวิธีที่เหลือมีน้ำหนักวัชพืชแห้งไม่แตกต่างกัน ยกเว้นวิธีการไม่กำจัดวัชพืช โดยกรรมวิธีการใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง แหนแดง เตรียมดิน 2 ครั้ง ระดับน้ำ 3-5 ซม. butachlor/propanil molinate และ molinate/fenoxaprop-p-ethyl มีน้ำหนักวัชพืชแห้ง 2.4, 5.5, 5.1, 3.9, 9.1, 1.3, 4.2 และ 3.0 กรัม/ตร.ม. ตามลำดับ ขณะไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักวัชพืชแห้ง 14.5 กรัม/ตร.ม. (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่า การจัดการวัชพืชให้ถูกต้องตามหลักการหรือคำแนะนำแล้ว การควบคุมวัชพืชจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เห็นได้จากกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชที่สามารถลดวัชพืชลงไปได้มากหรือไม่มีเลย รองลงไปได้แก่ การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ การเตรียมดิน 2 ครั้ง การใช้แหนแดง และการใช้ฟางข้าวแห้งคลุมดิน ตามลำดับ วัชพืชที่พบได้แก่ ผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) กกขนาก (*Cyperus difformis* Linn.) และ หนวดปลาดุก (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl)

การเจริญเติบโตของข้าว

ความสูงของต้นข้าว พบว่า กรรมวิธีการทดลองมีความสูงของต้นข้าวแตกต่างกันทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยในระยะข้าวอายุ 30, 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยวข้าว ความสูงของต้นข้าวอยู่ระหว่าง 36.4-42.9, 69.0-75.4 และ 102.7-118.6 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สำหรับจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ พบว่า กรรมวิธีการมทดลองมีจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่แตกต่างกันในระยะข้าวอายุ 30 และ 60 วัน ในวิธีการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีจำนวนต้นข้าวอยู่ระหว่าง 330.5-538.5 และ 402.5-553.5 ต้น/ตร.ม. ตามลำดับ ขณะในระยะเก็บเกี่ยวข้าว จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ไม่แตกต่างกัน โดยวิธีการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 315.0-382.5 ต้น/ตร.ม.

ผลผลิตข้าว

กรรมวิธีการให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกัน โดยการใช้สาร pretilachlor และ การถอนวัชพืชด้วยมือให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ 730.2 และ 725.5 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธี การใช้แหนแดง , 2,4-D/propanil, butachlor/propanil, ฟางข้าวหมักน้ำ และฟางข้าวแห้ง มีผลผลิตข้าว 672.6, 661.8, 615.9, 582.5 และ 579.0 กก./ไร่ ตามลำดับ รองลงไป คือ การเตรียมดิน 2 ครั้ง, molinate/fenoxaprop-p-ethyl, molinate และ การใช้ระดับน้ำ 3-5 ซม. มีผลผลิตข้าว 553.0, 548.9, 530.4 และ 489.7 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะวิธีไม่กำจัดวัชพืชผลผลิตข้าว 345.3 กก./ไร่ (ตารางที่ 2)

สรุป

การทดสอบวิธีการควบคุมวัชพืชด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor, butachlor/propanil, 2,4-D/propanil สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการเขตกรรมอื่นๆ เช่น การถอนวัชพืชด้วยมือ การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง แหนแดง การเตรียมดิน 2 ครั้ง และระดับน้ำ 3-5 ซม. ส่วนผลผลิตข้าวนั้น การใช้สาร pretilachlor, butachlor/propanil, 2,4-D/propanil ให้ผลผลิตข้าว ไม่แตกต่างกับการถอนวัชพืชด้วยมือ การใช้ฟางข้าวหมักน้ำ ฟางข้าวแห้ง และ แหนแดง

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

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

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

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

ตารางที่ 1 น้ำหนักวัชพืชแห้ง และความสูงของต้นข้าวระยะ 30 และ 60 วัน และในระยะเก็บเกี่ยวข้าว

กรรมวิธีการทดลอง	น้ำหนักวัชพืชแห้ง (กรัม/ตร.ม)	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร)		
		ระยะ 30 วัน	ระยะ 60 วัน	ระยะเก็บเกี่ยวข้าว
ฟางข้าวหมักน้ำ	2.4a [1]	42.1abc	72.9abc	112.8abc
ฟางข้าวแห้ง	5.5ab	42.9ab	71.7bc	111.8bcd
แหนแดง	5.0ab	44.5a	78.6a	112.7abc
เตรียมดิน 2 ครั้ง	3.9ab	42.4abc	73.9abc	105.5de
ระดับน้ำ 3-5 ซม.	9.1ab	41.8abc	73.9abc	108.1cde
ถอนวัชพืชด้วยมือ	0.0a	42.3abc	69.0c	110.9bcd
Pretilachlor	0.0a	40.6abc	75.4abc	118.6a
Butachlor/propanil	1.3a	44.7a	74.6abc	116.7ab
2,4-D/propanil	0.0a	37.1bc	69.6bc	112.7abc
Molinate	4.2ab	41.5abc	75.1ab	113.7abc
Molinate/fenoxaprop	3.0a	36.4c	70.1bc	102.7e
ไม่กำจัดวัชพืช	14.5b	41.8abc	73.9abc	111.4bcd
CV (%)	45.5	9.1	5.3	3.8

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ระยะข้าวอายุ 30 และ 60 วัน และระยะเก็บเกี่ยวข้าวและผลผลิตข้าว

กรรมวิธีการทดลอง	จำนวนต้นข้าว (ต้น/ตร.ม.)			ผลผลิตข้าว
	ระยะ 30 วัน	ระยะ 60 วัน	ระยะเก็บเกี่ยวข้าว	กิโลกรัม/ไร่
ฟางข้าวหมักน้ำ	426.3ab	546.0a	341.0a	582.5abc
ฟางข้าวแห้ง	416.0ab	462.5ab	326.5a	579.0abc
แหนแดง	535.5a	553.5a	375.0a	672.6ab
เตรียมดิน 2 ครั้ง	440.5ab	481.5ab	382.5a	553.0bc
ระดับน้ำ 3-5 ซม.	449.5ab	402.5b	368.5a	489.7c
ถอนวัชพืชด้วยมือ	468.5ab	540.5a	343.0a	725.5a
Pretilachlor	330.5b	470.0ab	377.0a	730.2a
Butachlor/propanil	501.5a	511.5ab	345.0a	615.9abc
2,4-D/propanil	518.0a	480.0ab	368.5a	661.8ab
Molinate	464.0ab	506.0ab	315.0a	530.4bc
Molinate/fenoxaprop	435.0ab	328.5ab	328.5a	548.9bc
ไม่กำจัดวัชพืช	448.0ab	482.5ab	329.5a	345.3d
CV (%)	22.3	14.5	15.8	15.7

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของศัตรูพืชนำเข้า (ส้ม องุ่น แอปเปิ้ล)

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

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

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืชไม้ผลนำเข้า 3 ชนิด (ส้ม องุ่น และแอปเปิ้ล) ระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชและสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก โดยการสำรวจชนิดของแมลงศัตรูที่พบ กรณีของแมลงศัตรูชนิดใหม่ หรือยังไม่มีข้อมูล จะศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงศัตรูชนิดนั้น ๆ พบแมลงศัตรูในส้มเขียวหวาน 13 ชนิด ในองุ่น 7 ชนิด และในแอปเปิ้ล 6 ชนิด ช่วงเวลาดังกล่าวเน้นการศึกษาในส้ม พบแมลงศัตรูสำคัญคือ หนอนชอนใบ (*Phyllocnistis citrella* Stainton) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothips dorsalis* Hood) เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama) และเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (*Aonidiella auranti* (Maskell)) ส่วนด้วงปีกแข็งเป็นแมลงศัตรูที่พบในช่วงหลัง ทำความเสียหายกับส้มปลูกใหม่ในช่วงแตกใบอ่อน มีการวางไข่และหนอนเจริญเติบโตโดยกินซากเศษพืชในดิน จากระยะไข่จนฟักเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 118 - 165 วัน ตัวเต็มวัยจะฟักจากดักแด้ในช่วงฤดูฝน เข้ากัดกินใบส้มในช่วงเวลากลางคืน

คำนำ

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

รหัสกิจกรรม 06 -02-47–0101-02

ศัตรูพืชในพืชนำเข้า โดยเฉพาะข้อมูลทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืช เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชในสินค้าเกษตรที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ส้ม องุ่น และแอปเปิ้ล เป็นไม้ผลที่มีการนำเข้าเป็นจำนวนมาก จากรายงานจะเห็นว่าในพืชเหล่านี้ โดยเฉพาะองุ่นและแอปเปิ้ล ในประเทศไทยยังมีการศึกษาน้อย แมลงศัตรูสำคัญที่พบระบาดทำลายยังมีข้อมูลน้อย เช่น ในส้มเขียวหวาน Wongsiri (1991) รายงานว่ามีแมลงศัตรูส้ม 38 ชนิด ซึ่ง Kuroko และ Lewvanich (1993) พบแมลงศัตรูส้มจำพวกหนอนผีเสื้อ 7 ชนิด ขณะที่ ชลิดาและคณะ(2542) รายงานว่าแมลงศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนเจาะสมอฝ้าย และเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ในองุ่น Wongsiri (1991) พบแมลงศัตรูองุ่น 6 ชนิด ขณะที่วิทย์ (2542) รายงานว่าพบแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นในประเทศไทย ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้ายและเพลี้ยไฟพริก ส่วนในแอปเปิ้ล ยังไม่มีการศึกษาถึงแมลงศัตรูของแอปเปิ้ลเลย เนื่องจากมีการปลูกน้อย จากรายงานดังกล่าวจะเห็นว่าในประเทศไทยมีข้อมูลของแมลงศัตรูของพืชทั้ง 3 ชนิดค่อนข้างน้อย ขณะที่ต่างประเทศ เช่น จีน พบศัตรูของพืชตระกูลส้ม ซึ่งเป็นพวกArthropod ถึง 489 ชนิด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

สำรวจแมลงศัตรู ส้มเขียวหวาน องุ่น และแอปเปิ้ล ในแหล่งปลูกไม้ผลทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

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

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

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

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก ส้ม องุ่น และแอปเปิ้ล

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

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

องุ่น แมลงศัตรูที่สำรวจพบ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย แมลงค่อมทอง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ แมลงวันผลไม้ หนอนกระทู้ผัก

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

จากการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 เน้นการศึกษาในสวนส้มเขียวหวาน พบระยะการพัฒนาของส้มและแมลงศัตรูสำคัญที่ระบาด ดังนี้

ตุลาคม - ธันวาคม 2546 ส้มเขียวหวานที่สำรวจอยู่ในระยะติดผล มีการพัฒนาของผลในระยะต่างๆ กัน ตั้งแต่ผลเล็กจนถึงระยะเก็บเกี่ยว และมีการแตกใบอ่อนแซมบ้าง แมลงศัตรูของส้มเขียวหวาน ที่พบในช่วงนี้ได้แก่

1. หนอนชอนใบ (*Phyllocnistis citrella* Stainton)
2. เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothips dorsalis* Hood)
3. เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama)
4. หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hubner)

5. เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (*Aonidiella auranti* (Moskell))

6. ผีเสื้อมวนหวาน (*Othreis fullonia* Clerck)

มกราคม - มีนาคม 2547 ส้มเขียวหวาน อยู่ในระยะการพัฒนาทุกระยะ คือ มีการแตกใบอ่อน ออกดอก กำลังติดผล และกำลังเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่พบคือ

1. หนอนชอนใบ

2. เพลี้ยไฟพริก

3. เพลี้ยอ่อน (*Aphis* sp.)

4. เพลี้ยไก่แจ้ส้ม

5. หนอนเจาะสมอฝ้าย

6. มวนเขียวส้ม (*Rhynchocoris humeralis* Thunberg)

7. เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย

8. ผีเสื้อมวนหวาน

9. แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* Hendel)

เมษายน - มิถุนายน 2547 ส้มเขียวหวาน อยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และระยะเก็บเกี่ยวในช่วงสุดท้าย พบแมลงศัตรู ได้แก่

1. หนอนชอนใบ

2. หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus malayanees* Wollace)

3. หนอนแปะใบ (*Archips* sp.)

4. เพลี้ยไฟพริก

5. เพลี้ยอ่อน

6. เพลี้ยไก่แจ้ส้ม

7. เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย

8. ผีเสื้อมวนหวาน

9. แมลงวันผลไม้

10. แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* Eabricius)

กรกฎาคม - กันยายน 2547 ส้มเขียวหวาน อยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และเริ่มเก็บเกี่ยวบางรุ่น แมลงศัตรูที่พบ คือ

1. หนอนชอนใบ

2. หนอนแปะใบ
3. เพลี้ยไฟพริก
4. เพลี้ยอ่อน
5. เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย
6. แมลงวันผลไม้
7. ด้วงปีกแข็ง (*Maladera* sp.)

สำหรับการแตกใบอ่อนในช่วงนี้ ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน พบด้วงปีกแข็ง ซึ่งเป็นแมลงศัตรูค่อนข้างใหม่สำหรับส้มเขียวหวาน มีข้อมูลการศึกษาน้อย จากการศึกษาชีวประวัติ พบด้วงปีกแข็ง *Maladera* sp. วางไข่ในดินที่มีเศษซากพืชที่เป็นพืชอาหารของตัวหนอน ระยะไข่ใช้เวลา 15-20 วัน หลังจากฟักเป็นตัวหนอน จะอาศัยกินเศษซากพืชในดิน ตัวหนอนมีลักษณะรูปตัว C สีขาว ระยะหนอน 88-125 วัน หนอนโตเต็มที่มีขนาด 3.0 - 3.5 เซนติเมตร และเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้มีลักษณะแบบ exarate สีเหลือง ระยะดักแด้ 15 - 20 วัน ตัวเต็มวัยเป็นด้วงปีกแข็ง ขนาดยาว 0.8 -1.0 เซนติเมตร สีน้ำตาลเข้ม ตัวเต็มวัยจะฟักจากดักแด้ในช่วงฤดูฝน และกัดกินใบอ่อนส้มในเวลากลางคืน

สรุปผลการทดลอง

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

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

การศึกษาชนิดของโรคองุ่นเพื่อการนำเข้า

Diseases Survey and Diagnosis for Imported Grape

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

บทคัดย่อ

จากการสำรวจโรคองุ่นในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี นครราชสีมา เลย และ อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 พบว่าในเขตพื้นที่ปลูกองุ่นจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี มีการระบาดของโรคที่สำคัญ ดังนี้ โรคสแคปสาเหตุเกิดจากรา *Sphaceloma ampelinum* พบโรคบนส่วนของยอดอ่อน ใบอ่อน กิ่งอ่อน และผลอ่อน โรคระบาดมากในช่วงฤดูฝน โรคราน้ำค้าง สาเหตุเกิดจากรา *Plasmopara viticola* พบโรคบนส่วนของใบ ผล ระบาดมากในช่วงเดือนตุลาคม ถึง มกราคม โรคแอนแทรคโนสสาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* พบโรคบนส่วนของผลแก่ และโรคเถาแห้งสาเหตุเกิดจากรา *Greeneria uvicola* พบโรคบนส่วนของใบ กิ่ง ช่อผล ผล ในจังหวัดสระบุรี และนครราชสีมา พบการระบาดของโรคสแคปและโรคน้ำค้างมากในแปลงปลูกองุ่นทำไวน์ ส่วนโรคราสนิมพบเป็นโรคมากในแปลงองุ่นที่ไม่ได้รับการดูแลและมักพบในใบองุ่นที่แก่ จากการสำรวจในพื้นที่นี้พบโรคกิ่งแห้งในสวนองุ่นจังหวัดสระบุรีและแยกเชื้อสาเหตุพบราสองชนิด ได้แก่รา *Lasiodiplodia theobromae* และ ราในกลุ่ม Basidiomycetes เมื่อทำการพิสูจน์โรคกิ่งแห้งพบว่ารา *Lasiodiplodia theobromae* เป็นสาเหตุของโรค สำหรับในจังหวัดเลย พบการระบาดของโรคราแป้ง และพบโรคกิ่งแห้งเกิดจากรา *Lasiodiplodia theobromae* และในจังหวัดอุบลราชธานีพบการระบาดของโรคราแป้งเช่นกัน

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0101-0402

คำนำ

องุ่นเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Vitis* และในวงศ์ *Vitaceae* ซึ่งมีอยู่ประมาณ 11 สกุล และ 600 ชนิด สกุล *Vitis* เป็นสกุลเดียวที่เป็นผลไม้รับประทานได้ องุ่นเป็นไม้เลื้อยประเภทไม้ยืนต้น เป็นไม้ที่เกิดในเขตอบอุ่น แต่ก็สามารถเจริญได้ดีในเขตกึ่งร้อนถึงอากาศร้อน (นันทกร, 2544)

การผลิตองุ่นเพื่อการค้าในประเทศไทยในระยะแรกทำการผลิตในจังหวัดราชบุรี และนครปฐม ปัจจุบันได้มีการขยายการผลิตไปเกือบทั่วทุกภาคและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มพื้นที่เรื่อย ๆ โดยขยายพื้นที่ปลูกไปในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์องุ่นที่นิยมปลูกมากที่สุด คือพันธุ์ไวท์มะละกา เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด รองลงมาคือพันธ์คาร์ดินัล เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามานานแล้ว แต่ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมปลูกกันมากนัก เพราะมีข้อเสียมาก เช่น ผลแตกง่ายเมื่อโดนฝน ราคาถูกกว่าพันธุ์ไวท์มะละกา รสเปรี้ยว เป็นต้น แต่มีข้อดีคือเป็นพันธุ์เบา สามารถให้ผลผลิตได้ปีละ 3 ครั้ง

ปัญหาที่สำคัญของการปลูกองุ่นในประเทศไทยคือ ปัญหาเรื่องโรคต่าง ๆ ที่ระบาดทำความเสียหาย ทำให้ผู้ปลูกต้องลงทุนสูงในการป้องกันกำจัด และเสียค่าใช้จ่ายมาก และถ้าใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมาก ๆ อาจจะทำให้โรคเกิดการดื้อยาได้ จนบางแห่งต้องเลิกปลูกองุ่นเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นแทน นอกจากนั้นการปลูกองุ่นในเขตร้อนที่มีความชื้นในอากาศสูงตลอดปีนั้น ถ้าได้รับการตัดแต่งกิ่งก็สามารถออกดอกได้ดีเช่นเดียวกันกับองุ่นที่ปลูกในเขตหนาวที่ให้ผลผลิตมากกว่า 1 ครั้งต่อปี และสามารถบังคับให้ผลองุ่นแก่ในฤดูใดของปีก็ได้ แต่มีข้อเสียคือในสภาพดินฟ้าอากาศที่มีความชื้นสูงฝนตกชุกจะทำให้เกิดโรคระบาดอย่างรวดเร็วทำให้เสียหายแก่ ใบ ต้น และผลองุ่นได้มาก จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดโรคแมลงมากไม่คุ้มกับการลงทุน แต่ถ้าฝนตกในตอนผลแก่จะทำให้ผลแตก คุณภาพของผลไม่ดี ในขณะที่องุ่นที่ปลูกในเขตหนาวให้ผลผลิตปีละครั้งและผลแก่ช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ความชื้นในอากาศต่ำทำให้องุ่นเจริญเติบโตได้ดี มีการระบาดของโรคและแมลงน้อย (นิรนาม, 2543)

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

ปัจจุบันมีการนำเข้าองุ่นมาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เพราะฉะนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชขององุ่น เพื่อตรวจสอบกับบัญชีรายชื่อโรคพืชขององุ่นที่คู่ค้าส่งมากับพืชที่นำเข้า และเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับฝ่ายกักกันพืช เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความเสี่ยง

ศัตรูพืชของประเทศไทยในการที่จะนำเข้าองุ่นจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชขององุ่นไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นแหล่งสืบค้นอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ส่วนขององุ่นที่เป็นโรคได้แก่ ยอดอ่อน กิ่งอ่อน ใบอ่อน ดอก ผล และราก เป็นต้น

2. สารเคมี ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่ผิว: สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75% เป็นต้น

3. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), corn meal agar (CMA) เป็นต้น

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

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

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่น

สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่นที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตรและห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. การสำรวจโรคองุ่น

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคขององุ่นในแหล่งปลูกต่าง ๆ ห่อตัวอย่างโรคพืชด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก และบรรจุลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำไปศึกษาและแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการและทำตัวอย่างแห้ง บันทึกลักษณะอาการ และความเสียหายของพืชที่เกิดจากโรค บันทึกข้อมูล ชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการจัดเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชแห้งเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืชที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ ในการสำรวจครั้งนี้พบองุ่นยืนต้นตายในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จึงนำตัวอย่างมาทำการแยกเชื้อเพื่อศึกษาเชื้อสาเหตุ

3. การศึกษาและการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

ตรวจดูตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอโดยใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างใบและผลจุ่นที่แสดงอาการโรคต่าง ๆ ลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ตัดชิ้นตัวอย่างระหว่างส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาด 2 X 2 มิลลิเมตร จำนวน 60 ชิ้น นำมาแช่ในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ 5% นาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองนึ่งฆ่าเชื้อ นำมาวางบนอาหาร PDA ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 5 ชิ้น บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ตรวจดูเส้นใยของราที่เจริญออกมารอบชิ้นพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ แยก hyphal tip ของราที่เจริญออกมา ย้ายลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาการจำแนกชนิดของราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

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

4. การพิสูจน์เชื้อ

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

5. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ
- ตรวจสอบเอกสาร สืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษาภายในประเทศ

เวลาและสถานที่

สถานที่ - ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงองุ่นของเกษตรกรในภาคต่าง ๆ

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2549

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่น

สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่นที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้จัดทำตารางบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ค้นได้ในประเทศไทย (Appendix 1)

2. การสำรวจโรคองุ่น

ผลการสำรวจโรคองุ่นในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สระบุรี นครราชสีมา เลย และอุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 พบว่าในเขตพื้นที่ปลูกองุ่นจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี มีการระบาดของโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคสแคป โรคราน้ำค้าง โรคแอนแทรคโนส และโรคเถาแห้ง ในจังหวัดสระบุรี และนครราชสีมาพบการระบาดของโรคสแคปและราน้ำค้างมากในแปลงปลูกองุ่นทำไวน์ และโรคราสนิมพบเป็นโรคมากในแปลงองุ่นที่ไม่ได้รับการดูแลมักพบในใบองุ่นที่แก่ จากการสำรวจในพื้นที่นี้พบโรคกิ่งแห้งในสวนองุ่นจังหวัดสระบุรี แต่พบเพียงสวนเดียว สำหรับในจังหวัดเลย พบการระบาดของโรคราแป้งและโรคกิ่งแห้ง สำหรับจังหวัดอุบลราชธานีพบการระบาดของโรคราแป้งเช่นกัน (ตารางที่ 1)

โรคสแคป (Scab) พบโรคในองุ่นระยะแตกใบอ่อน กิ่งอ่อน ช่อดอก และช่อผล โรคระบาดมากในช่วงฤดูฝน

โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) พบโรคบนส่วนของใบ ผล ระบาดมากในช่วงเดือนตุลาคม ถึง มกราคม

โรคเถาแห้ง (Bitter rot) พบโรคบนส่วนของใบ กิ่ง ช่อผล ผล โรคนี้ระบาดมากในสภาพที่มีความชื้นสูงโดย ราเข้าทำลายทางก้านช่อ ผลอ่อนองุ่น ทำให้ผลฝ่อเน่าดำ

โรคผลเน่า (Fruit rot) พบโรคบนส่วนของผลแก่ โดยทั่วไปพบโรคนี้ระบาดมากในผลองุ่นระยะก่อนเก็บเกี่ยวเป็นจุดเน่าสีน้ำตาลดำขยายตัว เนื้อเยื่อเป็นแอ่งบุ๋มกลางจุดที่เนื้อเยื่อเน่ามักมีกลุ่มสปอร์สีส้มของเชื้อโรคปรากฏชัดเจน แต่ระยะที่ไปสำรวจนี้ไม่ตรงกับระยะใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิตส่วนใหญ่เป็นระยะแตกใบอ่อน และทิ้งแปลงเพื่อรอการตัดแต่งกิ่ง จึงทำให้พบโรคนี้น้อย

โรคราสนิม (Rust) ส่วนใหญ่โรคราสนิมบนใบแก่ โดยเฉพาะแปลงที่ทิ้งไว้เพื่อรอการตัดแต่งกิ่งองุ่น จะพบการระบาดของโรคราสนิม พบโรคราสนิมมากในแปลงที่ไม่ได้รับการดูแล โดยเฉพาะองุ่นตอป่าจะพบโรคนี้มาก

โรคราแป้ง (Powdery mildew) พบโรคบนส่วนของ ใบอ่อน ช่อดอกและผลอ่อน มีราสีขาวลักษณะคล้ายฝุ่นแป้งขาวปกคลุมผิวพืช

โรคกิ่งแห้ง (Cane dieback) จากการสำรวจโรคองุ่นครั้งนี้พบโรคลำต้นแห้งตายในจังหวัดสระบุรีและเลย

3. การศึกษาและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

อาการโรคองุ่นที่ทำการสำรวจ สามารถทราบชนิดของโรคและเชื้อสาเหตุ แต่เพื่อเป็นการยืนยันชนิดของโรคจึงตรวจดูเชื้อสาเหตุภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ พบว่าราสาเหตุที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็นอาการเดียวกับที่ดูด้วยตาเปล่า ได้แก่ โรคราน้ำค้างพบกลุ่มราสีขาวเจริญอยู่ใต้ใบ สาเหตุเกิดจากรา *Plasmopara viticola* โรคราแป้งพบกลุ่มราเป็นผงสีขาวเจริญอยู่บนใบและที่ผล สาเหตุเกิดจากรา *Oidium* โรคราสนิมพบผงสนิมสีเหลืองอยู่รวมกันเป็นกระจุกใต้ใบ สาเหตุเกิดจากรา *Phakopsora ampelopsidis* และโรคสแคปสาเหตุเกิดจากรา *Sphaceloma ampelinum* สำหรับโรคสแคปพบเชื้อสาเหตุน้อยมากเนื่องจากมีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคมากในแปลงองุ่น ซึ่งมีผลทำให้พบเชื้อน้อย

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ผลการแยกเชื้อสาเหตุโรคสแคปบนอาหารเลี้ยงเชื้อ WA โดยวิธี Tissue transplant พบราสร้างโคโลนีสีชมพูอมส้ม ลักษณะโคโลนีออกเลื่อมมัน ปลายโคโลนีหยักและเจริญเติบโตช้ามาก

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

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

ผลจากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคสแคปที่แยกได้จากข้อ 3.2 จำแนกชนิดสาเหตุเป็นรา *Sphaceloma ampelinum* ราสร้าง conidia ใส รูปร่างกลมรีหรือยาวรี ไม่มีผนังกั้น ผนังเซลล์มีลักษณะเป็น mucilaginous cell wall ลักษณะโคโลนีและ conidia ของราตรงกับการศึกษาโรคสแคปของกรรณิการ์และคณะ (2533a; 2536, 2544)

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

4. การพิสูจน์เชื้อ

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

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

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

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

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

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

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

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

นิรนาม. 2543. คู่มือการทำสวนองุ่นอย่างมืออาชีพ. หนังสือในเครือนิตยสารไม่ลองไม่รู้. 108 หน้า.

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

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

ตารางที่ 1 โรคองุ่นและเชื้อสาเหตุที่พบในจังหวัดต่าง ๆ ระหว่างเดือนกันยายน 2546 – ตุลาคม 2547

โรคขององุ่น	เชื้อสาเหตุ	ส่วนที่เป็นโรค	สถานที่ (จังหวัด)
โรคราน้ำค้าง	*Plasmopara viticola*	ใบ ผล	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา
โรคสแคป	*Sphaceloma ampelinum*	ยอดอ่อน กิ่งอ่อน ผลอ่อน	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา
โรคเถาแห้ง	*Greeneria uvicola*	เถา กิ่ง ใบ ผล	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร
โรคผลเน่า	*Colletotrichum gloeosporioides*	ใบ ผล	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา
โรคราสนิม	*Phakopsora ampelopsidis*	ใบ	นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สระบุรี นครราชสีมา
โรคราแป้ง	*Oidium*	ใบ ผล	เลย อุบลราชธานี
โรคกิ่งแห้ง	*Lasiodiplodia theobromae*	ใบ	สระบุรี เลย

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

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
FUNGI					
Class : Ascomycetes					
Order : Erysiphales					
Family : Erysiphaceae					
Uncinula necator (Schwein.) Burrill (anamorph : *Oidium tuckeri* Berk.)	THA	Leaf			Sontirat, 1994; Visarathanonth, 1999
Order : Leotiales					
Family : Sclerotiniaceae					
Monilinia fructicola (G. Winter) Honey (anamorph : *Monilia fructicola* L.R. Batra	THA	Fruit			Visarathanonth,*et al*., 1988
Class : Basidiomycetes					
Order : Uredinales					
Family : Phakopsoraceae					
Phakopsora ampelopsidis sensu auct. (=*Uredo vitis* Thom) (anamorph : *Physepella vitis* (Thom) Arthur)	THA	Leaf			Sontirat, 1994; Visarathanonth, 1999
Order : Stereales					
Family : Corticiaceae					
Corticium salmonicolor Berk et Br.	THA				Sontirat, 1994
Class : Oomycota					
Order : Peronosporales					
Family : Poronosporaceae					
Plasmopara viticola (Berk. & M.A. Curtis) Berl & De Toni in Sacc.	THA	Leaf, Fluorescence, Fruit			Sontirat, 1994 ; Visarathanonth, 1999; CMI, 1988; Pitakpaivan, *et al*., 1978
Class : Deuteromycetes					
Order : Agonomycetales					
Family : Agonomycetaceae					
Sclerotium sp.	THA	Stem			Sontirat, 1994
Order : Melanconiales					
Family : Melanconiaceae					
Colletotrichum sp.	THA	Leaf			Bhavakul, *et al*., 1986

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz. & Sacc. (teleomorph : *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk.	THA	Fruit			Pienpuck, *et al*., 1994
Greeneria uvicola (Berk. & M.A. Curtis) Punithalingam = *Melanconium fuligineum* Lams.-Scrib. & Viala	THA	Leaf, Fruit, Cane			Chumnansil, 1978; Pienpuck, *et al*., 1989; Visarathanonth, 1999; Boon-Long, *et al*. 2002; Pimubol & Visarathanonth, 1983
Pestalotia sp.	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Sphaceloma ampelinum de Bary (=*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc. (telemorph : *Elsinoe ampelina* Shear)	THA	Leaf, Fruit			Pienpuck, *et al*., 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 2001, 2002; Sontirat, 1994; Visarathanonth, 1999
Order : Moniales					
Family : Moniliaceae					
Aspergillus niger Tiegh	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Family : Dematiaceae					
Alternaria vitis	THA	Leaf			Sontirat, 1994
Alternaria sp.	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Cercospora viticola (Lv.) speg.	THA	Leaf			Sontirat, 1994
Order : Sphareopsidales					
Family : Sphareopsideacea					
Lasiodiplodia theobremae (Pat.) Griffon & Maubl. (=*Botryodiplodia theobromae* Pat.)	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Dendrophoma sp.	THA	Fruit			Sontirat, 1994
Phyllosticta viticola (Thom)	THA	Leaf			Sontirat, 1994
Class : Zygomycetes					
Order : Mucorales					
Family : Mucoraceae					
Rhizopus stolonifer (Fr.) Lind.	THA	Fruit			Sontirat, 1994

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
VIRUS					
Mosaic Virus	THA	Leaf			Sontirat, 1994
NEMATODE					
Family : Heteroderidae					
Meloidogyne incognita Kofoid & White, Chitwood	THA				Sontirat, 1994
Meloidogyne sp.	THA				Sontirat, 1994
Meloidogyne spp.	THA				Chunram, 1972
Family : Belonolaimidae					
Tylenchorhynchus sp.	THA				Chunram, 1972
Tylenchorhynchu spp.	THA				Chunram, 1972
Tylenchorhynchus martini Fielding	THA				Chunram, 1972
Tylenchus spp.	THA				Chunram, 1972
Family : Criconematidae					
Paratylenchus spp.	THA				Chunram, 1972
Paratylenchus zeae Graham	THA				Chunram, 1972
Family : Hyplolaimidae					
Helicotylenchus SP.	THA				Chunram, 1972
Helicotylenchus erythrinae	THA				Sontirat, 1994
Hyplolaimus seinhorsti Luc	THA				Chunram, 1972
Rotylenchulus spp.	THA				Chunram, 1972
Rotylenchulus reniformis Linford & Olivera	THA				Chunram, 1972; Sontirat, 1994
Family : Longidoridae					
Paralongidorus sacchari Siddiqi, Hooper & Khan.	THA	R			Chunram, 1972
Family : Longidoridae					
Longidorus sp.	THA				Chunram, 1972
Xiphinema sp.	THA				Chunram, 1972
Family : Pratylenchidae					
Hirschmanniella mucronda Das	THA				Chunram, 1972

[1] Distribution : THA = Thailand

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

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pienpuck, K., W. Choobamroong, and A. Somrith. 2001. Scab disease caused by *Sphaceloma*

spp. in Thailand. P. 278-285. In Proceedings of the 5th National Plant Protection Conference, 21-23 Nov. 2001, Kanchana Buri. (in Thai).

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

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

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

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

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

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

การศึกษาชนิดของโรคหอมหัวใหญ่เพื่อการนำเข้า

Disease Survey and Diagnosis for Imported Onino

ธารทิพย ภาสบุตร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์
ทัศนาพร ทัศคร พจนา ตระกูลสุขรัตน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างพร้อมบันทึกข้อมูลหอมหัวใหญ่ที่เป็นโรค ในแหล่งปลูก อำเภอไชยปราการ อำเภอสันป่าตอง อำเภอฝาง อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอท่าม่วง อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี พบโรคต่างๆดังนี้ โรคใบไหม้ (leaf blight) โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) โรคใบจุดสีม่วง (purple blotch) และโรคเน่าเละ (soft rot) ผลการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของเชื้อสาเหตุโรค จำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ได้ คือ รา *Stemphylium vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ จำนวน 10 ไอโซเลท รา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส จำนวน 3 ไอโซเลท รา *Alternaria porri* สาเหตุโรคใบจุดสีม่วง จำนวน 12 ไอโซเลท และแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละ จำนวน 3 ไอโซเลท

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0101-0404

คำนำ

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

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

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

โรคเป็นส่วนหนึ่งของศัตรูหอมหัวใหญ่ที่มีความสำคัญซึ่งสามารถติดมากับผลผลิต พบเป็นปัญหาในการกีดกันและการต่อรองทางการค้าทั้งการนำเข้าและการส่งออก การสำรวจ ศึกษาโรคของหอมหัวใหญ่ในประเทศไทยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างโรคของหอมหัวใหญ่บางโรคไว้ในพิพิธภัณฑ์ ใช้

เป็นหลักฐานอ้างอิงและตรวจสอบยืนยันความถูกต้อง และนำข้อมูลต่างๆที่ได้มาจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของหอมหัวใหญ่ที่พบในปัจจุบันและนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อให้เกิดผลที่นำมาออกกฎระเบียบควบคุมการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร เป็นการช่วยลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างหอมหัวใหญ่ที่เป็นโรคจากแหล่งปลูกในประเทศไทย
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ WA (Water Agar) PDA (Potato Dextrose Agar) PCA (Potato Carrot Agar)
3. กล้อง Stereomicroscope กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1.ตรวจเอกสาร รวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆของหอมหัวใหญ่ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคต่างๆของหอมหัวใหญ่ ทุกด้าน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

2.การเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

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

เก็บตัวอย่างโรคหอมหัวใหญ่ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3.การแยกเชื้อราสาเหตุโรคจากพืชที่เป็นโรคและการจำแนกชนิด

3.1 moist chamber method นำชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรควางบนกระดาษกรองในจานเลี้ยงเชื้อ เพิ่มความชื้นโดยใส่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจดูด้วยกล้อง stereomicroscope

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

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

4.การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากพืชที่เป็นโรคและการจำแนกชนิด

เก็บตัวอย่างโรคหอมหัวใหญ่ส่งห้องปฏิบัติการกลุ่มงานแบคทีเรีย กลุ่มวิจัยโรคพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา	เริ่มต้น ตุลาคม 2546
	สิ้นสุด กันยายน 2548
สถานที่ทำการทดลอง	กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	แปลงปลูกหอมหัวใหญ่ของเกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของหอมหัวใหญ่ที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของหอมหัวใหญ่ ดังตารางที่ 1

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคหอมหัวใหญ่

การสำรวจโรคหอมหัวใหญ่ ที่ปลูกในเขตจังหวัดกาญจนบุรี พื้นที่สุ่มสำรวจเป็นแปลงขนาดประมาณ 1-2 ไร่ ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบ ปลูกแบบยกร่อง หอมหัวใหญ่ที่ปลูก พันธุ์ กราเนกซ์ (Granex) 33 พันธุ์ กราเนกซ์(Granex) 429 และ พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์ (Superex) เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกซื้อจากชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี เกษตรกรใช้สารเคมีไซเปอร์เมทริน ในการป้องกันกำจัดแมลงและเพลี้ยไฟ ผลการสำรวจเป็นดังนี้

ตารางที่ 1 การสำรวจโรคหอมหัวใหญ่ที่ปลูกในเขตจังหวัดกาญจนบุรี

ว/ด/ป	พืช	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	การแพร่ระบาด มาก/ปานกลาง/น้อย	แหล่งปลูก
8 ต.ค. 46	หอมหัวใหญ่พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	ไม่พบโรค	-	-	บ.รางกะพอน, บ.ทุ่งทอง ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
8 ต.ค. 46	หอมหัวใหญ่พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	แอนแทรคโนส, หอมเลื้อย	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	น้อย	บ.หนองตาบ่ง ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
8 ต.ค. 46	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	แอนแทรคโนส, หอมเลื้อย	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	น้อย	บ.มะกอกหมู ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
22 ม.ค. 47	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 33 พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
22 ม.ค. 47	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	มาก	ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	บ.หนองตาบ่ง ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
		แอนแทรคโนส, หอมเลื้อย	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	ปานกลาง	
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	ต.ท่าม่วง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่พันธุ์ 429	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	น้อย	ต.ท่าม่วง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	

ว/ด/ป	พืช	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	การแพร่ระบาด มาก/ปานกลาง/น้อย	แหล่งปลูก
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	ไม่พบโรค	-	-	บ.มะกอกหมู ต.วังขนาย อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
17 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429,33	ไม่พบโรค	-	-	บ.หมูทุ่งนา ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
18 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ 429	ไม่พบโรค	-	-	ต.ท่าม่วง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
18 ม.ค. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	บ.ทุ่งทอง ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

การสำรวจโรคหอมหัวใหญ่ ที่ปลูกในเขตพื้นที่ จ.เชียงใหม่ ลักษณะพื้นที่ปลูกมีทั้งที่อยู่บนเนินเขาและที่ราบ ปลูกแบบยกร่อง หอมหัวใหญ่ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ซูเปอร์เร็กซ์ (Superex) เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกซื้อจากชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ ผลการสำรวจสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 การสำรวจโรคหอมหัวใหญ่ที่ปลูกในเขตจังหวัดเชียงใหม่

ว/ด/ป	พืช	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	การแพร่ระบาด มาก/ปานกลาง/น้อย	แหล่งปลูก
16 ธ.ค. 46	หอมหัวใหญ่	ไม่พบโรค	-	-	บ.ห้วริน ต.ทุ่งสะโตก อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
16 ธ.ค. 46	หอมหัวใหญ่	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.ดอนเปา ต.ดอนเปา อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
		แอนแทรคโนส, หอมเลื้อย, หมานอน	รา *Colletotrichum gloeosporioides*	น้อย	
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*		

ว/ด/ป	พืช	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	การแพร่ระบาด มาก/ปานกลาง/น้อย	แหล่งปลูก
		เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	น้อย	
15 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.แม่เม้า ต.ม่อนปิ่น อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	ม.8 บ.แม่ใจ ต.เวียง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	มาก	ม.19 บ.แม่ใจ ต.เวียง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	มาก	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	บ.ต้นผึ้ง ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.ป่าบง ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.ป่าบง ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	
16 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	บ.เชียงมั่น ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	

ว/ด/ป	พืช	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	การแพร่ระบาด มาก/ปานกลาง/น้อย	แหล่งปลูก
17 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	น้อย	บ.ใหม่ปางเติม ต.บ้านกาด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
17 ก.พ.48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	ปานกลาง	ม.2 ต.บ้านกาด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	น้อย	
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	
17 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	เน่าเละ	แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*	มาก	บ.ริมขาน ต.ดอนเปา อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
		ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	
17 ก.พ. 48	หอมหัวใหญ่ พันธุ์ ซูเปอร์เร็กซ์	ใบจุดสีม่วง	รา *Alternaria porri*	ปานกลาง	บ.ท่าโป่ง ต.บ้านแม อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
		ใบไหม้	รา *Stemphylium vesicarium*	น้อย	

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

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

ต้น ใบ โคนกาบใบ คอหรือส่วนหัว เกิดแผลรูปรี เนื้อเยื่อของแผลยุบตัวต่ำกว่าระดับเดิมเล็กน้อย บนแผลจะพบกลุ่มโคนิเดียของราเป็นของเหลวข้นสีส้มอมชมพู อยู่บนตุ่มแข็งสี

น้ำตาลถึงสีดำขนาดเล็กที่เรียงซ้อนกันเป็นวงหลายชั้น นอกจากนี้ต้นพืชจะเกิดอาการแคระแกร็นไม่ลงหัว หรือหัวลีบยาว บิดโค้งงอ ใบบิดเป็นเกลียว ส่วนคอยืดยาวและมีระบบรากสั้นกว่าปกติ

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

Class Coelomycetes Order Melanconiales

ชื่ออื่น *Vermicularia gloeosporioides* Penz.

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

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

การแพร่ระบาด แพร่ระบาดได้ดีโดยลม น้ำ เครื่องมือการเกษตร และแมลง โรคระบาดได้อย่างรุนแรงและรวดเร็วเมื่อมีความชื้นสูง

การป้องกันกำจัด

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

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

โรคใบจุดสีม่วง (Purple Blotch)

ลักษณะอาการ เริ่มแรกเกิดจุดสีขาวเล็กๆ มีขอบเขตไม่แน่นอนบนใบ ถ้ามีความชื้นสูงติดต่อกันเป็นเวลานานแผลจะขยายออกไปตามความยาวของใบเป็นแผลรูปรี ตรงกลางแผลสีม่วงแดงหรือน้ำตาลปนม่วง ล้อมรอบด้วยวงสีเหลือง บริเวณแผลพบกลุ่มสปอร์สีน้ำตาลเข้มถึงดำ ลักษณะเป็นผงละเอียดเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ สีอ่อนสลับเข้ม ใบที่มีแผลขนาดใหญ่หลายแผลติดต่อกันมักคอดกลางและหักพับ หอมหัวใหญ่ที่เป็นโรคอย่างรุนแรงใบจะโทรมและแห้งตาย

สาเหตุ รา *Alternaria porri* (Ellis) Cif.

Class Deuteromycetes Order Moniliales

ชื่ออื่น *Macrosporium porri* Ellis

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา โคโลนีบนอาหาร PCA มีสีน้ำตาลปนสีเหลืองทอง (golden brown) เส้นผ่าศูนย์ กลางเท่ากับ 9 เซนติเมตร เมื่ออายุ 10 วันขึ้นไป และเกิดเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้นๆ (zonate) สร้างก้านสปอร์ (conodiophore) สีน้ำตาลอ่อน มีทั้งที่เกิดเดี่ยวๆ และเป็นกลุ่ม ด้านบนของก้านเป็นที่เกิดของโคนิเดีย (conidia) รูปร่างแบบกระบองหรือแบบส่วนโคนใหญ่แล้วค่อยๆเรียวไปทางปลาย มีทั้งตรงและโค้ง ผนังเรียบหนา สีน้ำตาลปนสีเหลืองทอง มีผนังกั้นในแนวระดับ 8-14 ผนัง ผนังในแนวดิ่ง 0-3 ผนัง มี beak ยาวเท่ากับความยาวของสปอร์ แต่บางครั้งอาจสั้นกว่า ลักษณะตรงหรือโค้งงอ สีอ่อนซีด

การแพร่ระบาด สปอร์ที่เกิดขึ้นบนแผลสามารถปลิวแพร่กระจายไปตามลม น้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก ฝน แมลง พบระบาดมากช่วงปลายฤดูฝนต่อฤดูหนาว เมื่อความชื้นสูง มีฝนหรือน้ำค้างลงหนัก

การป้องกันกำจัด

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

จากการสำรวจโรคของหอมหัวใหญ่ครั้งนี้พบโรคใบจุดสีม่วงมากกว่าโรคอื่นๆเนื่องจากเป็นการสำรวจในช่วงฤดูหนาว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนิตยา และคณะ(2533) ว่าในประเทศไทยจะพบ

โรคใบจุดสีม่วงระบาดในฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและมีน้ำค้างลงจัดเหมาะกับการแพร่ระบาดของโรค ซึ่งหอมและกระเทียมที่ปลูกในฤดูหนาวจะพบโรคนี้รุนแรงเสมอ

A. porri เป็นราชนิด facultative parasite คือสามารถทำให้พืชที่มีชีวิตเป็นโรคได้ ทั้งยังดำรงชีวิตอยู่ข้ามฤดูปลูกบนเศษซากพืชที่ตายทับถมอยู่ในดิน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีพืชอาศัยราจึงสร้างสปอร์เพื่อขยายพันธุ์และเข้าทำลายพืชอาศัย นอกจากนี้ราชนิดนี้ยังสามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์เป็น seed borne ได้อีกด้วย (Miller and Lacy, 1995)

โรคใบไหม้ (Stemphylium leaf blight)

ลักษณะอาการ แผลรูปยาวรีแหลมหัวแหลมท้ายสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลอมม่วง เมื่อความชื้นสูงหรือใบพืชเปียกเป็นเวลานาน แผลจะขยายใหญ่ลุกลามเกิดอาการไหม้ตั้งแต่ปลายใบลงมายังรอยแผลหรือไหม้ตลอดทั่วทั้งใบที่เป็นโรค บางครั้งเห็นสปอร์สีน้ำตาลอมม่วงหรือสีดำลักษณะเป็นผงบนรอยแผล

สาเหตุ รา *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) Simmons

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

Class Hyphomycetes Order Moniliales

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

การแพร่ระบาด สปอร์ปลิวไปตามลม หรือไปกับน้ำที่ใช้เพาะปลูก หรือติดกับเศษซากพืช โรคระบาดได้อย่างรุนแรงเมื่อมีอากาศแห้งในเวลากลางวันและอากาศเย็นมีน้ำค้างลงจัดในเวลากลางคืน

การป้องกันกำจัด

1. ไถตากดินระยะหนึ่งเพื่อลดปริมาณเชื้อราและใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดินก่อนปลูกพืช
2. หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบโรคพ่นด้วยสารเคมีชนิดเดียวกับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคใบจุดสีม่วง

3. ทำลายต้นที่เป็นโรค และวัชพืชรอบๆ แปลง โดยการขุดถอนไปเผา

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

โรคเน่าเละ (Soft rot **และ** Bacterial Soft rot)

ลักษณะอาการ การเกิดโรคในแปลงปลูกมักเกิดในระยะที่พืชลงหัวโตเต็มที่ใกล้เก็บเกี่ยว เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจะเข้าทางรอยแผลตรงโคนต้นหรือตรงคอที่ติดกับดิน อาการเริ่มแรกจะเกิดเป็นจุดช้ำฉ่ำน้ำเล็กๆ จากนั้นเชื้อเจริญเติบโตขยายลึกเข้าไปภายในไส้กลางต้น หัวหอมจะมีอาการนิ่มภายใน เมื่อผ่าออกจะเห็นเนื้อเยื่อตรงกลางหัวเน่าช้ำ มีกลิ่นเหม็นรุนแรง ถ้าทิ้งไว้จะเน่าหมดทั้งหัว ถ้ามองดูจากภายนอกแผลจะมีลักษณะช้ำเป็นสีน้ำตาลหรือเทาอ่อน เมื่อกดลงไปจะมีน้ำเหลวๆซึมออกมาจากแผลดังกล่าว ใบจะซีดเป็นสีขาวครีม หักพับลงทั้งต้นและฟุบติดดิน

สาเหตุ แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

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

การแพร่ระบาด แบคทีเรียจะเข้าทำลายพืชทางบาดแผล ทางปากใบและรอยแตกตามลำต้น เชื้อแพร่กระจายจากพืชที่เป็นโรคโดยหยดเมือกที่มีเชื้อกระจายไปกับ น้ำ ใช้ในการเพาะปลูก น้ำฝน ติดไปกับเครื่องมือการเกษตร และแมลง

การป้องกันกำจัด

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

สรุปผล

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

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Western Hemisphere : Central USA, Brazil, Barbados, Cuba **Oceania** : Australia, Moritious, New Guine (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)				
Stemphylium vesicarium (Kanlong, 2002)	Europe : **Europe** **Asia** : India, Thailand **Africa** : Africa **Western Hemisphere** : North USA, South USA, USA (Kanlong, 2002)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002
Order : **Peronosporales**					
Family : **Peronosporaceae**					
Peronospora destructor (Berk.) Casp. ex Berk. Syn. = - *Peronospora schleideni* Unger (CPC, 2003)	**Europe**: Austria, Bulgaria, Cyprus, Czechoslovakia (former), Denmark, Finland, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Malta, Norway, Poland, Romania, Russian Federation, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Yugoslavia **Asia**: Afghanistan, China, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Korea DPR, Korea Republic of, Lebanon, Mongolia, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Thailand, Turkey, Yemen **Africa**: Egypt, Ethiopia, Kenya, Libya, Mauritius, Morocco, South Africa, Tanzania, Uganda, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Argentina, Bermuda, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominican Republic, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Puerto Rico, Trinidad and Tobago, USA, Uruguay, Venezuela	Leaves, stems, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Oceania: Australia, New Zealand, Papua New Guinea (CPC, 2003)				
Order : Pythiales					
Family : Pythiaceae					
Pythium spp. (Kanlong, 2002)	**Asia** : Thailand (Kanlong, 2002)	seedling	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002
Order : Polyporales					
Family : Corticiaceae					
Corticium rolfsii Curzi [teleomorph] Syn. = - *Botryobasidium rolfsii* (Saccardo) Venkat. - *Corticium centrifugum* (Lv.) Bresad. - *Hypochnus centrifugus* (Lv.) Tul. - *Sclerotium rolfsii var. rolfsii* Saccardo - *Athelia rolfsii* (Curzi) C. C. Tu & Kimbr. [teleomorph] - *Pellicularia rolfsii* (Curzi) E. West [teleomorph] - *Sclerotium rolfsii* Sacc. [teleomorph] (CPC, 2003)	**Europe**: Belgium, Cyprus, Denmark, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Guernsey, Italy, Jersey, Netherlands, Portugal, Russian Federation, Spain **Asia**: Bangladesh, Brunei Darussalam, Cambodia, China, India, Indonesia, Iran, Iraq, Israel, Japan, Korea DPR, Laos, Lebanon, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Singapore, Sri Lanka, Syria, Thailand, Turkey, Vietnam **Africa**: Angola, Benin, Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Cape Verde, Central African Republic, Congo Democratic Republic, Congo, Cote d'Ivoire, Egypt, Equatorial Guinea, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Kenya, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mauritius, Morocco, Mozambique, Niger, Nigeria, Rwanda, Senegal, Seychelles, Sierra Leone, Somalia, South Africa, Sudan, Tanzania, Togo, Tunisia, Uganda, Zambia, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Antigua	Whole plant, leaves, stems, roots, inflorescence, fruits/pods, seeds, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)		CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	and Barbuda, Argentina, Barbados, Belize, Bermuda, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, French Guiana, Grenada, Guadeloupe, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaica, Martinique, Mexico, Montserrat, Nicaragua, Panama, Peru, Puerto Rico, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad and Tobago, USA, Uruguay, Venezuela **Oceania**: Australia, Fiji, French Polynesia, Guam, New Caledonia, New Zealand, Norfolk Island, Papua New Guinea, Samoa, Solomon Islands, Tonga, Tuvalu, Vanuatu (CPC, 2003)				
Order : Tubercularíales					
Family : Tuberculariaceae					
Fusarium oxysporum f sp. *cepae* (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	**Asia** : Thailand (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	Leaf, stem, bulb	Yes (Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994)	No	Kanlong, 2002 ; Sontirat *et al.,* 1994
Order : Uredinales					
Family : Pucciniaceae					
Puccinia allii (DC.) Rudolphi [anamorph] Syn. = - *Puccinia blasdalei* Dietel & Holw. [teleomorph] - *Puccinia mixta* Fuckel	**Europe**: Austria, Bulgaria, Cyprus, Czechoslovakia (former), Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Malta, Moldova, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United	Leaves, and stems. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003 ; Kanlong, 2002)	No	CPC, 2003 ; Kanlong, 2002

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
[teleomorph] - *Puccinia porri* (Sowerby) G. Winter [teleomorph] - *Uromyces ambiguus* (DC.) Lv. [teleomorph] - *Uromyces durus* Dietel [teleomorph] (CPC, 2003 ; Kanlong, 2002)	Kingdom, Yugoslavia **Asia**: Armenia, Azerbaijan, China, Georgia (Republic), India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Kazakhstan, Korea DPR, Korea Republic of, Kyrgyzstan, Lebanon, Mongolia, Myanmar, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Syria, Thailand, Turkey, Turkmenistan, Uzbekistan, Yemen **Africa**: Algeria, Egypt, Ethiopia, Kenya, Libya, Mauritius, Morocco, Mozambique, South Africa, Tanzania, Tunisia, Uganda, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Argentina, Brazil, Canada, Chile, Guatemala, Mexico, USA, Uruguay **Oceania**: Australia, New Zealand (CPC, 2003 ; Kanlong, 2002)				
Order : Urocystales					
Family : Urocystaceae					
Urocystis cepulae Frost Syn. = - *Tuburcinia cepulae* (Frost) Liro - *Urocystis colchici var. cepulae* (Schltdl.) Rabenh. Cooke - *Urocystis magica* Pass. - *Urocystes cepulae* (CPC, 2003)	**Europe**: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Czechoslovakia (former), Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Romania, Russian Federation, Slovakia, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Yugoslavia **Asia**: China, India, Iran, Iraq, Japan, Kazakhstan, Korea DPR, Korea Republic of, Nepal, Pakistan, Philippines, Tajikistan, Thailand **Africa**: Egypt, Gabon, Morocco **Western Hemisphere**: Canada, Chile, Cuba, Mexico, Peru, Puerto Rico, Saint Lucia, USA **Oceania**: Australia, New Zealand (CPC, 2003)	Whole plant, leaves, roots, stems, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Order : Moniliales					
Family : Moniliaceae					
Alternaria alternata Syn. = - *Alternaria fasciculata* - *Alternaria tenuis* Nees - *Alternaria alternata* f.sp. *fragariae* Dingley - *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* Grogan *et al.* (CPC, 2003)	**Europe**: Croatia, Former USSR, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Lithuania, Moldova, Poland, Romania, Russian Federation, Spain, Ukraine, United Kingdom **Asia**: Bangladesh, China, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Korea Republic of, Pakistan, Saudi Arabia, Syria, Thailand, Turkey **Africa**: Egypt, Ethiopia, Ghana, Morocco, Nigeria, South Africa, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Argentina, Brazil, Canada, Colombia, Mexico, USA, Venezuela **Oceania**: Australia, New Zealand, Samoa (CPC, 2003)		Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003
Alternaria porri (Ellis) Cif. Syn. = - *Alternaria alii* Nolla - *Macrosporium porri* (CPC, 2003)	**Europe**: Austria, Belgium, Bulgaria, Denmark, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Russian Federation, Sweden, United Kingdom **Asia**: Bangladesh, Brunei Darussalam, Cambodia, China, India, Indonesia, Iraq, Israel, Japan, Korea Republic of, Laos, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Sri Lanka, Thailand, Vietnam, Yemen **Africa**: Angola, Cote d'Ivoire, Egypt, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Kenya, Malawi, Mauritius, Morocco, Nigeria, Senegal, South Africa, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Argentina, Brazil, Canada, Colombia, Costa Rica, Cuba,	Leaves, stems, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

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

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Bacteria					
Order : Acholeplasmatales					
Family : Acholeplasmataceae					
aster yellows phytoplasma group Syn. = - *Alstroemeria decline* - *American aster yellows* - *Anemone virescence* - *blueberry stunt* - *broccoli phyllody* - *Bunias phyllody* - *cactus virescence* - *Calendula virescence* - *Cardaria phyllody* - *carrot proliferation* - *chlorantie* - *Chrysanthemum yellows* - *clover phyllody* - *columbine virescence* - *Cyclamen virescence* - *Diplotaxis virescence* - dogfennel yellows - dogwood stunt - dwarf western aster yellows - eastern aster yellows - eggplant dwarf - *Erigeron yellows* - European aster yellows - *Gladiolus virescence* - grapevine yellows - *Hydrangea phyllody and virescence* - *Ipomoea obscura witches' broom* - *Italian cabbage yellows* - *Italian lettuce yellows* - *kale phyllody* - *larkspur virescence* - *Lotus yellows* - *maize bushy stunt* - *mallow yellows* - *marguerite yellows* - *Maryland aster yellows* - *Mitsuba witches' broom* - *monarda yellows* - *mulberry dwart* - *multiplier disease* - *New England aster yellows* - *New Jersey aster yellows*	**Europe**: Europe (as a whole), Belarus, Belgium, Czech Republic, Czechoslovakia (former), France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Spain, United Kingdom **Asia**: China, India, Israel, Japan, Lebanon, Malaysia, Thailand **Africa**: Mozambique, South Africa, Zambia **Western Hemisphere**: Argentina, Bermuda, Brazil, Canada, Colombia, Guatemala, Mexico, Peru, Saint Vincent and the Grenadines, USA **Oceania**: Australia (CPC, 2003)	Whole plant, leaves, stems, roots, growing points, inflorescence, and fruits/pods. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

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

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
	Oceania: Australia (CPC, 2003, Kanlong , 2002 ; Sontirat *et al.*, 1994)				
Erwinia carotovora subsp. carotovora (Jones, 1901) Bergey *et al.* 1923 Syn. = - *Aplanobacter cepivorus* (Delacroix) Elliot, 1930 - *Bacillus alliariae* Omori, 1896 - *Bacillus apii* (Brizi) Migula, 1900 - *Bacillus apiovorus* Walmald, 1914 - *Bacillus aroideae* Townsend, 1904 - *Bacillus betivorus* Takimoto, 1931 - *Bacillus carotovorus* Jones, 1901 - *Bacillus carotovorus* var. *konjac* - *Bacillus cepivorus* Delacroix, 1906 - *Bacillus croci* Mizusawa, 1923 - *Bacillus dahliae* Hori & Bokura in Hori 1911 - *Bacillus hyacinthi* Migula, 1900 - *Bacillus hyacinthi septicus* Heinz, 1889 - *Bacillus melonis* Giddings, 1910 - *Bacillus oleraceae* Harrison, 1904 - *Bacillus omnivorus* van Hall, 1902 - *Bacillus papaveris* Ayyar, 1927 - *Bacillus solanisaprus* Harrison, 1907 - *Bacterium alliariae* (Omori) Krasil'nikov, 1949 - *Bacterium apii* Brizi, 1897 - *Bacterium apiovorum* (Wormald) Burgvits, 1935 - *Bacterium aroideae* (Townsend) Stapp, 1928 - *Bacterium betivorum* (Takimoto) Burgvits, 1935 - *Bacterium carotovorum* (Jones) Lehmann & Neumann, 1927	**Europe**: Bulgaria, Finland, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Lithuania, Netherlands, Poland, Romania, Russian Federation, San Marino, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United Kingdom **Asia**: Bangladesh, China, India, Indonesia, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Korea Republic of, Philippines, Saudi Arabia, Singapore, Thailand, Turkey **Africa**: Algeria, Central African Republic, Congo, Egypt, Ethiopia, Libya, Malawi, Mauritius, Morocco, South Africa, Sudan, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Argentina, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Honduras, Martinique, Mexico, Panama, Peru, Puerto Rico, Saint Kitts and Nevis, USA, Venezuela **Oceania**: American Samoa, Australia, New Zealand, Papua New Guinea (CPC, 2003)	Whole plant, leaves, stems, roots, growing points, and vegetative organs. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *Bacterium carotovorum* var. *aroideae* (Townsend) Heellmers & Dowson, 1953 - *Bacterium cepae* Passalacqua, 1930 - *Bacterium cepivorum* (Delacroix) Stapp, 1928 - *Bacterium croci* (Mizusawa) Burgvits, 1935 - *Bacterium dahliae* (Hori & Bokura) Burgvits, 1935 - *Bacterium destructans* (Potter) Nakata, Nakajima & Takimoto, 192 - *Bacterium hyacinthi septicum* (Heinz) Chester, 1897 - *Bacterium melonis* (Giddings) Lehmann & Neumann, 1927 - *Bacterium nadsonii* (Lobik) Burgvits, 1935 - *Bacterium oleraceae* (Harrison) Burgvits, 1935 - *Bacterium omnivorum* (van Hall) Burgvits, 1935 - *Bacterium papaveris* (Ayyar) Burgvits, 1935 - *Bacterium solanisaprum* (Harrison) Lehmann & Neumann, 1927 - *Chromobacterium cytolyticum* (Chester) Krasil'nikov, 1949 - *Chromobacterium papaveris* (Ayyar) Krasil'notthoff, 1914 - *Erwinia alliariae* (Omori) Magrou, 1937 - *Erwinia aroideae* (Townsend) Bergey et al., 1923 - *Erwinia betivora* (Takimoto) Magrou, 1937 - *Erwinia carotovora* f.sp. *carotovora* - *Erwinia carotovora* var. *carotovora* - *Erwinia carotovora* var. *carotovora* - *Erwinia carotovora* var. *konjac* Nakata, 1934 - *Erwinia cepivora*					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
(Delacroix) Oishi, 1953 - *Erwinia croci* (Mizusawa) Magrou, 1937 - *Erwinia cytolytica* Chester,1938 - *Erwinia dahliae* - *Erwinia destructans* (Potter) Oishi, 1953 - *Erwinia hyacinthi septica* (Heinz) Magrou, 1937 - *Erwinia melonis* (Giddings) Bergey *et al.,* 1923 - *Erwinia oleraceae* (Harrison) Bergey *et al.,* 1923 - *Erwinia papaveris* (Ayyar) Magrou, 1937 - *Erwinia solanisapra* (Harrison) Bergey *et al.,* 1923 - *Pectobacterium aroideae* (Townsend) Waldee, 1945 - *Pectobacterium betivorum* (Takimoto) Patel & Kulkarni, 1951 - *Pectobacterium carotovorum* f.sp. *aroideae* - *Pectobacterium carotovorum var. aroideae* (Townsend) Dowson, 1957 - *Pectobacterium cytolyticum* (Chester) Patel & Kulkarni, 1951 - *Pectobacterium delphinii* Waldee, 1945 - *Pectobacterium melonis* (Giddings) Waldee, 1945 - *Phytobacterium destructans* (Potter) Magrou & Prvot, 1948 - *Phytomonas cepivora* (Delacroix) Magrou, 1937 - *Phytomonas destructans* (Potter) Bergey *et al.,* 1930 - *Proteus nadsonii* Lobik, 1915 - *Pseudomonas destructans Potter, 1899* - *Erwinia carotovora pv. carotovora* (Jones, 1901) Bergey et al., 1923 - *Erwinia carotovora* var. *aroideae* Volcani, 1959 - *Pectobacterium carotovorum*					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
(Jones, 1901) Waldee, 1945 (CPC, 2003)					
Xanthomonas campestris (Kanlong, 2002)	Asia : Thailand Western Hemisphere : USA, Barbados (Kanlong, 2002)	Leaf	Yes (Kanlong, 2002)	No	Kanlong, 2002
Order : Pseudomonadales					
Family : Pseudomonadaceae					
Pseudomonas syringae pv. *syringae* van Hall 1902 Syn. = - *Bacillus cerasi* (Griffin) Holland 1920 - *Bacillus gummis* (Comes) Trevisan 1889 - *Bacillus matthiolae* (Briosi & Pavarino) Stapp 1928 - *Bacillus spongiosus* Aderhold & Ruhland 1905 - *Bacterium cerasi* (Griffin) Elliott 1930 - *Bacterium cerasi* var. *prunicola* - *Bacterium citrarefaciens* Lee 1917 - *Bacterium citriputeale* C.O. Smith 1913 - *Bacterium gummis* Comes 1884 - *Bacterium hibisci* Nakada & Takimoto 1923 - *Bacterium holci* Kendrick 1926 - *Bacterium matthiolae* Briosi & Pavarino 1912 - *Bacterium nectarophilum* Doidge 1917 - *Bacterium prunicola* (Wormald) Burgvitz 1935 - *Bacterium rimaefaciens* (Koning) Dowson 1939 - *Bacterium spongiosum* (Aderhold & Ruhland) Elliott 1930 - *Bacterium syringae* (van Hall) Smith 1905 - *Bacterium trifoliorum* Jones, Williamson, Wolf & McCulloch 1923 - *Bacterium utiformica* (Clara) Burgvits 1935 - *Bacterium vignae*	**Europe**: Belarus, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czechoslovakia (former), Denmark, Former Yugoslavia, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Moldova, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United Kingdom **Asia**: Azerbaijan, China, Georgia (Republic), India, Iran, Israel, Japan, Kazakhstan, Korea DPR, Korea Republic of, Kyrgyzstan, Lebanon, Sri Lanka, Thailand, Turkey, Uzbekistan **Africa**: Algeria, Egypt, Ethiopia, Kenya, Lesotho, Malawi, Morocco, South Africa, Tanzania, Tunisia, Uganda, Zimbabwe **Western Hemisphere**: Argentina, Barbados, Brazil, Canada, Chile, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Panama, Puerto Rico, USA, Uruguay **Oceania**: Australia, New Zealand (CPC, 2003)	Whole plant, leaves, stems, roots, fruits/pods, seeds, and inflorescence. (CPC, 2003)	Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Gardner & Kendrick 1923 - *Bacterium vignae* var. *leguminophilum* (Burkholder) Burgvits 1935 - *Bacterium viridifaciens* Tisdale & Williams 1923 - *Chlorobacter syringae* (van Hall) Patel & Kulkarni 1951 - *Phytomonas cerasi* (Griffin) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas cerasi* var. *prunicola* (Wilson) Burkholder 1939 - *Phytomonas citrarefaciens* (Lee) Bergey *et al*. 1923 - *Phytomonas citriputealis* (Smith) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas hibisci* (Nakada & Takomoto) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas holci* (Kendrick) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas matthiolae* (Briosi & Pavarino) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas nectarophila* (Doidge) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas prunicola* Wormald 1930 - *Phytomonas rimaefaciens* (Koning 1938) Dowson 1943 - *Phytomonas spongiosa* (Aderhold & Ruhland) Magrou 1937 - *Phytomonas syringae* (van Hall) Bergey *et al*. 1930 - *Phytomonas trifoliorum (*Jones *et al.)* Burkholder 1926 - *Phytomonas utiformica* (Clara) Clara 1934 - *Phytomonas vignae* (Gardner & Kendrick) Bergey *et al*. 1923 - *Phytomonas vignae* var. *leguminophila* Burkholder					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
1930 - *Phytomonas viridifaciens* (Tisdale & Williams) Bergey *et al*. 1925 - *Pseudomonas cerasi* Griffin 1911 - *Pseudomonas cerasi* f.sp. *pyri* - *Pseudomonas cerasi* var. *prunicola* Wilson 1933 - *Pseudomonas cerasi* var. *pyri* - *Pseudomonas citrarefaciens* (Lee) Stevens 1925 - *Pseudomonas citriputealis* (Smith) Stevens 1925 - *Pseudomonas hibisci* (Nakada & Takimoto) Stapp 1928 - *Pseudomonas holci* Kendrick 1926 - *Pseudomonas matthiolae* (Briosi & Pavarino) Dowson 1943 - *Pseudomonas nectarophila* (Doidge) Clara 1932 - *Pseudomonas oryzicola* Klement 1955 - *Pseudomonas prunicola* Wormald 1930 - *Pseudomonas spongiosa* (Aderhold & Ruhland) Kolkwitz 1915 - *Pseudomonas syringae* van Hall 1902 - *Pseudomonas syringae* f.sp. *prunicola* (Wormald) Dowson 1949 - *Pseudomonas trifoliorum* Jones *et al*. 1923 - *Pseudomonas utiformica* Clara 1932 - *Pseudomonas vignae* Gardner & Kendrick 1923 - *Pseudomonas vignae* var. *leguminophila* (Burkholder) Magrou & Prvot 1948 - *Pseudomonas viridifaciens* Tisdale & Williams 1923					

Scientific name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
- *Pseudomonas syringae pv. japonica* (Mukoo 1955) Dye *et al.* 1980 (CPC, 2003)					
Order : Xanthomonadales					
Family : Xanthomonadaceae					
Xanthomonas campestris (Pammel 1895) Dowson 1939 Syn. = - *Bacillus campestris* Pammel 1895 - *Bacterium campestre* (Pammel) Smith 1897 - *Phytomonas campestris* (Pammel) Bergey *et al.* 1923 (CPC, 2003)	**Europe**: Europe (as a whole), Belgium, France, Hungary, Italy, Netherlands, Russian Federation **Asia**: India, Iran, Japan, Korea Republic of, Thailand, Turkey **Africa**: Niger, Nigeria, Senegal, Tanzania, Zambia **Western Hemisphere**: Argentina, Barbados, Brazil, Cuba, Martinique, Mexico, Puerto Rico, USA, Venezuela **Oceania**: Papua New Guinea (CPC, 2003)		Yes (CPC, 2003)	No	CPC, 2003

การศึกษาชนิดของโรคกระเทียมเพื่อการนำเข้า

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ พจนา ตระกูลสุขรัตน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาโรคของกระเทียมที่พบในประเทศไทย ระหว่าง เดือนตุลาคม2546 ถึง เดือนกันยายน 2547 โดยทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง พะเยา และศรีสะเกษ ผลการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรคของพืชดังกล่าว จำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ ได้คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อ *Stemphylium vesicarium* จำนวน 5 ไอโซเลท และโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* จำนวน 6 ไอโซเลท

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0101-0405

คำนำ

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

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

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

ดังนั้นในด้านการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ประเทศไทยควรที่จะศึกษาถึงบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของประเทศคู่ค้าที่ส่งกระเทียมเข้ามา เพื่อทราบว่ามีศัตรูพืชชนิดในบ้างที่เสี่ยงต่อการติดเข้ามาระบาดในประเทศไทย ขณะเดียวกันเราก็ต้องทำการสำรวจเพื่อศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานว่าในประเทศไทยมีศัตรูพืชอะไรบ้างที่เป็นปัญหาต่อการผลิตกระเทียม ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้ามิให้เกิดปัญหาการแพร่ระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ในประเทศ และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศด้วย

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

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1.1 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช

1.1.1 ถุงพลาสติก ยางรัด กระดาษหนังสือพิมพ์

1.1.2 ปากกาเขียนถุง

1.1.3 กระดาษฟาง

1.1.4 แผงอัดตัวอย่าง

1.1.5 กระดาษบันทึกข้อมูล

1.1.6 กรรไกรตัดกิ่ง มีด

1.1.7 ถังเก็บความเย็น เพื่อเก็บตัวอย่างพืชเป็นโรค

1.1.8 กล้องถ่ายภาพ

1.1.9 ฯ

1.2 อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ

1.2.1 กล้องจุลทรรศน์ Stereoscopic Microscope

1.2.2 กล้องจุลทรรศน์ Compound Microscope

1.2.3 อาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA, WA

1.2.4 จานเลี้ยงเชื้อ

1.2.5 เข็มเขี่ยเชื้อ

1.2.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์

1.2.7 Slide และ cover slip

1.2.8 ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ

1.2.9 เครื่อง Freeze – Dryer และตู้เย็นอุณหภูมิต่ำ

1.2.10 ฯ

2. แบบและวิธีการทดลอง

2.1. แบบการทดลอง

-

2.2. กรรมวิธี

2.2.1. สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจรวบรวมตัวอย่างโรค

2.2.2. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของเชื้อสาเหตุโรคพืช

2.2.3. จัดจำแนกชนิดสายพันธุ์ ของเชื้อสาเหตุโรคพืช

2.2.4. จัดเก็บตัวอย่างอาการของโรคในพิพิธภัณฑ์

2.2.5. จัดเก็บเชื้อราเข้า Culture Collection

2.3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.3.1. เก็บตัวอย่างกระเทียมที่แสดงอาการของโรคชนิดต่างๆ นำตัวอย่างที่ตัดมาได้แบ่งส่วนหนึ่งมาทำการอัดตัวอย่างแห้งด้วยการจัดเรียงชิ้นส่วนใบพืชที่แสดงอาการของโรคบนกระดาษฟางและปิดทับด้วยกระดาษฟางอีกชั้นหนึ่ง นำไปอัดเก็บไว้ด้วยแผงอัดตัวอย่าง ตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งเก็บห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วเก็บลงถุงพลาสติกมัดปากถุง นำไปเก็บในถังเก็บความเย็นเพื่อนำไปแยกเชื้อศึกษาในห้องปฏิบัติการต่อไป

2.3.2. นำมาแยกเชื้อโดยนำใบพืชที่แสดงอาการดังกล่าวมาส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ Stereoscopic microscope ทำการเขี่ยเชื้อจากแผลบนใบพืชดังกล่าวนั้นมาทำสไลด์

2.3.3. นำสไลด์ที่ได้มาทำการส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope ศึกษาลักษณะของเชื้อราดังกล่าว เพื่อการจัดจำแนกชนิดของเชื้อรา เปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการในการจัดจำแนกเชื้อ

2.3.4. เมื่อทำการจัดจำแนกเชื้อราสาเหตุได้แล้ว นำตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและอัดเก็บเป็นตัวอย่างแห้ง เก็บเข้าสู่พิพิธภัณฑ์โรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการ

2.3.5. เชื้อราสาเหตุ นำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการแยกสปอร์เดี่ยว (single spore isolation) โดยเขี่ยสปอร์เพียงสปอร์เดียวจากแผลมาใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ WA เมื่อเชื้อเริ่มเจริญ ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อว่าเป็นเชื้อที่เจริญจากสปอร์เดี่ยวแล้วนำมาย้ายเชื้อลงอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ทำการเก็บเชื้อเข้าสู่ Culture Collection ด้วยวิธีการ

ต่างๆ เช่น เก็บในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA Slant เก็บโดยวิธีเก็บแห้งสุญญากาศ (Lyophilization) เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการและเพื่อการนำไปศึกษาด้านอื่นๆ ต่อไป

2.4 การบันทึกข้อมูล

2.4.1 บันทึกข้อมูลตัวอย่างพืชที่เป็นโรคที่ได้เก็บตัวอย่างมา เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ ชื่อพืช อาการ ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เป็นต้น

2.4.2 บันทึกข้อมูลชนิดเชื้อราสาเหตุโรคพืชของพืชชนิดต่างๆ ตามหลักการจัดเก็บด้านโรคพืชหลังจากทำการจัดจำแนกแล้ว

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการทดลองตั้งแต่ ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548 ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างกระเทียมในพื้นที่ปลูกของเกษตรกร และทำการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บรวบรวมตัวอย่างกระเทียม ในปี 2547 โดยทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง พะเยา และศรีสะเกษ ผลการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรคของพืชดังกล่าว จำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ ได้คือ โรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อ *Stemphylium vesicarium* จำนวน 5 ไอโซเลท และโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* จำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่

ไอโซเลท	ชื่อโรค	ส่วนที่เกิดโรค	การระบาด	ชื่อเชื้อสาเหตุ	สถานที่เก็บ
1.	ใบไหม้	ใบ		*Stemphylium vesicarium*	บ.อ่าย ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
2.					ต.ยางชุมน้อย อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
3.					บ.หนอง ต.ฝายกวาง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
4.					บ.หล่ายฮ่อง ต.จำป่าหวาย

5.					อ.เมือง จ.พะเยา ต.หลวงใต้ อ.งาว จ.ลำปาง
6. 7. 8. 9. 10. 11.	ใบจุดสีม่วง	ใบ		*Alternaria porri* (Ell.) Cif.	บ.ห้วยน้ำเย็น ต.ท่าตอน อ.แม่อาย จ.เชียงใหม่ ต.ยางชุมน้อย อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ ต.บ้านมาง อ.เชียงม่วง จ.พะเยา บ.หล่ายฮ่อง ต.จำป่าหวาย อ.เมือง จ.พะเยา ต.หลวงใต้ อ.งาว จ.ลำปาง ต.บ้านโป่ง อ.งาว จ.ลำปาง

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บรวบรวมตัวอย่างโรคของกระเทียมจากจังหวัดเชียงใหม่ พะเยา ลำปางและศรีสะเกษ รวมทั้งเก็บตัวอย่างแห้งของกระเทียมที่เป็นโรคและเก็บรักษาเชื้อราสาเหตุโรคได้ 11 ไอโซเลท จากเชื้อรา 2 ชนิด คือ *Alternaria porri* (Ell.) Cif. สาเหตุโรคใบจุดสีม่วง และ *Stemphylium vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้

เอกสารอ้างอิง

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

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

การศึกษาชนิดของโรคมันฝรั่งเพื่อการนำเข้า

Survey and Diagnosis for Potato Diseases

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาคณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
สุรภี กีรติยะอังกูร มนตรี เอี่ยมวิมังสา
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการตรวจค้นข้อมูลรายชื่อโรคมันฝรั่งจากเอกสารต่างๆพบว่า โรคมันฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย ประกอบด้วย เชื้อรา 11 กลุ่ม 11 วงศ์ 11 สกุล 12 ชนิด แบคทีเรียจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม 3 วงศ์ 3 สกุล 3 ชนิด ไวรัสจำแนกออกได้เป็น 4 วงศ์ 6 สกุล 6 ชนิด และไส้เดือนฝอย จำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม 4 วงศ์ 9 สกุล 12 ชนิด จากการสำรวจในปี 2547 ในพื้นที่ จังหวัด ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย และสกลนคร พบโรคของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 4 ชนิด คือ โรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora infestans* โรคใบจุด ที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria solani* โรคยอดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* และโรคหัวเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium solani* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิดคือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส 5 โรค คือ โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Potato Virus S (PVS) โรคใบด่างที่เกิดจาก Potato Virus X (PVX) โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Potato Virus Y(PVY) โรคใบม้วนงอ ที่เกิดจากเชื้อ Potato leafroll Virus (PLRV) โรคใบด่างและแคระแกร็น ที่เกิดจากเชื้อ Cucumber Mosaic Virus (CMV) โรคที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 1 โรค คือโรครากปมซึ่งมีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 2 ชนิดคือ *Meloidogyne incognita* และ *M. javanica*

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0101-0406

คำนำ

มันฝรั่ง (potato)ชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Solanum tuberosum* เป็นพืชอาหารที่สำคัญของโลก โดยมีปริมาณและมูลค่าของผลผลิตอยู่ในลำดับที่ 4 รองจาก ข้าว ข้าวสาลี และ ข้าวโพดพื้นที่ปลูกทั่วโลก ประมาณ 140 ล้านไร่ และมีผลผลิตประมาณ 300 ล้านตันต่อปี ในปัจจุบันจีนเป็นประเทศที่ผลิตมันฝรั่งมากที่สุดในปี พ.ศ. 2545 มีผลผลิตสูงถึง 66 ล้านตัน

พันธุ์มันฝรั่งที่ปลูกในประเทศไทยมีทั้งพันธุ์ที่ใช้บริโภคสดเช่น สปุนต้า และพันธุ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป เช่น เคนนีเบค และ แอตแลนติค การเจริญเติบโตและการสร้างหัวของมันฝรั่งจะมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับ อุณหภูมิ ความยาวของวัน และ สภาพดิน

การผลิตในประเทศไทยไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ ในปีพ.ศ. 2545 มีพื้นที่ปลูก 51510 ไร่ ผลผลิต 97,370 ตัน ปีพ.ศ. 2546 พื้นที่ลดลงเหลือพื้นที่ปลูก 41,684 ไร่ได้ผลผลิต 86,732 ตัน ในปี พ.ศ. 2547พื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เป็น 43,890 ไร่ แต่ได้ผลผลิตสูงถึง 99.813 ตัน หัวพันธุ์ที่ใช้ปลูกมากกว่าร้อยละ 80 เป็นหัวพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ได้จากการปลูกในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้สำหรับอุตสาหกรรมการแปรรูปภายในประเทศ จึงยังคงต้องนำเข้ามันฝรั่งในลักษณะอื่นๆเข้ามาอีกมิใช่น้อย

ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งในปี พ.ศ. 2546 ทั้งสิ้น 15,523 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 131 ล้านบาท โดยนำเข้าจากสหราชอาณาจักรมากที่สุด รองลงมาคือออสเตรเลียและ สหรัฐอเมริกา และในปี พ.ศ. 2547 มูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้นเป็น 346.09 ล้านบาท โดยมีมูลค่าการนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียสูงที่สุดถึง 99.42 ล้านบาท รองลงมาคือ สหราชอาณาจักร และ แคนาดา ที่มีมูลค่าการนำเข้า 94.61 และ 75.25 ล้านบาท จะเห็นได้ว่าการนำเข้ามีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี

การนำเข้าจากแหล่งต่างๆที่มีความแตกต่างกันของศัตรูพืชที่มีโอกาสจะปนเปื้อนเข้ามาในประเทศได้ถ้าไม่มีการป้องกันที่ดี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเกษตรภายในประเทศ และต่อเนื่องไปยังการส่งออกสินค้าเกษตรอื่นๆอีกด้วย

การตั้งเงื่อนไขการนำเข้ามันฝรั่งต้องปราศจากการปนเปื้อนของศัตรูพืชกักกัน ดังนั้นจึงต้องรวบรวมรายชื่อโรคของมันฝรั่งที่มีรายงานไว้ และสำรวจในแปลงปลูก เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้า ได้ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ประกอบการพิจารณาในการตัดสินในการอนุญาต ให้สินค้าผ่านเข้ามาในประเทศ

วิธีดำเนินการ

1. การสืบค้นข้อมูล สืบค้นข้อมูลโรคมันฝรั่งจากเอกสารต่างๆในห้องสมุด และ internet

2. การสำรวจในแปลงปลูก สำรวจโรคมันฝรั่งที่ จังหวัด ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย และ .สกลนคร

-วิธีการสำรวจต้องเดินดูอาการผิดปกติให้ทั่วทั้งแปลงปลูก เมื่อพบอาการของโรคประเมินความรุนแรงของโรค

--เก็บตัวอย่างดินในบริเวณต้นที่แสดงอาการแคระแกร็น ดูลักษณะผิดปกติที่รากของต้นที่แคระแกร็น

3. เก็บตัวอย่างโรคพืชนั้นมาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยัน ชื่อเชื้อสาเหตุ จดบันทึกลักษณะอาการ สถานที่ วันที่ ของตัวอย่างและเก็บตัวอย่างเข้า herbarium

4. นำข้อมูลทั้งที่สืบค้นและการสำรวจ มาจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของมันฝรั่ง ซึ่งข้มูลในบัญชีรายชื่อ จะประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ชื่อสามัญ (Common name) การแพร่ระบาด (Geographic distribution) ส่วนของพืชที่แสดงอาการ (Plant part effected)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจค้นข้อมูลรายชื่อโรคมันฝรั่งจากเอกสารต่างๆพบว่า โรคมันฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทยประกอบด้วย เชื้อรา 11 กลุ่ม 11 วงศ์ 11 สกุล 12 ชนิด แบคทีเรียจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม 3 วงศ์ 3 สกุล 3 ชนิด ไวรัสจำแนกออกได้เป็น 4 วงศ์ 6 สกุล 6 ชนิด และไส้เดือนฝอย จำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม 4 วงศ์ 9 สกุล 12 ชนิด (ตารางที่ 1)

จากการสำรวจในปี 2547 ในพื้นที่ จังหวัด ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย และ สกลนคร พบโรคของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 4 โรค คือ โรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora infestans* โรคใบจุด ที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria solani* โรคยอดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* และโรคหัวเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium solani* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิดคือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส 5 โรค คือ โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Potato Virus S (PVS) โรคใบด่างที่เกิดจาก Potato Virus X (PVX) โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Potato Virus Y(PVY) โรคใบม้วนงอ ที่เกิดจากเชื้อ Potato leafroll Virus (PLRV) โรคใบด่างและแคระแกร็น ที่เกิดจากเชื้อ Cucumber Mosaic Virus (CMV) โรคที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 1 โรค คือโรครากปมซึ่งมีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 2 ชนิดคือ *Meloidogyne incognita* และ *M. javanica* (ตารางที่ 2)

ระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูก โรคใบไหม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora infestans* ที่จังหวัดตากระบาดรุนแรงกว่าที่จังหวัดสกลนคร เนื่องจากที่ จังหวัดตาก

สภาพอากาศมีความชื้นสูงกว่า โดยเฉพาะในช่วงการปลูกในเดือน พฤษภาคม มีฝนตกเกือบตลอดเวลา ทำให้การระบาดของโรครุนแรงมากเมื่อเกษตรกรป้องกันกำจัดไม่ถูกต้อง จนบางครั้งไม่ได้ผลผลิตเลย

โรคเหี่ยวเนื่องจากแบคทีเรียจะพบประปรายในทุกแปล่งปลูก แต่จะพบมากในแปลงปลูกในที่ลุ่ม และในแปลงที่มีการให้น้ำตามร่องในจังหวัด สกลนคร และเชียงใหม่

ส่วนโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส จะมีความสำคัญในแต่ละแหล่งปลูกที่สำรวจเช่นกัน เชื้อ PVS จะเป็น minor disease ในทุกจังหวัดที่สำรวจ ทำให้ใบมันฝรั่งมีลักษณะย่นไม่ค่อยรุนแรง เชื้อ PVX จะเป็น major disease ที่ เชียงใหม่ และ เชียงราย แต่เป็น minor disease ที่ ตาก ลำปาง และ เพชรบูรณ์ เชื้อนี้จะทำให้ใบมันฝรั่งมีอาการใบด่างไม่รุนแรง อาจมีอาการยอดเหี่ยวร่วมด้วย เชื้อ PVY เป็น major disease ในทุกจังหวัดที่สำรวจ จะทำให้พืชแสดงอาการใบด่าง เส้นใต้ใบเป็นสีน้ำตาล เกิดจุดแผลตามใบ ใบแห้งตาย ทำให้ต้นแคระแกร็นได้ เชื้อ PLRV เป็น minor disease ที่เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง และเพชรบูรณ์ ทำให้ใบพืชม้วนงอถ้าระบาดจะเป็นโรคที่มีความรุนแรงมากและสามารถทำความเสียหายต่อผลผลิตได้ถึงร้อยละ 90 เชื้อไวรัสทั้ง 4 ชนิดดังกล่าว สามารถแพร่ระบาดได้โดย ติดไปกับหัวพันธุ์และ ต้นพันธุ์มันฝรั่งจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ มีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะ และ เชื้อ CMV แพร่ระบาดไม่มากนัก สามารถแพร่ระบาดได้โดยติดไปกับหัวพันธุ์และต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเท่านั้น

โรครากปม หรือบางครั้งเรียกว่าโรคหัวหูด ที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย เป็นปัญหาสำคัญในเขตจังหวัดตาก ถ้าไส้เดือนฝอยเข้าทำลายจะทำให้หัวมันฝรั่งเกิดเป็นปุ่มปม ส่วนมากอาการที่หัวมันฝรั่งจะปรากฏชัดเมื่อมันฝรั่งอายุมากกว่า 7 เดือน ทำให้เกษตรกรต้องเก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งเร็วกว่าปกติ ก่อนที่ไส้เดือนฝอยจะเข้าทำลาย เป็นผลให้คุณภาพของมันฝรั่งจะต่ำกว่ามาตรฐาน เปอร์เซ็นต์แป้งค่อนข้างต่ำ

สรุปผลการทดลอง

จากการตรวจค้นข้อมูลรายชื่อโรคมันฝรั่งจากเอกสารต่างๆ พบว่า โรคมันฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทยประกอบด้วย เชื้อรา 5 Phylum 7 กลุ่ม 7 วงศ์ 9 สกุล11 ชนิด แบคทีเรีย จำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม 3 วงศ์ 3 สกุล 3 ชนิด ไวรัสจำแนกออกเป็น 3 วงศ์ 4 สกุล 5 ชนิด และไส้เดือนฝอย จำแนกได้เป็น 5 วงศ์ 7 สกุล 12 ชนิด

จากการสำรวจในปี 2547 ในพื้นที่ จังหวัด ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย และ สกลนคร พบโรคของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 4 โรค คือ โรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora infestans* โรคใบจุด ที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria solani* โรคยอดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* และโรคหัวเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium solani* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิดคือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส 5 โรค คือ โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Potato

Virus S (PVS) โรคใบด่างที่เกิดจาก Potato Virus X (PVX) โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Potato Virus Y(PVY) โรคใบม้วนงอ ที่เกิดจากเชื้อ Potato leafroll Virus (PLRV) โรคใบด่างและแคระแกร็น ที่เกิดจากเชื้อ Cucumber Mosaic Virus (CMV)โรคที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 1 โรค คือโรครากปมซึ่งมีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 2 ชนิดคือ *Meloidogyne incognita* และ *M. javanica*

ตารางที่ 1 รายชื่อโรคพืชของมันฝรั่งในประเทศไทย

Scientific name	Common name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
FUNGI			
Order : Moniliales			
Family : Dematiaceae			
Alternaria solani Sorauer (มานพและอำนวย,2506, พัฒนาและคณะ,2537)	early blight of potato alternaria blight dry blight of potato early blight	Africa,Asia,Europe, WesternHemisphere, Oceania	Leaf
Scientific name	Common name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
Order : Melanconiales			

Family : Melanconiaceae			
Colletotrichum coccodes (Wallr.) Hughes (พัฒนาและคณะ,2527)	Black dot	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	Leaf
Order : Polyporales			
Family : Corticiaceae			
Sclerotium bataticola Taubenh. (อนงค์และพัน,2513: พัฒนาและคณะ 2537)	Charcoal rot	Africa,Asia, Western Hemisphere, Oceania	Whole plant
Order: Dothideales			
Family : Dothideaceae			
Septoria lycopersici Speg. (CABI,2003)	leaf spot of tomato septoria blight	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal colours. **Roots**: reduced root system.
Order: Mucorales			
Family : Choanephoraceae			
Choanephora cucurbitarum (Berk. & Ravenel) Thaxt. (อนงค์และพัน,2513; พัฒนาและคณะ ,2537)		Africa,Asia, Western Hemisphere , Oceania	Leaf , stem
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Order: Moniliales			
Family : Tuberculariaceae			

Fusarium oxysporum Schlecht. Ex Fr. (Chandrasrikul,1962)	Fusarium wilt	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	Whole plant
Fusarium solani (Martius) Sacc. (อุบล และคณะ ,2527)	dry rot of potato tuber rot	Africa,Asia,Oceania	Whole plant
Order: Diaporthales			
Family: Valsaceae			
Phoma destructiva Plowr. (พัฒนาและคณะ 2527)	Leaf spot	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	Leaf, stem
Order: Pythiales			
Family: Pythiaceae			
Phytophthora infestans (Mont.) de Bary (พัฒนาและคณะ, 2537)	late blight of potato	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant:** seedling blight; unusual odour. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; wilting; fungal growth. **Fruits/pods**: lesions: black or brown. **Vegetative organs**: soft rot; dry rot.
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Order: Peronosporales			
Family : Peronosporaceae			

Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp. (CABI,2003)	damping-off collar rot black leg of seedlings damping-off seedlings stem rot of seedlings water rot	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; damping off; dwarfing. **Roots**: soft rot of cortex; reduced root system; stubby roots; necrotic streaks or lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration; internal rotting or discoloration; soft rot.
Order: Polyporales			
Family: Corticiaceae			
Sclerotium rolfsii Sacc. (อนงค์และพัน,2513)	collar rot	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Roots**: galls at tip; reduced root system; stubby roots; necrotic streaks or lesions. **Fruits/pods**: lesions: black or brown; lesions: scab or pitting; lesions: on pods.
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Order: Agonomycetales			
Family: Agonomycetaceae			

Rhizoctonia solani Kuehn (พัฒนาและคณะ, 2537)	Black scurf, canker	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	
BACTERIA			
Order : Burkholderiales			
Family :Burkholderiaceae			
Burkholderia gladioli pv. gladioli (Severini) Yabuuchi et al. 1993 (วนิดาและคณะ,2526)	corm scab blight of Gladiolus spp. gladiolus scab	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Leaves**: necrotic areas. **Stems**: dieback. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration.
Order: Enterobacteriales			
Family:Enterobacteriaceae			
Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (Jones, 1901) Bergey et al. 1923 (วนิดาและคณะ,2526)	bacterial soft rot	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; damping off; unusual odour; dead heart. **Leaves**: abnormal colours; abnormal forms; wilting; yellowed or dead; leaves rolled or folded; rot. **Stems**: internal discoloration; dead
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
			heart; ooze; rot. **Roots**: soft rot of cortex. **Growing points**: rot;

			lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration; internal rotting or discoloration; soft rot.
Order: Burkholderiales			
Family: Ralstoniaceae			
Ralstonia solanacearum race 1 (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1996 (วนิดาและคณะ,2526)	Bacterial wilt	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	Stem.Tuber,Root
VIRUS			
Family: Bromoviridae			
Genus: Cucumovirus			
Cucumber mosaic virus (กิตติศักดิ์,2539)	cucumber mosaic	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; abnormal patterns; abnormal forms. **Fruits/pods**: lesions: black or brown; abnormal shape; reduced size
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Family: Bunyaviridae			
Genus: Tospovirus			

Tomato spotted wilt virus (กิตติศักดิ์,2539)	tomato spotted wilt	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal forms; necrotic areas; abnormal colours. **Fruits/pods**: discoloration; abnormal shape.
Family: Unassigned virus			
Genus: Carlavirus			
Potato leaf roll virus (กิตติศักดิ์ ,2539)	Leaf roll	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere	leaf
Genus: Potexvirus			
Potato virus X (กิตติศักดิ์,2539)	mosaics	Asia,Western Hemisphere	leaf
Genus: Carlavirus			
Potato virus S (กิตติศักดิ์,2539)	mosiacs	Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	Leaf
Family: Bunyaviridae			
Genus: Potyvirus			
Potato virus Y (กิตติศักดิ์,2539)	mosaics	Asia,Europe	
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
NEMATODE			
Order: Tylenchida			
Family :Criconematidae			

Criconemella ornata De Grisse & Loof, 1965 (CABI,2003)	ring nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Roots**: galls at tip; reduced root system; stubby roots; necrotic streaks or lesions. **Fruits/pods**: lesions: black or brown; lesions: scab or pitting; lesions: on pods.
Order :Dorylaimida			
Family :Longidoridae			
Longidorus micoletzky, 1922(Filipjev) (CABI,2003)	Needle nematodes	Asia,Africa,Europe, Western Hemisphere, Oceania	Whole plant: dwalfing Leaves: abnormal colours Roots: galls at tip; reduced root system; swollen roots
Order : Tylenchida			
Family: Hoplolaimidae			
Helicotylenchus dihystera (Cobb, 1893) Sher, 1961(Ratanaprapa , Boonduang , 1975)	common spiral nematode spiral nematode nematode, common spiral	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; dwarfing. **Leaves**: abnormal colours;
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
			yellowed or dead. **Roots**: soft rot of cortex; reduced root system;

			necrotic streaks or lesions; cortex with lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration.
Rotylenchulus reniformis Linford & Oliveira, 1940 (Ratanaprapa , Boonduang , 1975)	reniform nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Roots**: ; above-ground symptoms of infestation are similar to those caused by other nematode species.
Scutellonema clathricaudatum Whitehead, 1959 (Ratanaprapa , Boonduang , 1975)	Yam nematode	Africa, Asia, Western Hemisphere,	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal colours. **Roots**: reduced root system.
Family: Meloidogynidae			
Meloidogyne chitwoodi Golden, O'Bannon, Santo & Finley, 1980 (Ratanaprapa , Chunram , 1988)	columbia root-knot nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: wilting; yellowed or dead. **Roots**: galls along length; hairy root; swollen roots.
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Meloidogyne incognita (Kofoid & White, 1919)	root-knot eelworm root-knot nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal

Chitwood 1949 (Ratanaprapa D, Chunram C, 1988)	southern root-knot nematode		colours; wilting. **Roots**: galls along length; reduced root system; swollen roots.
Meloidogyne arenaria (Neal, 1889) Chitwood, 1949 (Ratanaprapa D, Chunram C, 1988)	peanut root-knot nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal colours; wilting. **Roots**: galls along length; reduced root system.
Meloidogyne hapla Chitwood, 1949 (Ratanaprapa D, Chunram C, 1988)	root knot nematode Northern root knot nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal colours. **Roots**: galls along length; reduced root system.
Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949 (Ratanaprapa D, Chunram C, 1988)	sugarcane eelworm root-knot nematode	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal colours; wilting. **Roots**: galls along length; reduced root system; swollen roots.
Scientific name	**Common name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Family: Pratylenchidae			
Pratylenchus coffeae (Zimmermann 1898)	banana root	Africa,Asia,Europe, Western Hemisphere,	**Whole plant**: dwarfing; uprooted or toppled.

Filipjev & Schuurmans Steckhoven 1941 (CABI,2003)	nematode	Oceania	**Leaves**: abnormal colours. **Stems**: stunting or rosetting. **Roots**: reduced root system; necrotic streaks or lesions; cortex with lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration; internal rotting or discoloration; surface cracking.

ตารางที่ 2 โรคมันฝรั่งที่พบจากการสำรวจในปี 2547 ในแหล่งปลูกมันฝรั่ง 5 จังหวัด

โรค	เชื้อสาเหตุ	จังหวัด	ความเสียหาย
เชื้อรา (Fungi)			
ใบไหม้	*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary	ตาก และ สกลนคร	20 – 100% ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อายุพืช และ การดูแลรักษา
ใบจุด	*Alternaria solani* Sorauer	ตาก และ สกลนคร	ประมาณ 5%
ยอดเน่า	*Choanephora cucurbitarum* (Berk.& Ravenel) Thaxt	ตาก และ สกลนคร	ประมาณ 5%
โรค	**เชื้อสาเหตุ**	**จังหวัด**	**ความเสียหาย**
หัวเน่า	*Fusarium solani* (Martius)	ตาก	น้อย
แบคทีเรีย (Bacteria)			
โรคเหี่ยว	*Ralstonia solanacearum*	ตาก เพชรบูรณ์	ประมาณ 15%

	(Smith)	เชียงใหม่ เชียงราย และ สกลนคร	
ไวรัส (Virus)			
โรคใบด่าง	Potato Virus S (PVS)	ตาก เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย	เป็น minor disease ในทุกจังหวัดที่สำรวจ
โรคใบด่าง	Potato Virus X (PVX)	ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย	เป็น major disease ที่เชียงใหม่ เชียงราย เป็น minor disease ที่ ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์
โรคใบด่าง	Potato Virus Y (PVY)	ตาก ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย	เป็น major disease ในทุกจังหวัดที่สำรวจ
โรคใบม้วนงอ	Potato leafroll Virus (PLRV)	ลำปาง เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย	เป็น minor disease ในทุกจังหวัดที่สำรวจ
โรคใบด่างและแคระแกร็น	Cucumber Mosaic Virus (CMV)	เชียงใหม่ เชียงราย	เป็น minor disease และ rare disease
ไส้เดือนฝอย(Nematode)			
โรครากปม	*Meloidogyne incognita*	ตาก	ประมาณ 15%

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร .2539. โรคไวรัสที่สำคัญของมันฝรั่งในประเทศไทย กลุ่มงานไวรัสวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร 66 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2541. มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ เอกสารวิชาการฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด 88 หน้า.

จุมพล สาระนาค อรพรรณ วิเศษสังข์ จักรพงษ์ เจิมศิริ. 2540. คู่มือนักวิชาการภาคสนาม โรคผัก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร 113 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน์ ประไพศรี พิทักษ์ไพวัน และ วิรัช ชูบำรุง. 2527. ศึกษาเชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคกับมันฝรั่งในประเทศไทย ก. โรคของใบ, น. 62 – 70. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2527 เล่มที่ 3 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรางค์ วิรัช ชูบำรุง อุบล คือประ 2537 . ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพ ประเทศไทย 284 หน้า

วนิดา ฐิตะฐาน รังสี เจริญสถาพร มาโนช ทองเจียม และ บุญเลิศ คงทอง. 2526 . การศึกษารวบรวมโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของมันฝรั่ง, น. 1 – 17. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2526 เล่มที่ 1 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

อนงค์ จันทร์ศรีกุล และ พัน อินทร์จันทร์ . 2513. การสำรวจและศึกษาโรคของมันฝรั่งในจังหวัด พ.ศ. 2513. กสิกร. 43(6) : 441-445.

อุบล คือประโคน และ พัฒนา สนธิรัตน์. 2527. ศึกษาเชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคกับมันฝรั่งในประเทศไทย. ข. โรคของต้นและหัว, น. 24 – 31 . *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2527 เล่มที่ 3 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

CABI, 2003. Crop Protection Compendium 2003. CAB International, Wallingford. UK.

Compendium of Potato Diseases. 2001.second edition, The American Phytopathological Society. 106 p.

Chandrasrikul, A. 1962. A preliminary host list of plant diseases in Thailand. Tech. Bull. No. 6, Dept. od Agri., Badmgkok.14 p.

Ratanaprapa D, Boonduang A, 1975. Identification of plant parasitic nematodes of Thailand. A second systematic study of Hoplolaimidae in Thailand. Plant Protection Service Techical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, No. 27:35 pp.

Ratanaprapa D, Chunram C, 1988. Root-knot nematodes on potato. Quarterly Newsletter, Asia and Pacific Plant Protection Commission, FAO, Thailand, 31:16.

การศึกษาชนิดของโรคหอมแดงเพื่อการนำเข้า

Diseases Survey and Diagnosis of Imported Shallot

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ **อภิรัชต์ สมฤทธิ์**
ทัศนาพร ทัศคร **บุษราคัม อุดมศักดิ์**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การสำรวจ และศึกษาโรคของหอมแดงในแหล่งปลูกต่างๆของประเทศไทย ในช่วงเดือนธันวาคม 2546 ถึง กุมภาพันธ์ 2547 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดศรีสะเกษ พบโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* และโรคแอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ อุตรดิตถ์ และพะเยา พบโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรครากและหัวเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และโรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* ซึ่งเชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคพืชเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0101-0407

คำนำ

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

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษฟาง กล่องเก็บความเย็น

2. แว่นขยาย

3. กล้องถ่ายภาพ

4. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล ปากกา ดินสอ

5. สารเคมี และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ที่ใช้ในการแยกเชื้อจุลินทรีย์ เช่น มันฝรั่ง วุ้น เดรกโตรส สำหรับการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ อุปกรณ์ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

6. กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และ Stereo microscope

7. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

8. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกเชื้อสาเหตุโรคพืช

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลการเกิดโรคของหอมแดง พื้นที่เพาะปลูก และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยการค้นหาจากเอกสาร เวบไซต์ และซีดีรอม

2. สำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคของหอมแดง

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

เก็บตัวอย่างโรคของหอมแดง โดยห่อส่วนของพืชที่เป็นโรค ด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็น นำกลับไปแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. จำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereo microscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุตรวจดูภายใต้กล้อง compound microscope โดยการตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการ หรือเขี่ยส่วนของเชื้อสาเหตุจากพืช ตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การแยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อจากตัวอย่างโรคพืชโดยตัดชิ้นตัวอย่างโรคที่เป็นส่วนต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติ ขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยล้างชิ้นพืชด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30+2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตัดปลายเส้นใยของเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำไปศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

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

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลที่ได้จากการค้นข้อมูล จากการสำรวจโรคในแปลงปลูก และจากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ เช่น ข้อมูลการเกิดโรค ข้อมูลกำกับตัวอย่าง ภาพถ่าย ของเชื้อสาเหตุ และของตัวอย่างโรคลงในคอมพิวเตอร์

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546

สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกหอมแดงในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

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

ตารางที่1 โรคของหอมแดงที่มีรายงานพบในประเทศไทย

เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	ส่วนของพืชที่เป็นโรค	เอกสารอ้างอิง
เชื้อรา			
Alternaria porri (Order : Moniliales Family : Dematiaceae)	ใบจุดสีม่วง (purple blotch)	ใบ ก้านดอก ลำต้น หัว	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Cercospora duddiae (Order : Moniliales Family : Dematiaceae)	ใบจุด (leaf spot)	ใบ	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Colletotrichum circinans (Order : Melanoconiales Family : Melanconiaceae)	สมัดจ์ (smudge)	ใบ ลำต้น หัว	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Colletotrichum gloeosporioides (Order : Melanoconiales Family : Melanconiaceae)	แอนแทรคโนส หอมเลื้อย (anthracnose, twister)	ใบ ลำต้น หัว	นิตยา, 2530 ; นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537

ตารางที่1 โรคของหอมแดงที่มีรายงานพบในประเทศไทย (ต่อ)

เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	ส่วนของพืชที่เป็นโรค	เอกสารอ้างอิง
Fusarium oxysporum f.sp. cepae (Order : Moniliales Family : Tuberculariaceae)	เหี่ยว ก้นเน่า (Fusarium wilt , Fusarium basal rot , Bulb rot)	ใบ ลำต้น หัว ราก	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Glomerella cingulata (Family : Glomerellaceae)	anthracnose	ใบ ลำต้น	CPC, 2003
Peronospora destructor (Order : Peronosporales Family : Peronosporaceae)	downy mildew of onion	ใบ ลำต้น ส่วนขยายพันธุ์	CPC, 2003
Puccinia allii (Order : Uredinales Family : Peronosporaceae)	rust of allium	ใบ ลำต้น	CPC, 2003
Sclerotium rolfsii (Order : Agonomycetales Family : Agonomycetaceae)	หัวและรากเน่า (Sclerotium rot, root rot)	หัว ราก	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Stemphylium vesicarium (Order : Moniliales Family : Dematiaceae)	ใบไหม้ (Stemphylium leaf blight)	ใบ	นิตยา, 2545
เชื้อแบคทีเรีย			
Erwinia carotovora (Order : Eubacteriales Family : Enterobacteriaceae)	เน่าเละ (Soft rot)	ลำต้น หัว	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537
Xanthomonas campestris (Order : Eubacteriales Family : Enterobacteriaceae)	ใบแห้ง (Bacterial leaf blight, Xanthomonas blight)	ใบ	นิตยา, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537; วนิดา และคณะ, 2529
ไวรัส			
shallot yellows virus disease	Onion yellow dwarf virus	ใบ ส่วนของต้นทั้งหมด	CPC, 2003

ตารางที่1 โรคของหอมแดงที่มีรายงานพบในประเทศไทย (ต่อ)

เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	ส่วนของพืชที่เป็นโรค	เอกสารอ้างอิง
ไส้เดือนฝอย			
Hoplolaimus sp (Order : Tylenchida Family : Hoplolaimidae)	ไส้เดือนฝอยทำลายราก	ราก	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์ และคณะ, 2521
Meloidogyne graminicola (Order : Tylenchida Family *:* Heteroderidae)	รากปม (Root knot)	ราก	พัฒนา และคณะ, 2537; อานนท์ และคณะ,2526
Meloidogyne incognita (Order : Tylenchida Family : Heteroderidae)	รากปม (Root knot)	ราก	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์ และคณะ, 2521

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคหอมแดง

จากการสำรวจโรคของหอมแดงในช่วงเดือนธันวาคม 2546 ถึง กุมภาพันธ์ 2547 ในแหล่งปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดศรีสะเกษ พบโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* และโรคแอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ อุตรดิตถ์ และพะเยา พบโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรครากและหัวเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และโรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* (ตารางที่ 2) ซึ่งเชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ส่งเก็บรักษาในศูนย์เก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช จำนวน 10 ไอโซเลท และ ส่งตัวอย่างแห้งของโรคเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช จำนวน 10 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจโรคของหอมแดงในช่วงเดือนธันวาคม 2546 ถึง กุมภาพันธ์ 2547

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

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจโรคของหอมแดงในช่วงเดือนธันวาคม 2546 ถึง กุมภาพันธ์ 2547 (ต่อ)

ช่วงเวลา	สถานที่	โรคที่พบ	ลักษณะอาการโรค	เชื้อสาเหตุ	การเกิดโรค(%)
ธันวาคม 2546	อ. ฝาง จ. เชียงใหม่	-			
มกราคม 2547	อ. ยางชุมน้อย จ. ศรีสะเกษ	แอนแทรคโนส	แผลยุบมีสปอร์ของเชื้อสีส้มอ่อนบางแผลแห้งมีตุ่มสีน้ำตาลดำเล็กๆ ขึ้นเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น เกิดที่ใบ ลำต้น และก้านดอก บางแปลงมีอาการต้นเลื้อย	*Colletotrichum gloeosporioides*	50
		ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	70
	อ. ราษีสไล จ. ศรีสะเกษ	ใบจุดสีม่วง	แผลสีน้ำตาลอมม่วง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน เนื้อเยื่อพืชรอบแผลมีสีเหลือง	*Alternaria porri*	3
กุมภาพันธ์ 2547	อ. ทองแสนขัน จ. อุตรดิตถ์	รากและหัวเน่า	รากและหัวเน่าต้นแห้ง พบเส้นใยเชื้อราสีขาวหยาบที่โคนต้น บางต้นพบเม็ด sclerotium สีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม	*Sclerotium rolfsii*	5

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจโรคของหอมแดงในช่วงเดือนธันวาคม 2546 ถึง กุมภาพันธ์ 2547 (ต่อ)

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

3. จำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

โรคใบจุดสีม่วง :

เชื้อราสาเหตุสร้าง conidia มีลักษณะตรง หรือโค้งเล็กน้อย รูปค้อน (club-shape) หรือ รูปกระบอง (obclavate) ส่วนฐานโป่งใหญ่ ส่วนปลายเรียวเล็ก (beak) ต่อกันเป็นรูปโซ่ สีน้ำตาล มีขนาด 15-20 X 100-300 ไมครอน มีผนังกั้นตามขวางประมาณ 8-12 ผนัง เกิดที่ส่วนปลายของ conidiophore ซึ่งมีสี

น้ำตาลอ่อน ที่เกิดเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม conidiophore มีขนาด 5-10 X 100-120 ไมครอน จำแนกชนิดเป็นเชื้อรา *Alternaria porri*

โรคแอนแทรคโนส :

พบเชื้อราสร้าง conidia รูปแท่งสั้น ปลายทั้งสองข้างมน (cylindrical) ใส ไม่มีสี เกิดเดี่ยว ๆ ที่ปลายก้าน conidiophore ลักษณะใส ไม่มีสี และพบ setae สีน้ำตาลเข้ม หรือ สีดำ รูปร่างคล้ายหนาม แหลมยาว ที่กลุ่ม conidiophore จำแนกได้เป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

โรคหัวและรากเน่า :

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

โรคใบไหม้ :

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

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้ข้อมูลโรคของหอมแดงจากการตรวจค้นเอกสาร และจากการสำรวจโรคของหอมแดงในช่วงเดือนธันวาคม 2546 ถึง กุมภาพันธ์ 2547 ในแหล่งปลูกเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดศรีสะเกษ พบโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* และโรคแอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ อุตรดิตถ์ และพะเยา พบโรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรครากและหัวเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และโรคใบไหม้ เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium*

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอม กระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 96 น.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

การศึกษาชนิดของโรคแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียงแอปเปิลเพื่อการนำเข้า

Disease Survey and Diagnosis for Imported Apple and Related Plants

ศุภชัย ลีจีรจำเนียร **ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช**
วุฒิศักดิ์ บุตรธนู **พรพิมล อธิปัญญาคม**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาโรคของแอปเปิลและพืชตระกูลใกล้เคียงกับแอปเปิล ซึ่งได้แก่ สาลี่ (pear), ท้อ(peach), บ๊วย(apricot) ,พรุนหรือลูกไหน (plum), และ พลับ(persimmon) ที่พบในประเทศไทย จากพื้นที่ปลูกบนที่สูงทั้งที่เป็นสถานีและศูนย์วิจัยในสังกัดส่วนราชการ มูลนิธิโครงการหลวง และของเกษตรกรบนที่สูง ได้แก่ สถานีวิจัยพืชสวนดอยมูเซอ อ.เมือง จ.ตาก สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ สถานีวิจัยเกษตรหลวงอ่างขาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ แปลงเกษตรกรบ้านแม่ขะจาน อำเภอเวียงป่าเป้า จ.เชียงราย ในระหว่าง เดือนตุลาคม2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 จากตัวอย่างที่เก็บมาจากพื้นที่เพาะปลูกซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงพบโรค apple mosaic virus ในแอปเปิล ที่สวนเกษตรกร บ้านแม่ขะจาย อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย พบโรคราสนิมและใบจุดที่เกิดจากเชื้อบักเตรี (bacterial shot-hole) ในท้อ นอกนั้นส่วนใหญ่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่นโรคใบจุดของบ้วย ใบจุดของพรุนและใบจุดของพลับ โรคราสีชมพูของแอปเปิล โรคใบไหม้(thread blight)ของสาลี่ ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงแยกเชื้อและจำแนกเชื้อ

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0101-0408

คำนำ

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสียงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ

แอปเปิลเป็นสินค้าเกษตรที่ถูกนำเข้าประเทศมานานและอย่างต่อเนื่อง ปริมาณและมูลค่ารวมของการนำเข้าตั้งแต่ปี 2542-47 ค่อนข้างเพิ่มขึ้นทุกปี ตั้งแต่ 40,273 ตัน(มูลค่า 1,502.70 ล้านบาท) จนถึง 88,065 ตัน(มูลค่า 2,028.07 ล้านบาท)ในปี 2547 ส่วนในปี 2548 ช่วง 5 เดือน มีปริมาณการนำเข้ารวม 30,620 ตัน(มูลค่า 714.60 ล้านบาด) แอปเปิลที่ถูกนำเข้ามาส่วนใหญ่เป็นผลรับประทานสด อาจมีโรคและแมลงศัตรูพืชติดมาด้วย และเนื่องจากแอปเปิลเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศเขตอบอุ่นซึ่งมักจะมีโรคและศัตรูพืชหลายชนิดร่วมกันกับพืชอาศัยชนิดอื่น ๆด้วย เช่น โรคราสนิมของสาลี่ และท้อ โรคแอนแทรกโนสของบ้วย แม้ว่าในปัจจุบันแอปเปิลจะไม่ได้รับการปลูกกันอย่างแพร่หลาย แต่ก็ยังมีไม้ผลเมืองหนาวอีกหลายพืชที่ยังมีการปลูกโดยเฉพาะการปลูกพืชบนที่สูง ซึ่งมูลนิธิโครงการหลวงในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและองค์กรการกุศลระหว่างประเทศ ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรชาวไทยภูเขาปลูกเป็นพืชแทนฝิ่น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาชนิดของโรคแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียงแอปเปิล ในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน เพื่อพิจารณาการนำเข้าแอปเปิลและผลไม้เมืองหนาวสกุลใกล้เคียงกับแอปเปิล และป้องกันไม่ให้โรคสำคัญที่ไม่เคยปรากฏพบในประเทศไทยเข้ามาในราชอณาจักร

วิธีดำเนินการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร กล้องถ่ายภาพ ฯลฯ

3. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

4. กล้องจุลทัศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียง

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียงในแหล่งปลูกบนที่สูง ในเขตภาคเหนือ โดยการสำรวจจากพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด เนื่องจากยังมีการปลูกพืชเหล่านี้ไม่แพร่หลายและยังมีปริมาณน้อย บันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูลชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการเก็บตัวอย่างแห้งโรคของแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียงเข้าเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช เก็บตัวอย่างโรคแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียงห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทัศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereomicroscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุตรวจดูภายใต้กล้อง microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัด section บริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทัศน์ พร้อมกับถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

3.2 การแยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อจากตัวอย่างโรคพืชโดยตัดชิ้นตัวอย่างโรคที่เป็นส่วนต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร half strength Potato Dextrose Agar (1/2 PDA) หรือ Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 22±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยเชื้อราภายใต้กล้องจุลทัศน์แบบ stereomicroscope แยก hyphal tip ของเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

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

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่าย ภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2547

สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกแอปเปิล ท้อ พลับ บ้วย สาลี่ของเกษตรกรในบ้านแม่ขะจาน อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย สถานีวิจัยและศูนย์พัฒนามูลนิธิโครงการหลวง ปางดะ อ่างขาง จ.เชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของแอปเปิลที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของแอปเปิล ดังตารางที่ 1

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคแอปเปิลและพืชสกุลใกล้เคียง

ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของแอปเปิลและไม้ผลเมืองหนาวอื่นซึ่งเป็นพืชที่มีสกุลใกล้เคียงกับแอปเปิล เช่น สาลี่(pear), ท้อ(peach) , พรุนหรือลูกไหน (plum), บ๊วย(apricot) และพลับ(persimmon) เป็นต้น จากตัวอย่างที่เก็บมาจากพื้นที่เพาะปลูกซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงพบว่า ในแอปเปิลพบโรค apple mosaic virus ในท้อพบโรคราสนิมและใบจุดที่เกิดจากเชื้อบักเตรี (bacterial shot-hole) นอกนั้นส่วนใหญ่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่นโรคใบจุดของบ้วย ใบจุดของพรุนและใบจุดของพลับ โรคราสีชมพูของแอปเปิล โรคใบไหม้(thread blight)ของสาลี่ ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงแยกเชื้อและจำแนกเชื้อ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เนื่องจากแอปเปิลเป็นไม้ผลเมืองหนาว การปลูกตามสภาพอากาศบนที่สูงของประเทศไทยไม่ประสบผลสำเร็จมากนัก เนื่องจากมีอากาศหนาวเย็นไม่พอที่จะชักนำให้ออกดอกติดผล ส่วนใหญ่ต้นแอปเปิลจะมีการเจริญทางด้าน vegetative มากกว่า ดังนั้นการนำเข้าแอปเปิลจะเป็นผลสดมากกว่าส่วนอื่น แต่โรคหลายโรคที่เกิดกับแอปเปิลจะสามารถเกิดได้กับพืชเขตหนาวที่บนที่สูงได้เช่นกัน เช่นโรค รา

สนิมของแอปเปิล () ที่เกิดโรคกับต้น Cedar และโรค Apple scab นอกจากเกิดกับผลแล้วยังเกิดที่ใบด้วย ดังนั้นถ้านำเข้าผลที่เป็นโรคเข้ามาอาจทำให้โรคแพร่ระบาดไปยังต้นอื่น ๆหรือพืชอื่นได้ โรคแอปเปิลที่เกิดจากเชื้อ virus โดยเฉพาะ Apple mosaic virus อาจทำให้เกิดโรคกับพืชอื่น ๆได้เช่นกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการสำรวจการเกิดโรคกับพืชไม้เมืองหนาวข้างเคียงด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่มูลนิธิโครงการหลวงที่ให้สถานที่ทำการสำรวจโรคของแอปเปิลและไม้ผลเมืองหนาวที่อยู่ในสกุลใกล้เคียง

เอกสารอ้างอิง

Jones, A. L. and H.S. Aldwinckle. 1990. Compendium of Apple and Pear Diseases. The American Phytopathological Society, APS Press. 100 p.

CABI. 2003 .Crop Protection Compendium. CAB International, Wallinford, KU.

นิพนธ์ วิสารทานนท์.2544. โรคไม้ผลเขตหนาว:- โรคท้อ พลับ สตอเบอรี่ สาลี่ และ แอปเปิล เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 3 ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 144 หน้า

สำนักงานเกษตรที่สูง. 2536 . เอกสารแนะนำการปลูกพืชสวนเมืองหนาว. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 51 หน้า

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 บัญชีรายชื่อโรคของแอปเปิลที่มีรายงานในประเทศไทย

Scientific name	Common name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Order : Dothideales						
Family : Leptosphaeriaceae						
Leptosphaeria sp.	Canker	TH	-	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Order : Erysiphales						
Family : Erysiphaceae						
Podosphaera leucotricha	Powdery mildew	TH	Leaf	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Order : Leotiales						
Family : Dermateaceae						
Marssonina rosae	Leaf scorch	TH	Leaf	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Mitosporic Fungi						
Colletotrichum sp.	Anthracnose		Fruit	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Fusarium sp.	Wilt	TH	Shoot, Stem	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Oidium sp.	Powery mildew		Leaf	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Sclerotium rolfsii	Root rot	TH	Root	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Order : Phyllachorales						
Family : Phyllachoraceae						
Glomerella cingulata	Bitter rot	TH	Fruit	Yes	-	Sontirat et al, 1994
Order : Stereales						
Family : Corticiaceae						
Corticium salmonicolor	Pink Disease	TH	Stem	Yes	-	Sontirat et al, 1994

ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเชื้อราสนิมสาเหตุโรคข้าวโพด

Biology and Ecology of Corn Rust

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ **พีระวรรณ พัฒนวิภาส**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ทดสอบการเป็นพืชอาศัยของเชื้อรา *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพดกับวัชพืชบางชนิด ได้แก่ หญ้ายาง หญ้าปากควาย หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแห้วหมู ผักปราบใบกว้าง ผักแว่น และส้มกบ โดยพ่นสารแขวนลอย uredospore ของเชื้อรา ที่มีความเข้มข้นของสปอร์ 1.66x10 ^{4} สปอร์ต่อมิลลิลิตร บนพืชทดสอบด้วยเครื่องพ่นที่ใช้ความดัน คลุมต้นพืชทดลองด้วยถุงพลาสติกให้มีความชื้น ตั้งไว้ในห้องอุณหภูมิ 25-26 องศาเซลเซียสนาน 1 คืน ก่อนนำออกตั้งในเรือนปลูกพืชทดลอง ผลการทดสอบ พบว่าหลังปลูกเชื้อ 21 วัน ไม่มีพืชทดสอบชนิดใด นอกจากข้าวโพด ที่เกิดโรคราสนิมมีสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia polysora*

ศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศกับการพัฒนาการเกิดโรคราสนิมบนข้าวโพด ทำแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยปลูกข้าวโพดพันธุ์ SW3601 และพันธุ์ DK888 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราสนิม กำหนดต้นตรวจโรค กระจายทั่วพื้นที่แบบเป็นระบบ ตรวจผล โดยประเมินพื้นที่ใบเป็นโรคของข้าวโพดทุกสัปดาห์หลังจากปลูก 1 เดือน จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว และบันทึกข้อมูลปัจจัยสภาพอากาศ ผลการดำเนินงาน ในฤดูปลูกที่1ปี 2547 พบว่าข้าวโพดพันธุ์ SW3601 เกิดโรคราสนิมเฉลี่ย 38.53 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และพันธุ์ DK888 เกิดโรคราสนิมเฉลี่ย 19.27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ สภาพอากาศบริเวณแปลงปลูกเฉลี่ยก่อนการประเมินโรค 7 วัน มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 69.89 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิเฉลี่ยเฉลี่ย 27.56 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1.63 มิลลิเมตร ในฤดูปลูกที่2 ปี 2547 ข้าวโพดพันธุ์ SW3601 เกิด โรคราสนิมเฉลี่ย 27.45 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และพันธุ์ DK888 เกิดโรค ราสนิมเฉลี่ย 22.56 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ สภาพอากาศบริเวณแปลงปลูกเฉลี่ยก่อนการประเมินโรค 7 วัน มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 64.44 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิเฉลี่ยเฉลี่ย 25.67 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 0.30 มิลลิเมตร ซึ่งข้อมูลนี้จะนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศกับการพัฒนา การเกิดโรคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

รหัสกิจกรรม06-02-47-0101-06

คำนำ

โรคราสนิมเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพด เกิดจากเชื้อสาเหตุ 2 ชนิด คือ *Puccinia sorghi* และ *Puccinia polysora* ในประเทศไทยมีรายงานพบโรคราสนิมที่เกิดจาก *Puccinia polysora* โรคนี้ทำให้ข้าวโพดหวานพันธุ์อ่อนแอต่อโรค มีผลผลิตลดลงได้ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรีย์ 1 มีน้ำหนักฝักสดลอกเปลือกลดลงเฉลี่ย 23 กิโลกรัมต่อไร่ ในทุกๆ 1 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบเป็นโรคที่เพิ่มขึ้น (วันทนีย์ และคณะ,2543) โรคราสนิมมีอิทธิพลต่อผลผลิตข้าวโพดมากที่สุดในระยะเริ่มออกช่อดอกตัวผู้ไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยน้ำหนักฝัก และจำนวนฝักข้าวโพดจะลดลง 6 เปอร์เซ็นต์ และ 6.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อความรุนแรงของโรคราสนิมเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ ใน 1 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว (Pastaky,1987; Pastaky *et al*.,1988) โรคจะระบาดรุนแรงในช่วงปลายฤดูฝน สภาพอากาศกลางวันอุ่นและกลางคืนเย็นชื้น อุณหภูมิเฉลี่ย 24-25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ เหมาะต่อการระบาดของโรค (ปิยรัตน์ และคณะ,2538) Pernezny *et al*. (1999) รายงานเช่นกันว่า โรคราสนิมจะลุกลามรวดเร็วในสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ละอองน้ำค้างบนใบพืชจำเป็นสำหรับการงอกของสปอร์ และการเข้าทำลายพืชของเชื้อรา มีรายงานว่า เชื้อ *Puccinia sorghi* มีพืชในสกุล *Oxalis* spp. เป็น alternate host และมีหญ้าในกลุ่ม teosinte เช่น *Euchlaena mexicana* เป็นพืชอาศัย ส่วนเชื้อ *Puccinia polysora* ยังไม่มีรายงานถึง alternate host แต่มีหญ้าสกุล *Tripsicum* spp. หญ้ากลุ่ม teosinte (*Euchlaena mexicana*) และกลุ่ม plume grass เป็นพืชอาศัย (Pernezny *et al*.,1999) เชื้อราสนิมระบาดได้เป็นระยะทางไกลๆ โดยสปอร์ของเชื้อปลิวไปตามลม ดังมีการตรวจพบว่าสปอร์เชื้อราสนิมจากประเทศออสเตรเลียปลิวไปถึงประเทศนิวซีแลนด์ นอกจากนั้นสปอร์ของเชื้อยังอาจปนไปกับชิ้นส่วนพืชที่ถูกขนย้าย โดยเฉพาะในการส่งออก หรือนำเข้าพืช เช่น ในประเทศนิวซีแลนด์ มีการตรวจพบว่ามีเชื้อราสนิมติดมากับแกลดิโอลัสที่นำเข้าจากอัฟริกา เป็นต้น (McKenzie, E.H.C., 2002) สปอร์เชื้อราสนิมบางชนิดปนไปกับพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อ จากการที่เชื้อราสนิมทำความเสียหายรุนแรงแก่ผลผลิตข้าวโพด สามารถแพร่ระบาดได้กว้างขวาง และอาจปนมากับชิ้นส่วนพืชจากการนำเข้า จึงควรทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราสนิมข้าวโพดในประเทศไทย เช่น ศึกษาพืชอาศัยของเชื้อราสนิมข้าวโพด และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพอากาศกับการพัฒนาการเกิด โรคราสนิม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูข้าวโพด สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงของพืชนำเข้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อราสนิมข้าวโพด
2. ข้าวโพดพันธุ์ SW3601 และ DK888 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราสนิม
3. พืชชนิดต่างๆสำหรับการทดสอบพืชอาศัย
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษฟาง กล่องเก็บความเย็น
5. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง บิกเกอร์ ฯลฯ
6. วัสดุการเกษตร และ อุปกรณ์ในเรือนปลูกพืชทดลอง เช่น ดิน กระถาง เครื่องพ่นที่ใช้ความดัน
7. กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และ Stereo microscope

วิธีการ

1. ทดสอบการเป็นพืชอาศัยของเชื้อ *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพด

โดยปลูกพืชทดสอบได้แก่ หญ้ายาง หญ้าปากควาย หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแห้วหมู ผักปราบใบกว้าง ผักแว่น ส้มกบ และมีข้าวโพดพันธุ์ SW3601 อายุ 10 วัน เป็นพืชเปรียบเทียบการเกิดโรค เตรียมเชื้อรา *Puccinia polysora* โดยผสม uredospore ของเชื้อราสนิมข้าวโพดที่เก็บสดจากไร่ ในน้ำให้ได้ความเข้มข้นของสปอร์ 10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ผสม tween 80 (อัตรา tween 80 จำนวน 2 หยด/น้ำ 1 ลิตร) แล้วนำไปพ่นบนใบของพืชทดสอบ ด้วยเครื่องพ่นที่ใช้ความดัน คลุมต้นกล้าด้วยถุงพลาสติกให้มีความชื้น ตั้งไว้ในห้องอุณหภูมิ 25-26 องศาเซลเซียสนาน 1 คืน ก่อนนำออกตั้งในเรือนปลูกพืชทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4ซ้ำ ซ้ำละ 12 ต้น บันทึกผลโดยการตรวจการเกิดโรคและเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพด บนพืชทดสอบ หลังปลูกเชื้อ 21 วัน

2. ศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศและการพัฒนาอาการโรคราสนิมบนข้าวโพด

ทำแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยปลูกข้าวโพดพันธุ์ SW3601 และพันธุ์ DK888 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราสนิม กำหนดต้นตรวจโรคกระจายทั่วพื้นที่แบบเป็นระบบ ตรวจผล โดยประเมินพื้นที่ใบเป็นโรคของข้าวโพด ประเมินต้นละ 8 ใบ นับใบยอดใบแรกที่เห็นคอใบเป็นใบที่ 1 ประเมินโรคทุกสัปดาห์หลังจากปลูก 1 เดือน จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4ซ้ำ ซ้ำละ 25 ต้น บันทึกข้อมูลปัจจัยสภาพอากาศ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ย และ ปริมาณน้ำฝน และบันทึกความรุนแรงของโรคราสนิมบนข้าวโพดแต่ละพันธุ์ โดยบันทึกเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบที่เกิดโรค วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆต่อการเกิดโรคราสนิมบนข้าวโพดโดยการวิเคราะห์แบบถดถอย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ทดสอบพืชอาศัย

ทดสอบการเป็นพืชอาศัยของเชื้อ *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพดกับวัชพืชบางชนิด ได้แก่ หญ้ายาง หญ้าปากควาย หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแห้วหมู ผักปราบใบกว้าง ผักแว่น และส้มกบ โดยมีข้าวโพดพันธุ์ SW3601 เป็นพืชเปรียบเทียบการเกิดโรค พบว่าข้าวโพดมีพื้นที่ใบเกิดโรค 21.05 เปอร์เซ็นต์ ผักแว่น และส้มกบแสดงอาการจุดเหลืองเล็กน้อย คือ 4.05 และ 2.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพืชทดสอบชนิดอื่นไม่พบการเกิดโรค เมื่อนำใบส้มกบ และผักแว่น ที่แสดงอาการจุดเหลืองมาตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ไม่ใช่เชื้อรา *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพด

2. ศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศและการพัฒนาอาการโรคราสนิมบนข้าวโพด

ผลการดำเนินงาน ได้ข้อมูลการเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด และข้อมูลปัจจัยสภาพอากาศ ในฤดูปลูกที่1 ปี 2547 (25 มิถุนายน -23 กรกฎาคม 2547) และในฤดูปลูกที่2 ปี 2547 (30 กันยายน-9 ธันวาคม 2547) ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 การเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด และข้อมูลปัจจัยสภาพอากาศเฉลี่ยก่อนการประเมินโรค 7 วัน ในช่วง 25 มิถุนายน ถึง 23 กรกฎาคม 2547

วันที่ประเมินโรค	การเกิดโรค (% ของพื้นที่ใบ)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (mm.)
	พันธุ์ SW3601	พันธุ์ DK888			
25 มิ.ย.47	10.68	8.14	69.14	27.23	1.10
2 ก.ค.47	24.67	12.94	68.00	28.16	0.90
9 ก.ค.47	26.84	12.95	69.43	28.29	0.22
16 ก.ค.47	43.87	20.16	71.86	26.86	1.85
23 ก.ค.47	86.57	42.14	71.00	27.26	4.06
เฉลี่ย	38.53	19.27	69.89	27.56	1.63

ตารางที่ 2 การเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด และข้อมูลปัจจัยสภาพอากาศเฉลี่ยก่อนการประเมินโรค 7 วัน ในช่วง 30 กันยายน ถึง 9 ธันวาคม 2547

วันที่ประเมินโรค	การเกิดโรค (% ของพื้นที่ใบ)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (mm.)
	พันธุ์ SW3601	พันธุ์ DK888			
30 ก.ย. 47	0.40	0.91	79.14	26.50	0.00
7 ต.ค. 47	2.63	4.68	74.57	25.56	0.76
14 ต.ค. 47	38.92	21.45	68.43	26.36	2.36
21 ต.ค. 47	21.46	24.12	63.29	25.47	0.00
28 ต.ค. 47	25.30	22.58	63.86	25.91	0.00
5 พ.ย. 47	17.97	18.86	63.00	26.59	0.00
12 พ.ย. 47	28.35	24.37	63.57	27.16	0.14
19 พ.ย. 47	29.04	29.09	64.57	27.41	0.00
26 พ.ย. 47	39.38	31.76	55.00	24.63	0.01
3 ธ.ค. 47	44.39	35.17	60.00	24.09	0.00
10 ธ.ค. 47	44.60	35.17	53.43	22.73	0.00
เฉลี่ย	27.45	22.56	64.44	25.67	0.30

ซึ่งข้อมูลนี้จะนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศกับการพัฒนาการเกิดโรคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทดสอบการเป็นพืชอาศัยของเชื้อ *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิมของข้าวโพดกับวัชพืชบางชนิด ได้แก่ หญ้ายาง หญ้าปากควาย หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแห้วหมู ผักปราบใบกว้าง ผักแว่น และส้มกบ พบว่า ไม่มีพืชทดสอบชนิดใด นอกจากข้าวโพดซึ่งเป็นพืชเปรียบเทียบการเกิดโรค ที่เกิดโรคราสนิมมีสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia polysora*

ศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศและการพัฒนาอาการโรคราสนิมบนข้าวโพด ผลการดำเนินงาน ได้ข้อมูลการเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด และข้อมูลปัจจัยสภาพอากาศ ในฤดูปลูกปี 2547 ซึ่งข้อมูลนี้จะนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศกับการพัฒนาการเกิดโรคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

วันทนีย์ อู่วาณิชย์ สุรพล เช้าฉ่อง ณรงค์ สิงหบุระอุดม และ เตือนใจ บุญ-หลง. 2543. ผลของโรคราสนิมต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน. รายงานการสัมมนาข้าวโพดอุตสาหกรรม ครั้งที่ 6 หน้า119-131.

ปิยรัตน์ ทับธง และเตือนใจ บุญ-หลง. 2538. สภาพแวดล้อมกับการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 5 (1):14-15.

McKenzie, E.H.C.2002. Rust fungi (Uridinales) and smut fungi (Ustilaginales) in New Zeland. International Mycological Congress. P.12.

Pataky, J.K.1987. Quantitative relationships between corn yield and common rust , *Puccinia soghi*. Phytopathology 77(7):1066-1071.

Pataky, J.K. and J.M. Headrick.1988. Relationships between common rust incidence and severity on a susceptible and partially resistant sweet corn hybrid. Phytopathology 78(9):1155-1160.

Pernezny,K. and Kucharek,T.1999. Rust diseases of several legumes and sweet corn in Florida. Plant pathology fact sheet. Department of Plant Pathology, University of Florida. 8pp.

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก

Study on the Biology and Ecology of Insect Pests in Export Fruit

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

บทคัดย่อ

ศึกษาโดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงสำคัญ มังคุด ลำไย และฝรั่ง ระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ในแหล่งปลูกไม้ผลทั้ง 3 ชนิด และนำกลับมาเลี้ยงศึกษาชีวประวัติในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบแมลงศัตรูสำคัญในมังคุด คือ หนอนชอนใบ *Phyllocnistis* sp. หนอนกินใบอ่อน *Stictoptera cucullioides* Guenee เพลี้ยไฟพริก *Scirtothips dorsalis* Hood และ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel ในลำไยพบหนอนชอนใบ *Conopomorpha litchiella* Bradley หนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* Bradley และมวนลำไย *Tessaratoma papillosa* Drury ส่วนในฝรั่งพบแมลงสำคัญคือ แมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* Hood และ *B. correcta* (Bezzi) และ ได้ศึกษาชีวประวัติของเพลี้ยแป้ง *P. cryptus* โดยใช้ฟักทองเป็นอาหาร พบระยะไข่ ใช้เวลา 3.05± 0.76 วัน เพศเมีย ตัวอ่อนมี 3 วัย ใช้เวลา 16.65 ± 1.60 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัย 10.95 ± 1.43 วัน แต่ละตัววางไข่เฉลี่ย 374.70 ± 72.59 ฟอง เพสผู้ตัวอ่อนมี 4 วัย ใช้เวลา 22.45 ± 3.40 วัน ตัวเต็มวัยมีปีก 1 คู่ ใช้เวลา 3.75 ± 1.59 วัน ส่วนแมลงวันผลไม้ *B. correcta* ระยะไข่ใช้เวลา 34.30 ± 1.10 ชั่วโมง หนอนใช้เวลา 6.36 ± 0.47 วัน ดักแด้ใช้เวลา 11.56 ± 0.68 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม รายได้จากการส่งออกของประเทศ ส่วนใหญ่มาจากสินค้าเกษตร โดยเฉพาะสินค้าพืช 15 ชนิด ซึ่งปัจจุบันมีศักยภาพในการส่งออกค่อนข้างสูง คือ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว เฉพาะข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้างอย่างเดียว มีมูลค่าการส่งออก ในปี 2544 สูงถึง 67,960,833,000 บาท ส่วนทุเรียน ลำไย และข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกรองจากข้าว มีมูลค่า

รหัสกิจกรรม 06-02-47–0102-02

การส่งออก ในปี 2544 สูงถึง 2,643,457,000 ; 1,974,926,000 และ 1,784,242,000 บาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545)

จากการเปิดเสรีทางการค้า ทำให้ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก (World Trade Organization) ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measure หรือ SPS) ซึ่งมีผลบังคับใช้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 (FAO, 1996)

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติ คือ ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pests Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ เช่น อุปสรรคในการส่งลำไยสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไย เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช คือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน หรือกรณีความล่าช้าในการส่งออกทุเรียนไปออสเตรเลีย ก็เนื่องจากประเทศไทยไม่มีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืช แต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูล และทบทวนรายละเอียดที่ผู้นำเข้าต้องการ เพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง และกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้าทุเรียน (Australian Quarantine and Inspection Service, 2000) ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าส่งออกที่มีศักยภาพ ไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตร ก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศไทยด้วย

สินค้าพืชที่มีศักยภาพในการส่งออก 15 ชนิด ของประเทศไทยตามที่ได้กล่าวมาแล้ว มีศัตรูพืชสำคัญทั้งโรค แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้น พร้อม ๆ ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช (โรค แมลง ไร สัตว์ และวัชพืช) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลชีววิทยา นิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัด อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองกับประเทศคู่ค้าเดิมและเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนมังคุด ลำไย และฝรั่ง
- กรงเลี้ยงแมลง ขนาด 40x40x40 เซนติเมตร และขนาด 20x25x20 เซนติเมตร
- กล่องเลี้ยงแมลง ขนาด 20x115x10 เซนติเมตร และขนาด 10x10x5 เซนติเมตร
- สวิงโฉบแมลง
- แว่นขยายกำลังขยาย 10 เท่า
- กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

สำรวจแมลงศัตรู มังคุด ลำไย และฝรั่ง ในแต่ละแหล่งปลูกผลไม้ทั้ง 3 ชนิด โดยการสุ่มสำรวจ 10 ต้น ต่อสวน บันทึก ชนิด จำนวน ลักษณะการทำลาย การสูญเสีย และช่วงฤดูการระบาดของแมลงศัตรูแต่ละชนิด กรณีแมลงศัตรูที่พบเป็นประจำ จะบันทึกว่ามีหรือไม่มี สำหรับแมลงศัตรูชนิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยพบการระบาดมาก่อน และตรวจพบใน 10 ต้น แรก จะสุ่มสำรวจต่ออีก 5 ต้น และเก็บตัวอย่างเข้ามาเลี้ยงศึกษาชีวประวัติ ในห้องปฏิบัติการต่อไป

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูกมังคุด ลำไย และฝรั่ง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

มังคุด สำรวจพบแมลงศัตรูมังคุด 9 ชนิด ได้แก่ หนอนชอนใบ 2 ชนิด หนอนกินใบอ่อน 2 ชนิด หนอนม้วนใบ 1 ชนิด หนอนคืบกินใบ 1 ชนิด ผีเสื้อมวนหวาน เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง อย่าง 1 ชนิด

ลำไย สำรวจพบแมลงศัตรูลำไย 7 ชนิด ได้แก่ หนอนม้วนใบ 1 ชนิด หนอนชอนใบ 1 ชนิด หนอนเจาะขั้ว 1 ชนิด เพลี้ยไก้แจ้ 1 ชนิด หนอนเจาะผล 1 ชนิด เพลี้ยไฟ 1 ชนิด และ มวนลำไย 1 ชนิด

ฝรั่ง สำรวจพบแมลงศัตรูฝรั่ง 6 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน 1 ชนิด แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด และหนอนแดง 1 ชนิด

จากการสำรวจระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 เน้นการศึกษากับแมลงศัตรูสำคัญ ซึ่งระบาดในระยะการพัฒนาต่าง ๆ ของมังคุด ลำไย และฝรั่ง ดังนี้

มังคุด

ตุลาคม - ธันวาคม 2546 พบมังคุดอยู่ในระยะแตกใบอ่อนและออกดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบระบาด ได้แก่

1. หนอนชอนใบ *Phyllocnistis* sp.
2. หนอนกินใบอ่อน *Stictoptera cuculliodes* Gunee
3. เพลี้ยไฟพริก *Scirtotips dorsalis* Hood

มกราคม - มีนาคม 2547 มังคุดอยู่ในระยะพัฒนาของการออกดอก ดอกบาน และติดผลอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. เพลี้ยไฟ *Scirtothips dorsalis* Hood

เมษายน - มิถุนายน 2547 มังคุดอยู่ในระยะพัฒนาของผลระยะผลแก่ พบแมลงศัตรูสำคัญ ดังนี้

1. ผีเสื้อมวนหวาน *Othrus fullonia* Clerck
2. เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel

กรกฎาคม - กันยายน 2547 มังคุดอยู่ในระยะเก็บเกี่ยวและเริ่มแตกใบอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. ผีเสื้อมวนหวาน
2. เพลี้ยแป้ง
3. เพลี้ยไฟ
4. หนอนชอนใบ
5. หนอนกินใบอ่อน

ลำไย

ตุลาคม - ธันวาคม 2546 ลำไยอยู่ในระยะแตกใบอ่อนและแทงช่อดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. หนอนชอนใบ *Conopomorpha litchiella* Bradley

มกราคม - มีนาคม 2547 ลำไยอยู่ในระยะออกดอกและติดผลอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. หนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sineensis* Bradley
2. มวนลำไย *Tessaratoma popillosa* Drury

เมษายน - มิถุนายน 2547 ลำไยอยู่ในระยะพัฒนาของผลและผลแก่ แมลงศัตรูที่พบ คือ

1. หนอนเจาะขั้วผล

กรกฎาคม - กันยายน 2547 ลำไยอยู่ในระยะผลแก่และแตกใบอ่อน แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. หนอนเจาะขั้วผล
2. หนอนชอนใบ

ฝรั่ง เป็นพืชที่มีการตัดแต่ง เพื่อให้ออกดอก ติดผลตลอดเวลา ตลอดระยะการศึกษา ฝรั่งอยู่ในระยะแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และมีการพัฒนาของผลจนเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูสำคัญที่พบ คือ

1. แมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel
2. แมลงวันผลไม้ *B. correcta* (Bezzi)

ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีการศึกษาชีวประวัติของแมลงศัตรูเพิ่มเติม คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* จากการเลี้ยงบนผลฟักทองได้ผลดังนี้

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

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศเมีย (ตารางที่ 1)

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

ตัวอ่อนวัยที่ 2 ตัวอ่อนวัยแรกจะลอกคราบ โดยการเกิดรอยแตกที่ส่วนหัว จากนั้นจะดันตัวออกมาจากรอยแตก กลายเป็นตัวอ่อนวัยที่ 2 ตัวอ่อนวัยนี้ จะมีลำตัวสีขาวขุ่น ตามบริเวณลำตัวเริ่มมีไขแป้งโดยเฉพาะส่วนท้ายของลำตัวจะพบเส้นแป้ง 2 เส้น เพลี้ยแป้งวัยที่ 2 จะมีการเคลื่อนย้ายที่อยู่บ้าง แต่จะน้อยกว่าตัวอ่อนในวัยแรก และมักเป็นการเคลื่อนที่ เพื่อเปลี่ยนตำแหน่ง เพื่อดูดกินนำเลี้ยงจากพืชอาหาร ขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.64 ± 0.07 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.07 ± 0.05 มิลลิเมตร เนื่องจากเริ่มมีการฝังตัวดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร จึงสังเกตพบว่า เพลี้ยแป้ง วัยนี้มีการถ่ายมูลโดยพบมูลหวานมีลักษณะเป็นหยดน้ำใส ๆ และเหนียว ตัวอ่อนวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 5.35 ± 0.88 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 ตัวอ่อนวัยที่ 2 จะลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 โดยวิธีเดียวกันกับการลอกคราบของตัวอ่อนวัยแรก เมื่อลอกคราบเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 พบตัวอ่อนวัยนี้มีลักษณะเหมือนตัวอ่อนวัยที่ 2 แต่จะมีการสร้างไขแป้งสีขาวเพิ่มขึ้นชัดเจน โดยเฉพาะเห็นเส้นไขแป้งโดยรอบลำตัวและขุยแป้งปกคลุมรอบลำตัวจนเห็นเป็นสีขาวทั้งตัว แต่บางส่วนที่ขุยแป้งยังไม่มากจะยังคงเห็นร่องรอยของปล้องบนลำตัวอยู่ ตัวอ่อนเพศเมียและเพศผู้วัยนี้จะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน โดยตัวอ่อนเพศเมียจะมีความกว้างเฉลี่ย 1.40 ± 0.10 มิลลิเมตร และยาวเฉลี่ย 2.51 ± 0.27 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่จะเกาะฝังตัวนิ่งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมของพืชอาหาร ดูดกินน้ำเลี้ยงและถ่ายมูลหวานเป็นหยดน้ำอยู่ด้านท้ายของลำตัว บางครั้งจะพบเชื้อราดำตรงบริเวณที่เพลี้ยแป้งถ่ายมูลหวานไว้ ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งเพศเมียวัยนี้ใช้เวลาเฉลี่ย 6.80 ± 1.20 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 3 และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย

. ตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างเป็นรูปไข่ ค่อนข้างกว้างโดยลำตัวกว้างเฉลี่ย 2.22 ± 0.23 มิลลิเมตร และมีความยาวเฉลี่ย 3.69 ± 0.43 มิลลิเมตร ผนังลำตัวสีเหลืองหรือค่อนข้างเขียวอมเหลือง ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างของลำตัวมีเส้นแป้งล้อมรอบ เส้นแป้งที่อยู่ด้านท้ายของลำตัวจะยาวกว่าความกว้างของลำตัว โดยเฉพาะคู่ท้ายสุดของลำตัวจะยาวที่สุด ดูลักษณะคล้ายหาง หนวดมี 8 ปล้อง ขาเจริญดี เพลี้ยแป้งเพศเมียที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะเริ่มสร้างไข่ โดยตอนแรกพบว่าเพลี้ยแป้งที่พร้อมวางไข่แล้ว จะมีการสร้างเส้นใยไหมสีขาวฟูใต้ลำตัวและเริ่มวางไข่ไว้ในเส้นไหมที่สร้างใต้ลำตัวนั้น ตัวที่วางไข่แล้ว จะเห็นส่วนของสันหลังโค้งนูนคล้ายหลังเต่า เพลี้ยแป้งเพศเมียแต่ละตัวจะวางไข่โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เฉลี่ย 374.70 ± 72.59 ฟอง และมีชีวิตอยู่ได้นาน 10.95 ± 1.43 วัน รวมตลอดอายุขัยเพลี้ยแป้งเพศเมีย ตั้งแต่ระยะไข่จนถึงสิ้นอายุขัยของตัวเต็มวัย ใช้เวลาเฉลี่ย 27.60 ± 2.04 วัน

วงจรชีวิตของเพลี้ยแป้งเพศผู้

ตัวอ่อนวัยที่ 1 และวัยที่ 2 มีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้งเพศเมีย จากการเลี้ยงด้วยผลฟักทอง ตัวอ่อนเพศผู้วัยแรกใช้เวลาเฉลี่ย 4.50 ± 0.95 วัน ขณะที่ตัวอ่อนเพศผู้วัยที่ 2 ใช้เวลา 12.10 ± 2.27 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 เมื่อเข้าสู่วัยที่ 3 ตัวอ่อนเพศผู้จะมีรูปร่างแตกต่างไปจากตัวอ่อนเพศเมีย โดยตัวอ่อนเพศผู้วัยนี้จะมีลำตัวผอมยาว และสร้างเส้นไหมสีขาวคลุมลำตัวไว้ ถ้าเขี่ยเส้นไหมออกจะพบว่าตัวอ่อยของเพลี้ยแป้งเพศผู้วัยนี้จะประกอบด้วย 2 ระยะ คือ

ระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupa) เมื่อเขี่ยเส้นไหมออก จะพบตัวอ่อนอยู่ภายใน ลักษณะลำตัวผอมยาว ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.20 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.65 ± 0.01 มิลลิเมตร เห็นตารวมชัดเจน ที่บริเวณอกด้านบน มีการพัฒนาของตุ่มปีก 1 คู่ เมื่อได้รับการกระทบกระเทือน จะเดินเคลื่อนที่ได้ในระยะใกล้ ๆ ตัวอ่อนในระยะนี้ไม่มีการดูดกินอาหาร ใช้เวลาไม่นานจึงลอกคราบครั้งที่ 3 เพื่อเข้าดักแด้ในรังไหม โดยทิ้งคราบไว้ที่ส่วนท้ายของรังไหม

ระยะดักแด้ ลักษณะของดักแด้จะใกล้เคียงกับระยะก่อนเข้าดักแด้ ทั้งรูปร่างและขนาดของลำตัว แต่ถ้าเขี่ยรังไหมออก พบว่าการพัฒนาของตุ่มปีกในระยะดักแด้มีขนาดใหญ่ขึ้น เห็นชัดเจน เมื่อได้รับการกระทบเทือน จะมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่าตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้

เนื่องจากระยะก่อนเข้าดักแด้ของเพลี้ยแป้งเพศผู้ มีการสร้างรังไหม ไม่สามารถศึกษาระยะเวลาที่แท้จริงของแต่ละวัยได้ จากการศึกษาพบตัวอ่อนในระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้รวมใช้ระนยะเวลาในการพัฒนา เฉลี่ย 5.85 ± 1.46 วัน จึงลอกคราบครั้งที่ 4 เป็นตัวเต็มวัยเพศผู้ ออกมาจากรังไหม รวมระยะตัวอ่อนเพศผู้ใช้เวลาเฉลี่ย 22.45 ± 3.40 วัน

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

ส่วนแมลงศัตรูสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีการศึกษาชีวประวัติ คือ แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera correcta*) ในฝรั่ง ดังนี้

ไข่ มีลักษณะคล้ายผลกล้วย สีขาวขุ่น ผิวเป็นมันสะท้อนแสง ขนาดกว้าง 0.24 ± 0.05 มิลลิเมตร ยาว 1.16 ± 0.05 มิลลิเมตร ใช้เวลาประมาณ 34.30 ± 1.10 ชั่วโมง จึงฟักเป็นตัวหนอน โดยมีเปอร์เซ็นต์การฟัก 96 %

หนอน มีลักษณะตัวยาวรี หัวแหลมท้ายป้าน ไม่มีขา หนอนประกอบด้วย 3 วัย วัย1-2 ลำตัวขาวใส ส่วนวัย 3 ลำตัวสีขาวขุ่น เมื่อโตเต็มที่จะเคลื่อนไหวโดยใช้วิธีดีดตัว ขนาดหนอนโตเต็มที่กว้าง 1.60 ± 0.21 มิลลิเมตร ยาว 8.18 ± 0.75 มิลลิเมตร ระยะหนอนใช้เวลา 6.36 ± 0.47 วัย

ดักแด้ มีลักษณะรูปร่างคล้ายถังเบียร์ สีน้ำตาลอ่อน ขนาดกว้าง 1.99 ± 0.03 มิลลิเมตร ยาว 4.10 ± 0.21 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ใช้เวลา 11.56 ± 0.68 วัน

ตัวเต็มวัย เป็นแมลงวันผลไม้สีน้ำตาลปนดำ มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก ปีกบางใสสะท้อนแสง ปลายปีกมีจุดสีน้ำตาล ตัวผู้มีขนาดยาว 6.40 ± 0.35 มิลลิเมตร เมื่อกางปีกกว้าง 11.58 ± 0.59 มิลลิเมตร ส่วนตัวเมียมีขนาดยาว (รวมอวัยวะวางไข่) 7.95 ± 0.46 มิลลิเมตร เมื่อกางปีกกว้าง 11.80 ± 0.50 มิลลิเมตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจแมลงศัตรูในไม้ผลส่งออกได้แก่ มังคุด ลำไย และฝรั่ง พบแมลงศัตรูสำคัญในมังคุด คือ หนอนชอนใบ หนอนกินใบอ่อน เพลี้ยไฟพริก และเพลี้ยแป้ง ในลำไย พบแมลงศัตรูสำคัญ คือ หนอนชอนใบ หนอนเจาะขั้วผลและมวนลำไย ส่วนในฝรั่ง แมลงศัตรูสำคัญที่พบได้แก่ แมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis* และ *B.correcta* โดยเฉพาะแมลงศัตรูดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูของมังคุด ลำไย และฝรั่ง ที่เคยมีการศึกษาชีวประวัติไว้แล้ว จึงศึกษาชีวประวัติเฉพาะด้านแมลงศัตรูที่พบใหม่ ๆ คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* ซึ่งระบาดในมังคุด เมื่อนำมาเลี้ยงบนผลฟักทอง พบระยะไข่ ใช้เวลา 3.05 ± 0.76 วัน ระยะตัวอ่อนใช้เวลา 16.65 ± 1.6 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุขัยอยู่ได้นาน 10.95 ± 1.43 วัน ตัวเมียแต่ละตัววางไข่ได้เฉลี่ย 374.70 ± 72.59 ฟอง ส่วนตัวผู้ในระยะตัวอ่อนมี 4 วัย ใช้ระยะเวลา 22.45 ± 3.40 วัน ตัวเต็มวัยมีปีก 1 คู่ มีอายุขัยนาน 3.75 ± 1.59 วัน สำหรับแมลงวันผลไม้ *B. correcta* เมื่อเลี้ยงด้วยผลฝรั่ง พบระยะไข่ใช้เวลา 34.30 ± 1.10 ชั่วโมง หนอนใช้เวลา 6.36 ± 0.47 วัน ดักแด้ใช้เวลา 11.56 ± 0.68 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. สถิติการค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2544. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 1/2545. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 45 หน้า

ตารางที่ 1 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศเมียที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 - เดือนพฤษภาคม 2547 ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60-80%RH)

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)						จำนวนไข่(ฟอง)
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3	รวม	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย	
1	4	5	7	16	9	25	376
2	3	6	8	17	11	28	276
3	5	4	6	15	10	25	460
4	4	4	9	17	9	26	289
5	4	6	9	19	10	29	366
6	3	6	8	17	10	27	241
7	5	5	5	15	13	28	142
8	6	6	6	18	12	30	396
9	4	6	6	16	9	25	410
10	3	5	5	13	10	23	388
11	5	6	8	19	10	29	376
12	5	5	8	18	11	29	383
13	4	4	7	15	11	26	421
14	5	4	7	16	13	29	433
15	6	6	6	18	11	29	321
16	6	7	6	19	10	29	368
17	5	6	6	17	14	31	417
18	4	5	7	16	12	28	432
19	4	5	6	15	12	27	442
20	5	6	6	17	12	29	386
ช่วง	3 - 6	4 - 7	5 - 9	13 - 19	9 - 14	23 - 31	142 - 460
เฉลี่ย	4.50	5.35	6.80	16.65	10.95	27.60	374.70
SD	0.95	0.88	1.20	1.60	1.43	2.04	72.59

ตารางที่ 2 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศผู้ ที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 - เดือน พฤษภาคม 2547 ที่ห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อุณหภูมิ 28 - 32 องศาเซลเซียส ความชื้น 60 - 80 %RH)

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

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลส่งออก

The Control Method of Insect Pests in Export Fruits

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

บทคัดย่อ

จากการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 โดยเริ่มจากการสำรวจตามแหล่งปลูกมังคุด ลำไย และฝรั่ง พบแมลงศัตรูชนิดใหม่ที่ยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัด คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel และ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera correcta* (Bezzi) จึงทำการทดสอบวิธีป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสภาพสวน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ พ่นสาร carbaryl (Sevin 85% WP) carbosulfan (Posse 20% EC) malation (Malation 57% EC) fipronil (Ascend 5% SC) etofenpox (Trebon 10% EC) imidacloprid (Confidor 10% SL) และ petroleum spray oil (SK 99 89.3% EC) พบสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดคือ carbosulfan (Posse 20% EC) carbaryl (Sevin 85% WP) malation (Malation 57% EC) และ imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 50 มิลลิลิตร 60 กรัม, 30 และ10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนการป้องกันกำจัด *B.correcta* ในฝรั่งทดสอบโดยจุ่มผลฝรั่งในน้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิดคือ ซันสเปรย์, DC Tron plus, SK 99 และ white oil อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 วินาที มีแนวโน้มว่า การจุ่มน้ำมันธรรมชาติจะทำให้การวางไข่ของแมลงวันผลไม้ลดลง

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรรม รายได้จากการส่งออกของประเทศ ส่วนใหญ่มาจาก สินค้าเกษตร โดยเฉพาะสินค้าพืช 15 ชนิด ซึ่งปัจจุบันมีศักยภาพในการส่งออกค่อนข้างสูง คือ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ฝรั่ง สับปะรด ส้มโอ มะขามหวาน หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ขิง กระเจี๊ยบเขียว และข้าว เฉพาะข้าว และผลิตภัณฑ์จากข้าวอย่างเดียว มีมูลค่าการส่งออก ในปี 2544 สูงถึง

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-03

67,960,833,000 บาท ส่วนทุเรียน ลำไย และ ข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกรองจากข้าว มีมูลค่าการส่งออก ในปี 2544 สูงถึง 2,643,457,000 ; 1,974,926,000 และ 1,784,242,000 บาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545)

จากการเปิดเสรีทางการค้า ทำให้ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก (World Trade Organization) ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measure หรือ SPS) ซึ่งมีผลบังคับใช้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 (FAO, 1996)

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตรกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับมาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือ ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pests Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืช แต่ละชนิดของสินค้าเกษตรนั้นๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วน ตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ไม่อาจกระทำได้ นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ เช่น อุปสรรคในการส่งลำไยสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไย เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชคือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน หรือกรณีความล่าช้าในการส่งออกทุเรียนไปออสเตรเลีย ก็เนื่องจากประเทศไทยไม่มีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืช แต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูล และทบทวนรายละเอียดที่ผู้นำเข้าต้องการเพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง และกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้าทุเรียน (Australian Quarantine and Inspection Service, 2000) ฉะนั้น หากประเทศผู้ส่งออก มีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช ในสินค้าส่งออกที่มีศักยภาพ ไว้อย่างครบ ถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตร ก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศไทยด้วย

สินค้าพืชที่มีศักยภาพในการส่งออก 15 ชนิด ของประเทศไทยตามที่ได้กล่าวมาแล้ว มีศัตรูพืชสำคัญทั้ง โรค แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้นพร้อม ๆ ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช (โรค แมลง ไร สัตว์ และวัชพืช) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลชีววิทยา นิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัด อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองทางการค้ากับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนมังคุดและฝรั่ง
- สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ carbaryl (Sevin 85%WP) carbosulfan (Posse 20%EC) malation (Malation 57%EC) fipronil (Ascend 5%SC) etofenpox (Trebon 10%EC) imidacloprid (Confidor 10%SL) และ petroleum spray oil (SK 99 89.3%EC)
- เครื่องพ่นสารสูบโยกสะพายหลัง
- อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ป้ายพลาสติกผูกทำเครื่องหมายผล กระบอกตวง
- กล่องพลาสติก ขนาด 10 X 15 X 5 เซนติเมตร
- น้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ petroleum oil 3 ชนิด คือ ซันสเปรย์ ,DC Tron plus และ SK 99 และ white oil 1 ชนิด
- กรงเลี้ยงแมลง ขนาด 40 X 40 X 40 เซนติเมตร

วิธีการ

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง บนผลมังคุดในสภาพสวน

ศึกษาในสวนมังคุดซึ่งอยู่ในระยะติดผลขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (จำนวน 25 ต้น) โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

- พ่น carbaryl	อัตรา	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- พ่น carbosulfan	อัตรา	50 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น malation	อัตรา	30มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น fipronil	อัตรา	10 มล./น้ำ 20 ลิตร

- พ่น etofenpox อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น imidacloprid อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น petroluem spray oil อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
- พ่น น้ำเปล่า

หลังจากมังคุดติดผลและสำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง พ่นสารทดสอบดังกล่าว เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งเฉลี่ยมากกว่า 1 ตัว/ผล โดยใช้มังคุด 1 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับและบันทึกปริมาณเพลี้ยแป้ง บนผลมังคุด จำนวน 10 ผล/ต้น โดยรอบทรงพุ่มมังคุด พร้อมผูกป้ายพลาสติกทำเครื่องหมายผล พ่นสารทดสอบ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ บันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดก่อนพ่นสารแต่ละครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 1,3,5 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

2. ทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี คือ น้ำมันธรรมชาติ 4 ชนิด ๆ ละ 1 อัตรา เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า ทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยผสมน้ำมันธรรมชาติชนิดต่าง ๆ ในอัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นำผลฝรั่งจุ่มในสารดังกล่าวนาน 30 วินาที นำขึ้นผึ่งให้แห้ง แล้วนำวางในกรงเลี้ยงแมลง โดยสุ่มให้อยู่ที่มุมกรงและตรงกลาง รวม 5 ผล (5 กรรมวิธี) ต่อกรง ปล่อยแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* ที่พร้อมวางไข่ กรงละ 100 คู่ ตรวจผลการทดลองทุก ๆ 15 นาที โดยนับตัวที่เกาะผลฝรั่งจะสังเกตพฤติกรรม หลังจากปล่อยให้วางไข่นาน 24 ชั่วโมง จะนำผลฝรั่งมาแยกเก็บไว้ในกล่องเลี้ยงแมลงจนครบ 7 วัน จึงผ่าผลฝรั่ง นับจำนวนตัวหนอนในแต่ละผล

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่าง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสวนเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1.ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดในสภาพสวน

จากการศึกษาในสวนมังคุดเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี ระหว่างมีนาคม - เมษายน 2547 ก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรกปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลมังคุดอยู่ระหว่าง 41.00-59.67 ตัว/10 ผล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 และ 3 พบสารกำจัดแมลง carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงมากที่สุด พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.33 และ 1.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ รองลงมา คือการพ่นด้วย imidacloprid (Confidor 10% SL) และ carbaryl (Sevin 85%WP)

อัตรา 10 มิลลิลิตร และ 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบเพลี้ยแป้ง 9.00, 6.67 และ 13.00, 3.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ขณะที่การพ่นน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.00 และ 40.67 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ส่วน 5 วัน และ 7 วัน หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย พบสารที่ให้ผลดี คือ carbosulfan, carbaryl, imidacloprid อัตราเดิม และ malation (Malation 57%EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.67, 1.00, 5.00, 5.67 และ0.67, 1.00, 3.33 และ 5.33 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.33 และ29.00 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยสาร fipronil (Ascend 5%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงสุดถึง 56.67 และ48.00 ตัว/10 ผล ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

2.ทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

ดำเนินการโดยทดสอบกับแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* จากการสังเกตพฤติกรรมของแมลงวันผลไม้ พบว่า ก่อนแมลงวันผลไม้วางไข่ จะเดินทั่วผลฝรั่งและใช้ปากดูดซับบริเวณผิวฝรั่ง และบินกลับไปกลับมาก่อนจะวางไข่ พฤติกรรมดังกล่าวจะใช้เวลานานในกรรมวิธีที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติ ในขณะที่ใช้เวลาน้อย ในฝรั่งที่จุ่มน้ำเปล่า เมื่อครบ 7 วัน นำผลฝรั่งไปผ่าและนับจำนวนหนอน ซึ่งเป็นหนอนวัย 3 พบกรรมวิธีที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด มีแนวโน้มลดการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ เมื่อเทียบกับการจุ่มน้ำเปล่า โดยพบจำนวนหนอนวัย 3 ในผลฝรั่งที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติน้อยกว่าการจุ่มในน้ำเปล่า 62-94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ ซึ่งใช้ทดสอบ พบว่า หลังทดสอบ7 วัน ผลที่จุ่ม Petroleum spray oil 3 ชนิด white oil และการจุ่มน้ำเปล่า ทำให้ตัวเต็มวัยตาย 5.88, 29.41, 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ พบแมลงศัตรูชนิดใหม่ของมังคุด คือ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* ส่วนในฝรั่ง พบแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* ระบาดรุนแรงกว่า *B. dorsalis* จึงศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดในแมลงศัตรู 2 ชนิดดังกล่าว สำหรับเพลี้ยแป้งในมังคุด พบสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมังคุดคือ carbosulfan (Posse 20%EC) carbaryl (Sevin 85%WP) imidacolprid (Confidor 10%SL) และ malation (Malation 57%EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร, 60 กรัม, 10 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ 5 และ 7 วันหลังการพ่นสาร พบเพลี้ยแป้งบนผลมังคุด 0.67,1.00, 5.00, 5.67 และ 0.67, 1.00, 3.33 และ 5.33 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ขณะที่การพ่นน้ำเปล่าพบเพลี้ยแป้ง 27.33 และ 29.00 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ ส่วนแมลงวันผลไม้ *B. correcta* ได้ทดสอบโดยการจุ่มผลฝรั่งในน้ำมันธรรมชาติสูตรต่าง ๆ คือ

ซันสเปรย์, DC Tron plus และ SK 99 รวมทั้งwhite oil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 วินาที มีแนวโน้มว่า ทำให้การวางไข่น้อยลง และพบจำนวนหนอนในผลที่จุ่มน้ำมันธรรมชาติน้อยกว่าในผลที่จุ่มน้ำเปล่า 62-97 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. สถิติการค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2544. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 1/2545. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ 45 หน้า.

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพสารป้องกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนมังคุด(สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี, มีนาคม-เมษายน 2547)

สารฆ่าแมลง	อัตรา/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย / 10 ผล						
		ก่อนพ่นสาร			หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Carbaryl	60 กรัม	41.00	13.00 ab[1/]	3.67 a	3.00 ab	2.67 ab	1.00 a	1.00 a
Carbosulfan	50 มล.	43.00	8.33 a	1.67 a	1.33 a	1.33 a	0.67 a	0.67 a
Malation	30 มล.	59.67	25.00 b	14.00 bc	10.00 bc	8.67 c	5.67 ab	5.33 ab
Fipronil	10 มล.	41.00	23.00 b	48.33 d	61.33 c	54.33 c	56.67 d	48.00 d
Etofenpox	10 มล.	41.67	19.67 ab	15.00 c	13.00 c	14.33 c	12.67 b	10.67 b
Imidacloprid	10 มล.	44.67	9.00 a	6.67 ab	4.67 abc	7.33 bc	5.00 ab	3.33 a
PSO	60 มล.	45.00	15.00 ab	10.33 bc	10.00 bc	13.00 c	11.67 b	11.00 b
Control	-	50.00	36.00 c	40.67 d	38.67 d	31.33 d	27.33 c	29.00 c
CV (%)		30.20	37.50	17.58	21.96	19.17	21.75	21.98

[1/] ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การศึกษาชนิดของโรคลิ้นจี่เพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Litchi

พรพิมล อธิปัญญาคม **นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด**
พจนา ตระกูลสุขรัตน์ **ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การสำรวจโรคลิ้นจี่ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 พบว่าลิ้นจี่มีการระบาดของโรคน้อย โรคที่พบได้แก่ โรคใบจุดเกิดจากรา *Mycosphaerella* sp., *Pestalotiopsis*, *Lasiodiplodia theobromae* และ *Collectotrichum gloeosporioides* โรคใบจุดสาหร่ายเกิดจาก *Cephaleuros virescens* และโรคผลเน่าเกิดจาก *Peronophythora litchii* และ *Collectotrichum gloeosporioides*

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0601

คำนำ

ลิ้นจี่ (Litchi หรือ Lychee) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Litchi chinensis* Sonn. จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Sapindaceae เป็นไม้ผลยืนต้นพื้นเมืองแถบตอนใต้ของประเทศจีน แล้วแพร่กระจายเข้าสู่ประเทศใกล้เคียง ลิ้นจี่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยพร้อม ๆ กับลำไยในช่วงต้นของกรุงรัตนโกสินทร์เป็นลิ้นจี่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ทำให้เกิดการกลายพันธุ์และต่อมามีการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์จนกระทั่งเป็นลิ้นจี่พันธุ์ไทย มีการตั้งชื่อพันธุ์ของลิ้นจี่หลายชนิดได้แก่ กระโหลกใบยาว กระโถนท้องพระโรง สำเภาแก้ว สาแหรกทอง พันธุ์จีน ค่อม สองขนาน เป็นต้น ต่อมาก็ยังมีการนำพันธุ์ลิ้นจี่เข้ามาอีกได้แก่ พันธุ์ฮงฮวย โอวฮี้ยะ กิมเจ็ง จีนแดง และจักรพรรดิ (ขจรศักดิ์, 2543) ลิ้นจี่จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทยที่คนชอบรับประทาน เนื่องจากมีรสชาดดี หวาน หอม และสีสวย จึงทำให้เป็นที่ต้องการทั้งภายในและต่างประเทศ จัดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพในการส่งออกสูงอีกชนิดหนึ่ง ส่งออกทั้งในรูปผลสด ลิ้นจี่กระป๋อง ลิ้นจี่อบแห้ง

แหล่งปลูกลิ้นจี่ที่สำคัญอยู่ทางภาคเหนือได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และน่าน พันธุ์ที่นิยมปลูกมากได้แก่พันธุ์ฮงฮวยและจักรพรรดิ ส่วนในภาคกลางมีหลายพันธุ์แต่ที่นิยมปลูกกันมากคือพันธุ์ค่อมซึ่งมีแหล่งปลูกอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร กาญจนบุรี นครราชสีมา และจันทบุรี (นิรนาม, 2530)

โรคลิ้นจี่ที่สำคัญในประเทศไทยมีรายงานโดยขจรศักดิ์และคณะ (2538) พบการระบาดของโรครากเน่าลิ้นจี่พันธุ์ค่อมและพันธุ์สองขนาน ที่อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในเดือนมกราคม 2538 ต้นลิ้นจี่อายุ 5 ปีขึ้นไปจนถึงอายุ 10 ปี ยืนต้นตาย ทำการแยกเชื้อจากรากและจำแนกชนิดเป็นรา *Perophythora litchi* ต่อมาในปี 2540 ขจรศักดิ์รายงานพบโรคผลเน่าของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่บรรจุกล่องส่งมาขายที่กรุงเทพมหานคร เมื่อถึงปลายทางพบว่าผลลิ้นจี่เน่า มีราสีขาวขึ้นปกคลุม ทำการตรวจวินิจฉัยโรคพบรา *P. litchi* เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าและเป็นชนิดเดียวกับสาเหตุโรครากเน่า (ขจรศักดิ์, 2543)

ปัจจุบันลิ้นจี่เป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งออก และประเทศที่ต้องการนำเข้าลิ้นจี่ต้องมีการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชทั้งโรค แมลงและวัชพืช ดังนั้นการศึกษาชนิดของโรคลิ้นจี่นั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ทำให้ได้บัญชีรายชื่อโรคพืชที่ระบาดในช่วงเดือนกันยายน 2546 ถึงเดือนตุลาคม 2547 สำหรับเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการส่งออกของลิ้นจี่เพื่อประกอบการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช และเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคลิ้นจี่ไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ส่วนของลิ้นจี่ที่เป็นโรคได้แก่ ยอดอ่อน กิ่งอ่อน ใบอ่อน ดอก ผล และราก เป็นต้น

2. สารเคมี ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่ผิวพืช: สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75% benomyl nystatin PCNB rifampicin ampicillin และ hemexazol เป็นต้น

3. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), corn meal agar (CMA), V8 juice agar และ selective media ได้แก่ RNV และ BNPRAH เป็นต้น

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

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

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลโรคลิ้นจี่

สืบค้นข้อมูลโรคของลิ้นจี่ที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตรและห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. การสำรวจโรคลิ้นจี่

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของลิ้นจี่ในแหล่งปลูกต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 ห่อตัวอย่างโรคพืชด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก และบรรจุลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำไปศึกษาและแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการและทำตัวอย่างแห้ง บันทึกลักษณะอาการ และความเสียหายของพืชที่เกิดจากโรค บันทึกข้อมูล ชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการจัดเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชแห้งเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืชที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ

3. การศึกษาและการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

ตรวจดูตัวอย่างของลิ้นจี่ที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอโดยใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างใบ กิ่ง และผลที่แสดงอาการโรคต่าง ๆ ลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ตัดชิ้นตัวอย่างระหว่างส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาด 2 X 2 มิลลิเมตร จำนวน 60 ชิ้น นำมาแช่ในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ 5% นาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองนึ่งฆ่าเชื้อ นำมาวางบนอาหาร PDA ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 5 ชิ้น บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ตรวจดูเส้นใยของราที่เจริญออกมารอบชิ้นพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ แยก hyphal tip ของราที่เจริญออกมา ย้ายลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาการจำแนกชนิดของราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

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

4. การพิสูจน์เชื้อ

นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงขยายบนอาหาร PDA จนกระทั่งราอายุ 7 วัน นำไปปลูกเชื้อกับส่วนต่าง ๆ ของลิ้นจี่ ปลูกเชื้อทั้งหมด 10 ซ้ำ สำหรับกรรมวิธีเปรียบเทียบปลูกเชื้อด้วยอาหาร PDA ที่ปราศจากเชื้อสาเหตุจำนวน 10 ซ้ำ นำส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อยืนยันเชื้อสาเหตุตามวิธีการ Koch's postulate

5. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดพืช สถานที่ วันที่เก็บ ผู้เก็บ
- ตรวจสอบเอกสาร สืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

เวลาและสถานที่

สถานที่ - ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงปลูกลิ้นจี่ของเกษตรกรในภาคต่าง ๆ

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2549

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลโรคลิ้นจี่

สืบค้นข้อมูลโรคขององุ่นที่ระบาดในประเทศไทย จากเอกสารของกรมวิชาการเกษตร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้จัดทำตารางบัญชีรายชื่อโรคลิ้นจี่ (Appendix 1)

2. การสำรวจโรคลิ้นจี่

ผลการสำรวจและศึกษาโรคของลิ้นจี่ จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเมือง จังหวัดชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 –เดือนกันยายน 2547 พบโรคผลเน่า จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และโรคใบจุด จากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โรคใบจุดสาหร่าย จากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (ตารางที่ 1)

3. การศึกษาและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค

อาการโรคลิ้นจี่ที่ทำการสำรวจ สามารถทราบชนิดของโรคและเชื้อสาเหตุ แต่เพื่อเป็นการยืนยันชนิดของโรคจึงตรวจดูเชื้อสาเหตุภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ พบว่าราสาเหตุที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็นอาการเดียวกับที่ดูด้วยตาเปล่า อาการของโรคลิ้นจี่ที่เห็นด้วยชัดเจนโดยตาเปล่า ได้แก่ โรคใบจุดสาหร่าย

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค (Tissue transplant)

ผลจาการแยกเชื้อสาเหตุโรคใบจุด พบโคโลนีของราสีเทาดำบนอาหาร ½ PDA และราสร้าง fruiting body หลังจากเลี้ยงเชื้อภายใน1 เดือน

ผลจากการแยกเชื้อจากผลลิ้นจี่เน่า มี 2 อาการ จากการแยกเชื้อพบโคโลนีสีขาว ฟู บนอาหาร PDA และพบโคโลนีสีเทาดำบนอาหาร PDA

3.3 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

โรคผลเน่า สาเหตุเกิดจาก *P. litchii* จากอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และพบรา *C. gloeosporioides* ด้วย

รา *P. litchi* ที่พบในการศึกษาครั้งนี้มีลักษณะตรงกับขจรศักดิ์ (2543) ซึ่งรายงานพบโรคผลเน่าของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่บรรจุกล่องส่งมาขายที่กรุงเทพมหานครและพบว่าผลลิ้นจี่เน่ามีราสีขาวขึ้นปกคลุมทำการตรวจวินิจฉัยโรคพบราชนิดเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนั้นจริยาและคณะ (2545) รายงานว่าในปี 2543 พบการระบาดของโรคราน้ำค้างลิ้นจี่ (Litchi downy mildew) พันธุ์จักรพรรดิ ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างรุนแรงมาก โรคระบาดมักรุนแรงมากในฤดูฝน โดยเฉพาะในช่วงที่มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน

โรคผลเน่าที่เกิดจาก *P. litchii* หรือโรคราน้ำค้างลิ้นจี่ (Litchi downy blight) พบระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกลิ้นจี่ เช่น จีน ไต้หวัน และเวียดนาม โดยราทำลายผลและดอกของลิ้นจี่อย่างรุนแรง สำหรับในประเทศจีนนั้น Chi และคณะ (1984) รายงานพบการระบาดของโรคอย่างรุนแรงในจังหวัด Guangdong และมีรายงานของ Ann และ Ko (1984) พบการระบาดของโรคนี้อย่างรุนแรงเช่นกันในประเทศไต้หวัน โดยราสาเหตุเข้าทำลายดอกและผล สำหรับในประเทศเวียดนาม Vien และคณะ (2001) สำรวจและเก็บตัวอย่างโรค downy blight ของลิ้นจี่จากอำเภอ Thanh Ha จังหวัด Hai Duong ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 พบราเข้าทำลายต้นลิ้นจี่ประมาณ 2-12% และได้รายงานเป็นครั้งแรกถึงสาเหตุของโรคนี้ว่าเป็น *P.litchii* เช่นเดียวกัน

โรคใบจุดจากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบรา *Mycosphaerella* sp. *Pestalotiopsis*, *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* โรคใบจุดสาหร่าย สาเหตุเกิดจาก *Cephaleuros virescens* จากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

4. การพิสูจน์เชื้อ

ไม่ได้ทำการพิสูจน์โรคเนื่องจากโรคลิ้นจี่ผลเน่าสาเหตุเกิดจาก *P. litchi* เป็นสาเหตุของโรค สำหรับโรคใบจุดสาเหตุเกิดจาก *Mycosphaerella* sp. นั้นหลังจากทำการเปลี่ยนอาหารใหม่พบว่าราไม่สร้างสปอร์ รานี้เป็นราในกลุ่ม Ascomycetes เป็นระยะสืบพันธุ์แบบมีเพศของราสกุล *Cercospora*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจโรคลิ้นจี่ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงรายระหว่างเดือนตุลาคม 2546 - เดือนกันยายน 2547 พบว่าลิ้นจี่มีการระบาดของโรคน้อย โรคที่พบได้แก่ โรคใบจุดพบรา *Mycosphaerella* sp., *Pestalotiopsis*, *Lasiodilodia theobromae* และ *Collectotrichum gloeosporioides* โรคใบจุดสาหร่ายเกิดจาก *Cephaleuros virescens* และโรคผลเน่าเกิดจาก *Peronophythora litchii* และ *Collectotrichum gloeosporioides*

จากการศึกษาครั้งนี้ได้บัญชีรายชื่อโรคลิ้นจี่ที่ระบาดในประเทศไทยระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547 (ตารางที่ 1) และจากการสืบค้นโรคลิ้นจี่ในประเทศไทยได้ข้อมูลการระบาดของโรคลิ้นจี่และได้จัดทำบัญชีรายชื่อโรคลิ้นจี่ในประเทศไทย (Appendix 1) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญในการนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศไทยในการที่จะส่งออกลิ้นจี่ไปต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชของลิ้นจี่ไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล. 2543. จักรพรรดิ-เน่า. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 10 (2): 45-49.

ขจรศักดิ์ ภวกุล วิจัย รักวิทยาศาสตร์ มาโนช ทศพล และชัยวัฒน์ กระตุฤกษ์. 2543. รา *Peronophythora litchii* แยกได้จากโรครากเน่าของลิ้นจี่, หน้า 3-7. *ใน* การประชุมอารักขาแห่งชาติครั้งที่ 2, 9-11 ตุลาคม 2538 โรงแรมเพชรงาม จังหวัดเชียงใหม่

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. จัดพิมพ์โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ. 296 หน้า.

นิรนาม. 2530. ลิ้นจี่ ลำไย. กลุ่มเกษตรสัญจร 6. 71 หน้า.

Ann P.J., W.H. Ko. 1984. Blossom blight of litchi in Taiwan caused by *Peronophythora litchii* . Plant Disease 68: 826.

Chi, P.K., S.P. Pang, R. Liu. 1984. On downy blight of *Litchi chinensis* Sonn. I. The pathogen and its infection process. Acta Phytopathologia Sinica 14: 113-119.

Vien, N.V., F.H.L. Benyon, H. M. Trung, B.A. Summerell and N.K. Van. 2001. First record of *Peronophythora litchi* on litchi fruit in Vietnam. Aust. Pl. Path., 30: 287-288.

ตารางที่ 1 โรคลิ้นจี่และเชื้อสาเหตุที่พบในจังหวัดต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – เดือนกันยายน 2547

โรคของลิ้นจี่	**เชื้อสาเหตุ**	**ส่วนที่เป็นโรค**	**สถานที่ (จังหวัด)**
โรคใบจุด	*Mycosphaerella* sp. *Pestalotiopsis* sp. *Lasiodilodia theobromae* *Collectotrichum glloeosporioides*	ใบ	เชียงราย
โรคใบจุดสาหร่าย	*Cephaleuros virescens*	ใบ	เชียงราย
โรคผลเน่า	*Peronophythora litchi* *Collectotrichum gloeosporioides*	ผล	เชียงใหม่ เชียงราย

APPENDIX 1 : PEST IN THAILAND ASSOCIATED WITH LITCH (*Litchi chinensis* Sonn.).

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
ALGAE					
Cephaleuros virescens Kunze	THA	L			Visarathanonth, 1999
FUNGI					
Class: Ascomycetes					
Order: Dothideales					
Botryosphaeria sp. Ces & De Not.	THA	S			Sontirat *et al*., 1994
Order: Meliolales					
Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schrenk [teleomorph] (anamorph: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (Sacc.)	THA	L			Visarathanonth, 1999
Meliola eupaniae-majoris Batista	THA	F, I, L			Sienglew, 1989; Visarathanonth, 1999
Class: Basidiomycetes					
Order: Stereales					
Erythricium salmonicolor Berk & Broome (Syn.: *Corticium salmonicolor* Berk & Broome)	THA	L, S			Sontirat *et al*., 1994
Order: Uredinales					
Skierka nephelii (Sawada) S. Ito et Mutayama	THA	L, S			Loasombun, 1986; Visarathanonth, 1999
Class: Mitosporic Fungi					
Aspergillus niger Van Tiegh	THA	F, L			Bhavakul *et al*., 1998; Buangsuwan, 1992
Curvularia lunata (Wakker) Boedijn	THA	F, I, L			Sontirat *et al*.,1994
Curvularia sp.	THA	I			Bhavakul *et al*., 1998
Fusarium sp.	THA	R			Bhavakul *et al*., 1998; Visarathanonth, 1999

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Gloeosporium sp.	THA	L			Sontirat *et al*., 1994
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. & Maubl. (Syn.: *Botryodiplodia theobromae* Pat.)	THA, USA	F			Bhavakul *et al*., 1998; Kuariyakul *et al.*, 1990; Visarathanonth, 1999
Oidium sp.	THA	F, I			Visarathanonth, 1999
Peronophythora litchii Chen ex Ko, Chang, Su, Chen & Leu	THA	F, I, L			Bhavakul, 2000; Bhavakul *et al*., 1995; Chansri and Saadsud, 1996; Visarathanonth, 1999; Visitpanich, 2002
Pestalotiopsis pauciseta Sacc.	THA	L			Visarathanonth, 1999
Pestalotiopsis sp.	THA	I			Bhavakul *et al*., 1998
Phomopsis sp.	THA	L, S			Sontirat *et al*., 1994
Pythium sp.	THA	R			Sontirat *et al*., 1994
Rhizoctonia sp.	THA	R			Visarathanonth, 1999

[1] Distribution :THA = Thailand
[2] Plant Parts; Br = Branch; F = Fruit; I = Inflorescence; L = Leaf; R = Root; S = Stem; Sd = Seed; Sh=Shoot

เอกสารอ้างอิง

Bhavakul, K. 2000. Chakapat-now. Plant pathology and Microbiology Newsletter, 10(2): 45-49. (in Thai)

Bhavakul, K., S. Vichitranonda, C. Kratureuk, M. Tospol, S. Kuariyakul, and S. Chaisilpin. 1998. Study on Diseases of Litchi during Flower and Fruiting Period and their Controls, pp. 62-68 *In* Annual Report, Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Co-orperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Bhavakul, K., V. Rukvidhyasatra, M, Tospol and C. Kraturisha. 1995. Peronophythora litchii associated with root rot of litchi, pp. 3-7. In The Second National Plant Protecton Conference, No. 1, 9-11, October, Chiang Mai, Thailand. (in Thai)

Buangsuwan, D. 1992. Losses after harvesting of horticulture products. Technical Bulletin, Department of Agriculture. p.33. (in Thai)

Chansri, P. and V. Saadsud. 1996. Pseudo-Downy Mildew of Litchi, pp. 299-303. *In* The Proceeding of the 3rd Plant Protection Conference, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Charanasri, W. 2001. Phytophagous mites in Thailand. pp. 17-134, *In* Phytophagous Mites and their Control. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. (in Thai)

Kuariyakul, S., K. Peanpak, K. Bhavakul, and S. Chaisilapin. 1990. Study on caused agent of Lychee fruit rot, pp.23-44. *In* Annual Report 1990. Chiang Rai Horticulture Research Center, Horticulture Research Institute, Department of Agriculture. (in Thai)

Loasombun, P. 1986. Rust Fungicides in Thailand. Master of Sience Thesis. Kasetsart University, Bangkok. 177 p. (in Thai)

Sienglew, P. 1989. Black mold diseases in Thailand. Thesis for Master of Science. Kasetsart University, Bangkok, 179 p. (In Thai with English abstract)

Sontirat, P., P. Pitakpaivan, T. Kamhangridthirong, W. Choobamroong, and U. Kueprakone. 1994. Disease index in Thailand. Microbiology group. Plant Pathology and Microbiology Division, Dept. of Agriculture. 285 p. (in Thai)

Visarathanonth, N. 1999. Diseases of Fruit Crop in the Sub -Tropical. Technical Bulletine Fruit Clinic, No. 2. Social and Economic Crisis Relief Project, Kasartsart University. 144 p. (in Thai)

Visitpanich, J., C. Sithikul, and Y. Chanbang. 2002. Disease and Insect Pests of Longan. Litchi and Mango. Thailand Research Fund. 296 p. (in Thai)

การศึกษาชนิดของโรคลำไยเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Longan

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **พรพิมล อธิปัญญาคม**

กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาโรคของลำไยที่พบในประเทศไทย ที่ อ.ลี้ จ.ลำพูน ในระหว่าง เดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบโรคโรคใบจุดสาหร่ายเกิดจาก Algae ชนิด *Cephaleuros virescens* Kunze 50% ส่วนใหญ่พบบนใบแก่ โรคราดำมีเชื้อราสาเหตุจากเชื้อรา *Miliola* sp. 30% บนผิวด้านใต้ใบ นอกจากนี้พบเห็ดห้าขึ้นบริเวณรากและผิวดินในทรงพุ่มของลำไย 7O% ซึ่งจะได้ดำเนินการสำรวจและศึกษาโรคของลำไยในปีต่อไปเพื่อให้ได้บัญชีรายชื่อที่สมบูรณ์และเป็นปัจจุบันจากการสำรวจ และจากการสืบค้นข้อมูลโรคของลำไยที่พบในประเทศไทยจากเอกสารได้บัญชีรายชื่อโรคของลำไยในประเทศไทย

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0602

คำนำ

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

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

ลำไย *(Dimocarpus longan* Lour.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยเนื่องจากมีปริมาณการส่งออกที่สูง ลำไยสมารถส่งออกทั้งในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป จากสถิติ ปี พ.ศ. 2544 ปริมาณการส่งออกลำไยสด 101,305 ตัน เป็นมูลค่า 1,911 ล้านบาท ลำไยอบแห้ง 26,838 ตัน เป็นมูลค่า 1,310 ล้านบาท และผลิตภัณฑ์ แปรรูป 8,969 ตัน เป็นมูลค่า 367 ล้านบาท ประเทศผู้นำเข้าลำไยสดจากประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย แคนาดา จีน อินเดีย ฯลฯ ส่วนประเทศผู้นำเข้าลำไยอบแห้งจากประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ เกาหลี จีน เวียดนาม ฯลฯ สำหรับประเทศผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์แปรรูปจากประเทศไทยได้แก่ สิงคโปร์ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา ฮ่องกง ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส ฯลฯ ในปัจจุบันการขยายตลาดการค้าลำไย โดยเฉพาะลำไยสดไปต่างประเทศมีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ดังนั้นการส่งออกลำไยสดออกไปต่างประเทศ ต้องมีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไยที่พบในประเทศไทยให้กับประเทศคู่ค้า ดังเช่นการส่งลำไยสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อสัตรูพืชของลำไย เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชคือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพที่ต้องการส่งออกไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรก็จะหมดไปและก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศด้วย

โรคเป็นส่วนหนึ่งของศัตรูลำไยที่มีความสำคัญซึ่งสามารถติดไปกับผลผลิตและเป็นปัญหาในการกีดกันและการต่อรอง ดังนั้นการสำรวจ ศึกษา โรคของลำไยที่พบในประเทศไทยอย่างมีแบบแผนเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของลำไยอย่างถูกต้อง และกำจัดรายชื่อศัตรูพืชที่ไม่พบการเกิดและระบาดบนลำไยในปัจจุบันออกไปจากบัญชีรายชื่อศัตรูลำไย เป็นการลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

2. . อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกากรรไกร ฯลฯ

3. กล้องถ่ายภาพ

4. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

5. กล้องจุลทัศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคลำไย

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

เก็บตัวอย่างโรคลำไยห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทัศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereomicroscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุตรวจดูภายใต้กล้อง microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัด section บริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทัศน์ พร้อมกับถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

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 ตรวจดูเส้นใยเชื้อราภายใต้กล้องจุลทัศน์แบบ stereomicroscope แยก hyphal tip ของเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

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

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่าย ภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2547
สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงลำไยของเกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง
ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของลำไยที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของลำไย ดังตารางที่ 1

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคลำไย

ผลการสำรวจโรคของลำไยในปี พ.ศ. 2547 1 ครั้ง ที่ อ.ลี้ จ.ลำพูน พบโรคใบจุดสาหร่าย 50% ส่วนใหญ่พบบนใบแก่ ลักษณะอาการพบจุดแผลกลมสีส้มบนผิวใบมีลักษณะฟูเป็นขุยสีสนิมมองดูคล้ายกำมะหยี โรคราดำ 30% ลักษณะอาการของโรดจะพบเส้นใยของเชื้อสาเหตุเกิดกระจัดกระจายบนผิวด้านใต้ใบ แผลจะเจริญเชื่อมกันเป็นแผ่นใหญ่ พบทั้งบนใบ กิ่ง ช่อดอก และผล นอกจากนี้พบเห็ดห้าขึ้นบริเวณรากและผิวดินในทรงพุ่มของลำไย 7O%

3. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

จากการเก็บตัวอย่างโรคใบจุดสาหร่าย และโรคราดำมาศึกษาและแยกเชื้อบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการโดยการเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างวางบนสไลด์ และตรวจดูด้วยกล้องจุลทัศน์เนื่องเชื้อราสาเหตุของโรคทั้ง 2 ชนิด ไม่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

จากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสาหร่ายภายใต้กล้องจุลทัศน์ พบ sporangium สีส้ม ของเชื้อสาเหตุชูขึ้นบริเวณรอบรอยแผล sporangium นี้สร้างบนก้าน sporangiophore ที่ยาว จำแนกชนิดได้เป็น algae ชนิด Cephaleuros virescens Kunze

จากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคราดำภายใต้กล้องจุลทัศน์ พบเชื้อราสร้างเส้นใยมีผนังกั้น สร้าง capitale hyphopodia ซึ่งส่วนหัวมีรูปร่างกลมหรือรูปทรงกระบอกปลายมน หรือปลายหยัดเล็กน้อย รา สร้าง Mecelial setae สีน้ำตาลเข้มลักษณะตรง perithecium ของรามีสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างกลม ผิวขรุขระ โดยสร้างชูขึ้นมาบนผิวใบ ราสร้าง ascus ภายใน perithecium แต่ละ ascus มี 8 ascospore ascospore ไม่มีสีในระยะแรก เมื่อแก่มีสีน้ำตาล รูปร่างกลมเรียวปลายมน มีผนังกั้นแบ่งเป็น 5 เซลล์ จำแนกชนิดได้เป็น เชื้อรา Miliola sp.

ส่วนเห็ดห้าที่พบบริเวณรากและผิวดินในทรงพุ่มลำไยกำลังอยู่ในระหว่างการวินิจฉัยว่าเป็นศัตรูพืชหรือไม่

สรุปผล

จากการสำรวจโรคของลำไยในปี พ.ศ. 2548 1 ครั้งที่ อ.ลี้ จ.ลำพูนพบโรคโรคใบจุดสาหร่ายเกิดจาก Algae ชนิด *Cephaleuros virescens* Kunze โรคราดำมีเชื้อราสาเหตุจากเชื้อรา *Miliola* sp. และเห็ดห้า และได้บัญชีรายชื่อโรคของลำไยจากการสืบค้นข้อมูล และจะมีการศึกษาสำรวจโรคของลำไยในปีต่อไปเพื่อให้ได้บัญชีรายชื่อโรคที่สมบูรณ์และเป็นปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546. เอกสารวิชาการศัตรูลำไย. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2546. 48 หน้า

ขจรศักดิ์ ภวกุล. 2541. ราไฟโรคร้ายของลำไย. กสิกร ปีที่ 71 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2541. หน้า 327-330.

ขจรศักดิ์ ภวกุล และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2544. โรคของลำไย ส้มเขียวหวาน ส้มโอ และมะนาว. หน้า 1-14. ในเอกสารประอบการฝึกอบรมความรู้พื้นฐานด้านโรคพืช. จัดโดยสมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 15-16 มีนาคม 2544.

ขจรศักดิ์ ภวกุล พัชรินทร์ เทียมสกุล และมาโนช ทศพล. 2540 โรครากเน่าของลำไย วารสารโรคพืช ปีที่ 12(2) หน้า 123-128.

ขจรศักดิ์ ภวกุล. วิจัย รักวิทยาศาสตร์ มาโนช ทศพล และสิรี สุวรรณเขตนิคม. 2541. การศึกษาโรคใบไหม้ของลำไย : ลักษณะอาการ สาเหตุโรคและการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี หน้า 63-73ใน : รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องเทคโนโลยีการผลิตลำไยครบวงจร 14-15 กันยายน ณ โรงแรมใหม่ภูคำ จ. เชียงใหม่ สวพ-1 กรมวิชาการเกษตร เกษตรและสหกรณ์

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตกึ่งร้อน. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืชไม้ผล” ฉบับที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 144 หน้า. ขจรศักดิ์ ภวกุล.

……..

ตารางที่ 1 บัญชีรายชื่อโรคของลำไยที่มีรายงานในประเทศไทย

Pest	Geographical Distribution	Plant Part Affected[1]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
ALGAE					
Class : Plasmodiophoromycetes					
Cephaleuros virescens Kunze (Chroolepidales)	THA, USA	L	No	No	Bhavakul *et al.*, 2001; Crane *et al*., 2000; Anon., 2003; Mark & Norman, 2002; Sienglew, 1989; Visarathanonth, 1999; Visitpanich *et al.*, 2002
BACTERIA					
Order : Rhizobiales					
Agrobacterium tumefaciens (Smith & Townsend) Conn Syn. *Rhizobium radiobacter* (Beijerinck & van Delden) Young *et al.*	THA, USA (HI)	S	No	No	CABI, 2003; Visitpanich *et al*., 2002
FUNGI					
Alternaria sp. (Hyphomycetes)	THA	Pa	Yes	No	Nachaiviang, 1994
Aspergillus niger van Teighem (Hyphomycetes)	THA, USA (AZ, FL, GA, NC, TX)	Pa	No	No	CABI, 2003; Nachaiviang, 1994; Rasrinual, 1996
Brachysporium sp. (Hyphomycetes)	THA	S	Yes	No	Sontirat *et al.*, 1999
Capnodium ramosum Cooke (Ascomycetes: Capnodiales)	THA	L	Yes	No	Vijitranonth, 1989; Visitpanich *et al.*, 2002
Chaetomium sp. (Ascomycetes : Sordariales)	THA	Pa	Yes	No	Nachaiviang, 1994
Cladosporium cladosporioides (Fresen) De Vries (Hyphomycetes)	THA	Pa	Yes	No	Mahattanapak, 1999
Cladosporium sp. (Hyphomycetes)	THA, USA	Pa	No	No	CABI, 2003; Nachaiviang, 1994

Pest	Geographical Distribution	Plant Part Affected[1]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Colletotrichum sp. (Coelomycetes)	THA	L	Yes	No	CABI, 2003; Mahattanapak, 1999; Nachaiviang, 1994; Prasatkettkorn, 2000; Visarathanonth, 1999
Corticium salminicolor Berk. et Br. (Basidiomycetes: Stereales)	THA, USA (FL, LA, MS)	S	No	No	CABI, 2003; Visarathanonth, 1999
Curvularia sp. (Hyphomycetes)	THA, USA (AR, LA)	F	No	Yes	CABI, 2003; Nachaiviang, 1994; Rasrinual, 1996
Diplodia sp. (Coelomycetes)	THA	Sd	Yes	Yes	Sontirat *et al.*, 1999
Fusarium sp. (Hyphomycetes)	THA, USA	F	No	Yes	CABI, 2003; Nachaiviang, 1994; Rasrinual, 1996
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. & Maubl. (Coelomycetes)	THA, USA (CA, AL, GA)	F	No	Yes	CABI, 2003; Visarathanonth, 1999
Lasiodiplodia sp. (Coelomycetes)	THA, USA	F	No	Yes	CABI, 2003; Chaisri, 1994; Chiwangsri, 1992; Choomsan, 1987; Nachaiviang, 1994; Rasrinual, 1996; Sardsud *et al*., 1998; Tongdee, 1994; Withee, 1997
Meliola euphoriae (Ascomycetes : Meliolales)	THA	F, L	Yes	Yes	Anon., 2003; Visitpanich *et al.*, 2002
Meliola sp. (Ascomycetes : Meliolales)	THA	F, I, L	Yes	Yes	Sontirat *et al.*, 1999; Visarathanonth, 1999
Microsphaeropsis sp. (Coelomycetes)	THA	L	Yes	No	PPQ Interception
Mycosphaerella sp. (Ascomycetes:	THA	L	Yes	No	PPQ Interception

Pest	Geographical Distribution	Plant Part Affected[1]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Mycosphearelles)					
Nigrospora sp. (Hyphomycetes)	THA	Pa	Yes	No	Nachaiviang, 1994
Pestalotiopsis sp. Syn. *Pestalotia* sp. (Coelomycetes)	THA	F , L	Yes	Yes	Mahattanapak, 1999; Nachaiviang, 1994; PPQ Interception; Prasatkettkorn, 2000; Rasrinual, 1996; Sardsud *et al*., 1998; Sontirat *et al.*, 1999; Visarathanonth, 1999; Withee, 1997
Phialophora sp. (Hyphomycetes)	THA	L	Yes	No	Sontirat *et al.*, 1999
Phomopsis sp. (Coelomycetes)	THA	F	Yes	Yes	Rasrinual, 1996
Phyllosticta sp. (Coelomycetes)	THA	L	Yes	No	Sontirat *et al.*, 1999
Phytophthora capsici Leonian (Oomycetes : Pythiales)	THA, USA	F, I, L	No	Yes	Anon., 2003; Bhavakul, 1998; Bhavakul & Likhitekaraj, 2001; Bhavakul *et al.*, 1999; CABI, 2003; 2003; Khuariyakul; 2000; Visarathanonth. 1999; Visitpanich *et al.*, 2002
Phytophthora palmivora (Butler) Butler (Oomycetes : Pythiales)	THA, USA (AZ, CA, FL, HI)	R, S	No	No	Anon., 2003; Bhavakul & Likhitekaraj. 2001; Bhavakul *et al.*, 1997; CABI, 2003; Visitpanich *et al.*, 2002
Rhizopus sp. (Zygomycetes : Mucorales)	THA	F	Yes	Yes	Nachaiviang, 1994
NEMATODES					
Criconemella sp.	THA, USA	R	No	No	CABI, 2003;

Pest	Geographical Distribution	Plant Part Affected[1]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
(Criconematidae)					Chunram, 1972
Discocriconemella limitanea (Luc) De Grisse & Loof (Criconematidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Helicotylenchus dihystera (Cobb) Sher (Hoplolaimidae)	THA, USA	R	No	No	CABI, 2003; CABI/EPPO, 2001; Ratanaprapa & Boonduang, 1975; Rodriguez-Kabana *et al*., 1974;
Hemicriconemella sp. (Criconematidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Hemicriconemoides sp. (Criconematidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Hoplolaimus seinhorsti Luc (Hoplolaimidae)	THA	R	Yes	No	Timm, 1965; Toida & Keerewan, 1991
Meloidogyne javanica (Treub) Chitwood (Meloidogynidae)	THA, USA	R	No	No	CABI, 2003 ; CABI/EPPO, 2002 ; Chunram, 1972; Madamba, 1981; Taylor *et al*., 1982; Walters & Barker, 1994; Toida *et al*., 1991; 1992; 1994
Paralongidorus sacchari Siddiqi Hooper & Khan (Tylenchulidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Pratylenchus zeae Graham (Pratylenchidae)	THA, USA	R	No	No	Birchfield, 1960; CABI, 2003; CABI/EPPO, 2001; EPPO, 2003
Rotylenchulus reniformis Linford & Olievera (Hoplolaimidae)	THA, USA	R	No	No	CABI, 2003; CABI/EPPO, 2001; Chunram, 1972; EPPO, 2003; Linford & Oliveria, 1940

Pest	Geographical Distribution	Plant Part Affected[1]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Tylenchorhynchus clavicaudatus Seinhorst (Belonolaimidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Tylenchorhynchus crassicaudatus (Belonolaimidae)	THA	R	Yes	No	Sittigul *et al.*, 1997
Tylenchorhynchus dactylurus Das. (Belonolaimidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Tylenchorhynchus sp. (Belonolaimidae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
Xiphinema radicicola Goodey (Longidoridae)	THA	R	Yes	No	Chunram, 1972
PHYTOPLASMA					
Phytoplasma (MLO)	THA	L	Yes	No	Bhavakul & Likhitekaraj, 2001; Bhavakul *et al.*, 1988, 1992, 1993; Anon., 2003; Sontirat *et al.*, 1999; Visarathanonth, 1999; Visitpanich *et al.*, 2002

[1]Distribution (specific states are listed only if distribution is limited); AL = Alabama; AR = Arkansas; AZ = Arizona; CA = California; FL = Florida; GA = Georgia; HI = Hawaii; MS = Mississispi; NC = North Carolina; LA = Louissiana; TX = Texas

[2]Plant Parts: Bk = Bark; Br = Branch; F = Fruit; I = Inflorescence; L = Leaf; Pa = Panicle; R = Root; S = Stem; Sd = Seed; Sh = Shoot

[3]The stink bug is an active insect with relatively large size and is unlikely to remain with harvested longan.

[4]The species will attack by sucking juice on ripening fruit.

เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 2003. Pests of Longan. Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 48 pp. (In Thai)

Bhavakul, K and S. Likhitekaraj. 2001. Diseases of Longan, Tangerine, Pomelo and Lime, pp. 1-14. *In* Basic Knowledge in Plant Disease Training Course Hand-out, March 1-15, 2001. Thai Phytopathological Society, Chiang Mai University, Department of Agriculture, Department of Agricultural Extension and Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Thailand. (In Thai)

Bhavakul, K. 1998. Rafire: Serious Diseases of Longan. Kasikorn 74 (4): 327-330. (In Thai)

Bhavakul, K., C. Kratureuk and M. Tosapol. 1993. Control of longan phyllody by prunning and antibiotic fungicide, pp. 69-78. *In* Annual Research Report. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Banglkok, Thailand. (In Thai)

Bhavakul, K., P. Teamskul and M. Tosapol. 1997. Root diseases of longan. The Journal of Thai Phytopathological Society 12: 123-128. (In Thai)

Bhavakul, K., P. Teamskul and S. Suwanaketnikom. 1999. Study on Longan leaf blight: symptomatology, causal agent and chemical control, pp. 63-73. *In* Proceeding of a Workshop "Chemical Control for Plant Disease Technology", September 14-15, 1999, Chiang Mai Phucome Hotel, Chiang Mai, Thailand.

Bhavakul, K., P. Wongwattanarat, S. Vijitranonth, C. Kratureuk, S. Kuariyakul, M. Tospol and S. Chisilapin. 1988. Study on reaction of Longan cultivars to Longan Phllody, pp. 53-61. *In* Annual Research Report. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. (In Thai)

Bhavakul, K., S. Vichitranonda and C. Kratoreuk. 1992. Study on disease severity and yield loss of Longan due to Witches' broom, pp. 14-25. *In* Annual Research Report. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. (In Thai)

Birchfield, W. 1960. A new species of *Catenaria* parasitic on nematodes of sugarcane. Mycopathologia et Mycologia Applicata 13: 331-338.

CABI/EPPO, 2001. *Rotylenchulus reniformis*. Distribution Maps of Plant Diseases, No. 845, edition 1. CAB International, Wallingford, UK.

CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK.

Chaisri, N. 1994. Internal spread of fruit rot in longan shoot. Special problem. Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 38 pp. (In Thai)

Chiwangsri, T. 1992. Pre-harvest and Postharvest Diseases of Longan var. “Dor”. M.Sc. Thesis. Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 134 pp. (In Thai)

Choomsan, S. 1987. Surveys and Isolation of Molds from Infected Longan. Special Problem. Faculty of Science. Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 45 pp. (In Thai)

Chunram, C. 1972. A list of plant parasitic nematodes in Thailand. Plant Protection Service Technical Bulletin, Ministry of Agriculture, Bangkok, Thailand, No. 1:44 pp.

Crane, J. H., C. F. Balerdi, and S. A. Sargent. 2000. The Longan in Florida. Horticultural Sciences Department Fact Sheet HS-49. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural, Florida, USA.

EPPO, 2003. PQR database (version 4.2). European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, France.

Khuariyakul, S. 2000. Disease of Longan. Kasikorn 73 (4): 337-341. (In Thai)

Linford. M. B. and J.M. Oliveira. 1940. *Rotylenchulus reniformis*, nov. gen., n. sp., a nematode parasite of roots. Proceedings of the Helminthology Society of Washington 7: 35-42.

Madamba, C.P. 1981. Distribution and identification of *Meloidogyne* spp. in the Philippines and five other Asian countries. Philippine Agriculturist 64(1): 21-39.

Mahattanapak, S. 1999. Efficacy of Peel and Seed Extract of Longan on Against Fungal Infection. M.Sc. Thesis. Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 85 pp.

Mark A. Mossler and O. Norman Nesheim. 2002. Florida crop/pest management profile: Lychee and Longan. University of Florida, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science. Available: http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_PI050.

Nachaiviang, S. 1994. Fungal on Fluorescence and Pedicle of Longan var. “Dor”. M.Sc. Thesis. Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 97 pp.

Prasatkettkorn, S. 2000. Causal and Disease Development of Leaf Black Spot on Longan. M.Sc. Thesis. Chiang Mai University, Chiangmai, Thailand. 72 pp.

Ratanaprapa, D and A. Boonduang. 1975. Identification of Plant Parasitic Nematodes of Thailand. A second systematic study of Hoplolaimidae in Thailand. Plant Protection Service Technical Bulletin No. 27, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 35 pp.

Rasrinual, V. 1996. Postharvest Decay Control of Longan (*Dimocarpus longan* Lour) Fruit by Acetaldehyde. M.Sc. Thesis. Chiang Mai University, Chiangmai, Thailand. 114 pp.

Rodriguez-Kabana, R., P. A. Backman and P. S. King. 1974. Effect of fungicide-nematicide combinations for control of soil-borne diseases in Alabama potato fields. Journal of Nematology 6:150.

Sardsud, V., C. Sittigul, U. Sardsud, P. Chantrasri and S. Promin. 1998. Endophytic fungi in Longan, pp. 147-152. *In* L. M. Coates, P. J.Hofman, and G. I. Johnson (eds.), Disease Control and Storage Life Extension in Fruit: Proceedings of an International Workshop, 22-23 May 1997, Chiang Mai, Thailand. ACIAR proceeding No. 81. Canberra.

Sienglew, P. 1989. Black Mold Diseases in Thailand. M.Sc. Thesis. Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 179 pp. (In Thai: English Abstract)

Sittigul, C., J. Visitpanich, P. Aksornthong, and S. Chaiyawan. 1997. Preliminary investigation of etiology of longan decline. Plant Pathology Journal 12 : 114-122.

Sontirat, P., P. Phitakpaiwan, T. Kamhangridthirong, W. Choobumroong, and U. Kueprakone. 1999. Host Idex of Plant Diseases in Thailand. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 284 pp.

Taylor, A. L., J. N. Sasser and L. A. Nelson. 1982. Relationship of Climate and Soil Characteristics to Geographical Distribution of *Meloidogyne* species in Agricultural Soils. (International Meloidogyne Project, Contract No. AID/ta-c-1234). Department of Plant Pathology, North Carolina State University & US Agency for International Development Raleigh, North Carolina USA. 65 pp.

Timm, R.W. 1965. SEATO Publication 71.

Toida, Y. and S. Keerewan. 1991. Nematode faunas and their population dynamics in mulberry fields infected by root rot in Thailand. Japan Agricultural Research Quarterly 25: 69-73.

Toida, Y., S. Keereewan and N. Puttirut. 1991. Assessment and prevention of mungbean damage caused by the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* in Thailand. Japanese Journal of Nematoloy 21: 6-10.

Toida, Y., S. Keereewan and N. Puttirut. 1992. Cultural Control of the Root-Knot Nematode, *Meloidogyne javanica*, attacking mungbean in Thailand, pp. 16-19. *In* Research Highlights. Tropical Agriculture Research Centre, Thailand.

Toida, Y., S. Keereewan and N. Tangchitsomkid. 1994. Effect of addition of organic materials on population density of *Meloidogyne javanica* attacking mungbean in Thailand. Japanese Journal of Nematology 23: 90-94.

Tongdee, S. C. 1994. Sulfer dioxide fumigation in postharvest handling of fresh longan and litchi for export, pp. 186-195. *In* B. R. Champ, E. Highley and G. I. Johnson (eds.), 1994/ Postharvest Handling of Tropical Fruits: Proceedings of an International Conference, 19-23 July 1993, Chiang Mai, Thailand. ACIAR Proceedings No.50. Canberra.

Vijitranonth, S. 1989. Diseases, Insect Pests, and Cultural Practices on Fruit Crops: Rambutan, Mangosteen, Durian, and Longong. Project on the Mitigation of Social Effects from Economic Crisis. Kasetsart University, Bangkok, Thailand.

Visarathanonth, N. 1999. Diseases of Fruit Crop in the Sub -Tropical. Technical Bulletine Fruit Clinic No. 2. Social and Economic Crisis Relief Project, Kasartsart University. 144 p. (In Thai)

Visitpanich, J., C. Sithikul and Y. Chanbang. 2002. Diseases and Insect Pests of Longan, Litchi and Mango. Thailand Research Fund. 296 p.

Walters, S. A. and K. R. Barker. 1994. Current distribution of the five major *Meloidogyne* species in the United States. Plant Disease 78: 772-774.

Withee, K. 1997. Effect of Carbonate and Bicarbonate Compounds on Fruit Quality and the Control of *Lasiodiplodia* sp. and *Pestalotiopsia* sp. at Postharvest on Longan (*Dimocarpus longan* Lour.) Fruit. M.Sc. Thesis. Chiangmai University, Chiang Mai, Thailand. 94 pp.

การศึกษาชนิดของโรคหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Asparagus

ทัศนาพร ทัศคร **อภิรัชต์ สมฤทธิ์**
ธารทิพย ภาสบุตร **สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ในการสำรวจและศึกษาชนิดโรคของหน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) ในพื้นที่ปลูกภาคตะวันตก 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และภาคตะวันออก 1 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสระแก้ว ซึ่งเป็นแหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2546 ถึง เดือนกรกฎาคม 2547 จากการสุ่มเก็บตัวอย่างโรคที่พบในแปลงเกษตรกร พบว่า โรคสำคัญที่พบระบาดในทุกแหล่งปลูกมี 3 ชนิด คือ โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) ที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis asparagi* โรคต้นไหม้ กิ่งไหม้ หรือ ใบเทียมร่วง (Cercospora blight) ที่เกิดจากเชื้อรา*Cercospora asparagi* และโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ส่วนโรคชนิดอื่น ที่พบเล็กน้อยในช่วงฤดูฝนได้แก่ โรคเน่าเปียก (Wet rot) ที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Choanephora* sp. และโรคเน่าเละ หรือ หน่อเน่า (Soft rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia caratowora* และ เชื้อรา *Fusarium* spp.

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0603

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) เป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญ และทำรายได้ให้แก่เกษตรกรและประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ผลผลิตส่วนใหญ่จะส่งออกในรูปหน่อสดและแช่แข็ง ซึ่งมีตลาดส่งออกมากกว่า 20 ประเทศ ตลาดส่งออกรายใหญ่ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา และบางประเทศในยุโรป ในปี 2546 มีปริมาณการส่งออกรวม 5869.04 ตัน คิดเป็นมูลค่าในการส่งออก 636.49 ล้านบาท (http://wdoae.doae.go.th/plant/asparagus_3.html) พื้นที่ปลูกสำคัญได้แก่ นครปฐม กาญจนบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นนทบุรี เพชรบูรณ์ ระยอง และ ชลบุรี การผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศบางประเทศนั้น จำเป็นต้องมีขั้นตอนของการส่งออกเพื่อให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชที่ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศผู้นำเข้า จะดำเนินการได้ จะต้องมีการขอบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และข้อมูลด้านศัตรูพืชแต่ละชนิดของสินค้าเกษตร ซึ่งประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรต้องเป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมครบถ้วนตามความต้องการของผู้นำเข้า ทำให้ไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงได้ และอาจใช้เป็นเหตุผลในการนำไปสู่การกีดกันทางการค้าได้

เนื่องจากการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศนั้น จำเป็นต้องมีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชให้กับประเทศคู่ค้า แต่ประเทศไทยยังไม่มีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืชแต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ จากรายงานการศึกษาโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่พบในประเทศไทยได้แก่ โรคลำต้นไหม้ โรคแอนแทรคโนส และโรคใบเทียมร่วง เป็นต้น (พัฒนาและคณะ, 2537) และจากรายงานการศึกษาอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรคต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ อ.บ้านค่าย จ.ระยอง พบว่า การเกิดโรคต้นไหม้เกิดได้ตลอดปี แต่จะระบาดและเป็นโรครุนแรงในช่วงฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาว หรือ ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน (นิยมรัฐ, 2538) ในโรคใบเทียมร่วง พบว่าการเกิดโรคเกิดได้ตลอดปีเช่นเดียวกัน และจะระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน หรือระหว่างเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม (นิยมรัฐ, 2540) หากประเทศไทยมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพที่ต้องการส่งออกไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์แล้ว อุปสรรคทางการกีดกันการค้าสินค้าเกษตรก็จะหมดไป ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อสำรวจและศึกษาชนิดโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่พบในประเทศไทย และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพื่อนำไปใช้จัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชอย่างถูกต้องต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาข้อมูลจากเอกสารรายงานการศึกษาโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่ได้มีการศึกษาไว้ จากเอกสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ ฐานข้อมูล CABI ข้อมูลอิเล็กทรอนิคส์ และข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของหน่อไม้ฝรั่ง

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของหน่อไม้ฝรั่งในเขตพื้นที่ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก ที่เป็นแหล่งปลูกสำคัญ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างในลักษณะการเดินซิกแซกตามแบบของ Barker (1985) จำนวน 10 % ต่อพื้นที่เพาะปลูก เมื่อพบต้นที่เป็นโรค ควรเก็บตัวอย่างโรคในระยะต่างๆ โดยห่อตัวอย่างด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุและจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ ทำการบันทึกข้อมูล โดยบันทึกลักษณะอาการของโรค ถ่ายรูปส่วนที่เป็นโรค ประเมินเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูล ชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ สำหรับการเก็บตัวอย่างแห้งโรคของหน่อไม้ฝรั่งเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุโรค โดยทำการตัด section ชิ้นส่วนพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค และทำสไลด์ เพื่อตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของเชื้อราที่สำคัญเพื่อใช้ในการจำแนกชนิดของเชื้อรา เช่น ลักษณะของเส้นใย และสปอร์ ภายใต้กล้อง Compound microscope และเปรียบเทียบลักษณะของเชื้อราที่พบกับเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อรา ILLUSTRATED GENERA of IMPERFECT FUNGI และหนังสือดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย

3.2 การแยกเชื้อสาเหตุโรคโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อสาเหตุโรคจากตัวอย่างพืชที่แสดงอาการของโรคที่พบ โดยตัดชิ้นตัวอย่างที่บริเวณส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร จากนั้นฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereomicroscope แยก hyphal tip ของเชื้อราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรค

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อราสาเหตุโรค

เตรียมเชื้อสาเหตุโรคที่แยกได้ให้บริสุทธิ์ โดยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ศึกษาลักษณะของสปอร์ และเส้นใย รวมทั้งลักษณะต่าง ๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อรา ILLUSTRATED GENERA of IMPERFECT FUNGI และหนังสือดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่าย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา 1 ปี	เริ่มต้น ตุลาคม 2546
	สิ้นสุด กันยายน 2547
สถานที่ทำการทดลอง	ห้องปฏิบัติการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรในเขต ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก

ผลและวิจารณ์การทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

จากการสืบค้นข้อมูลโรคของหน่อไม้ฝรั่งและที่มีรายงานว่าพบในประเทศไทย นำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและจัดทำเป็นข้อมูลบัญชีรายชื่อโรคของหน่อไม้ฝรั่ง ดังตารางที่ 1

2. การสำรวจและศึกษาลักษณะอาการโรคของหน่อไม้ฝรั่ง

ในปี 2547 ได้สำรวจโรคหน่อไม้ฝรั่ง ในพื้นที่ปลูกภาคตะวันตก 5 จังหวัด ได้แก่จังหวัด ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ภาคตะวันออกสำรวจ 1 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสระแก้ว ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2546 – เดือนกรกฎาคม 2547 จำนวน 4 ครั้ง จากการสำรวจพบว่าพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในเชิงการค้า คือ พันธุ์บร็อคอิมปรู๊พ พันธุ์บร็อคอิมพีเรียล พันธุ์ยูซี 157 และพันธุ์แคลิฟอร์เนีย 309 ลักษณะพื้นที่ปลูกที่ อ. ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี เป็นการปลูกแบบยกร่องสวน ส่วนในพื้นที่ปลูกที่จังหวัดอื่น ๆ จะปลูกแบบไร่ และชักร่องเป็นแถว

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างมาตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคตามกรรมวิธี พบโรคสำคัญที่ระบาดในทุกแหล่งปลูก 3 ชนิด คือ โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Phomopsis asparagi* , โรคต้นไหม้ กิ่งไหม้ หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight , Cercospora leaf spot) เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Cercospora asparagi* และ โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Colletotrichum gloeosporioides* ส่วนโรคที่พบบ้างเล็กน้อยในช่วงที่ฝนตกชุกคือ โรคเน่าเปียก (Wet rot) เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Choanephora* sp. และโรคเน่าเละ หรือ หน่อเน่า (Soft rot) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia caratowora* และ เชื้อรา *Fusarium* spp. (ตารางที่ 2) ซึ่งแต่ละโรคมีลักษณะอาการดังนี้

โรคลำต้นไหม้ (Stem blight)

เชื้อราสาเหตุ *Phomopsis asparagi*

ลักษณะอาการของโรค

จะพบการเกิดโรคที่บริเวณโคนต้น ลำต้น และกิ่งก้าน ลักษณะของแผลคล้ายรูปกระสวย หรือแผลยาวรีมีสีขาวนวลขนาดต่างๆกัน ขอบแผลสีน้ำตาลแผลที่เกิดจะขนานไปกับลำต้น ที่แผลจะมีจุดสีดำเล็กๆขึ้นตามเนื้อเยื่อ รอบแผลจะแห้งเป็นสีเทา ขนาดของแผลจะขยายเพิ่มขึ้น เมื่อระบาดรุนแรงจะหักตรงรอยแผล ต้นทรุดโทรมทำให้ต้นแห้งตายในที่สุด และโรคนี้จะเกิดได้ตั้งแต่ในระยะกล้า

โรคต้นไหม้ กิ่งไหม้ หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight , Cercospora leaf spot)

เชื้อราสาเหตุ *Cercospora asparagi*

ลักษณะอาการของโรค

อาการเริ่มแรกจะเป็นจุดสีเข้มเล็กๆ และแผลจะขยายมีลักษณะค่อนข้างกลม และมักจะเกิดกับกิ่งใบเทียมที่เจริญเต็มที่แล้ว แผลจะมีสีม่วงอมน้ำตาลหรือม่วงแดง ตรงกลางแผลจะมีสีขุ่นถึงเทา ขอบแผลสีเหลือง และไม่สม่ำเสมอ ขนาดของแผลเป็นจุดไม่แน่นอน กระจายทั่วไป โรคนี้มักจะเกิดกับปลายยอด กิ่งก้าน ทำให้ใบเทียมแห้งร่วงหล่นต้นที่ระบาดรุนแรงกิ่งจะแห้งตายในที่สุด

โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)

เชื้อราสาเหตุ *Colletotrichum gloeosporioides*

ลักษณะอาการของโรค

อาการโรคที่เกิด จะเป็นแผลสีน้ำตาลได้ชัดเจนบนลำต้นที่ไม่อ่อน หรือแก่เกินไป ลักษณะแผลจะยุบตัวลงตามความยาวของลำต้น เมื่อแผลลุกลามจะขยายขนาดไปตามลำต้นทำให้ลีบแห้ง และจะพบสปอร์ของเชื้อเรียงตัวซ้อนกันเป็นวงสีส้ม หรือสีดำ

โรคเน่าเปียก (Wet rot)

เชื้อราสาเหตุ *Choanephora* sp.

ลักษณะอาการของโรค

เกิดกับต้นอ่อน เริ่มแตกกิ่งแขนงหรือยอดอ่อน ถ้าเชื้อโรคจะเข้าทำลายที่ตรงปลายหน่อ ทำให้มีลักษณะสีเขียวเข้มต่อมายอดอ่อนจะมีสีเหลืองและเหี่ยว และจะบนแผลจะพบเส้นใยสีเทา ที่ปลายโป่งออกเป็นหัวสีดำของเชื้อราชัดเจนอาการจะลุกลามอย่างรวดเร็วในช่วงฝนตกชุก

โรคเน่าเละ หรือ หน่อเน่า (Soft rot)

เชื้อราสาเหตุ *Erwinia caratowora* และ *Fusarium* spp.

ลักษณะอาการของโรค

อาการเน่าจะเกิดที่โคนหน่ออ่อนก่อน โดยเริ่มแรกจะเป็นจุดฉ่ำน้ำ และจะเริ่มเน่า เนื้อเยื่อเปื่อยยุ่ยและเป็นน้ำภายใน 2-3 วัน เป็นเมือกเยิ้มหรือมีกลิ่นฉุน หน่อจะเน่ายุบ หรือฟุบแห้งเป็นสีน้ำตาลอยู่ที่ผิวดิน และบางครั้งจะพบมีเชื้อรา *Fusarium* spp. เข้าทำลายร่วมด้วย ซึ่งต้องรีบแยกต้นหรือหน่อที่เป็นโรคทำลายทิ้ง เพราะเชื้ออาศัยอยู่ในดินและน้ำทั่วไป และพร้อมจะเข้าทำลายเมื่อมีบาดแผล และช่วงที่มีอากาศร้อนและความชื้นสูง

ตัวอย่างโรคทั้งหมดได้เก็บในลักษณะตัวอย่างแห้งเพื่อเก็บเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืชต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจโรคของหน่อไม้ฝรั่งตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2546 ถึง เดือนกันยายน 2547 ในแหล่งปลูกภาคตะวันตก 5 จังหวัด ได้แก่จังหวัด ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ภาคตะวันออกสำรวจ 1 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสระแก้ว พบว่าโรคที่เป็นปัญหาสำคัญและระบาดในทุกแหล่งปลูก มี 3 ชนิด คือ โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) *Phomopsis asparagi* ได้ตัวอย่างโรคพืชแห้ง 6 ไอโซเลท โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight) *Cercospora asparagi* ได้ตัวอย่างโรคพืชแห้ง 5 ไอโซเลท และ โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ตัวอย่างโรคพืชแห้ง 5 ไอโซเลท และได้บัญชีรายชื่อโรคของหน่อไม้ฝรั่งจากการสืบค้นข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ ชมพูแก้ว. 2533. โรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง : สาเหตุโรค การเข้าทำลายและการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 68 น.

เจษฎา ชูบำรุง. 2546. การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุมเชื้อรา *Phomopsis asparagi* จาก 3 แหล่งปลูก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฐพร หอวัฒนพานิชย์. 2534. การ inoculate ต้นหน่อไม้ฝรั่งด้วยเชื้อ *Phomopsis asparagi* ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆและอิทธิพลของสารเคมีต่อการงอกของสปอร์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิยมรัฐ ไตรศรี, สิริลักษณ์ โล่ห์สวัสดิ์, นิตยา กันหลง, ลักษณา วรรณภีร์, พรสวรรค์ ศรีสมศักดิ์ และ วิรัช ชูบำรุง. 2530. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อโรคต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 120-126.

นิยมรัฐ ไตรศรี, ลักษณา วรรณภีร์ และพัฒนา สนธิรัตน. 2531. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อโรค cercospora Blight ของหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 105-111.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2531(ก). การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อโรคเน่าเปียกของหน่อไม้ฝรั่ง รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2531(ข). ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสาร carbendazim ในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง (Appropriated concentration of carbendazim in controlling stem blight of asparagus). รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า123-127.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2531(ค). โรคของหน่อไม้ฝรั่ง. กสิกร 61 (3) : 235-240.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2532(ก). การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อโรคแอนแทรคโนสของหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 18-24.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2532(ข). ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสาร thiabendazole ในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกของหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2533. ศึกษาปฏิกิริยาของหน่อไม้ฝรั่ง 25 พันธุ์ ต่อโรคต้นไหม้ในระยะเก็บเกี่ยวของผลผลิต รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 48-57.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2534(ก). ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสาร thiabendazole ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหน่อไม้ฝรั่ง (Appropriated concentration of thaibendazole in controlling anthracnose of asparagus). รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 64-69.

นิยมรัฐ ไตรศรี และ ลักษณา วรรณภีร์. 2534(ข). ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสาร triforine ในการ

ป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกของหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . หน้า 70-76.

นิยมรัฐ ไตรศรี, ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์, วารุณี ปรีย์มาโนช, ลักษณา วรรณภีร์. 2538. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรคต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง (The effect of environment factors on the stem blight of asparagus). รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 36-50.

นิยมรัฐ ไตรศรี, ทัศนาพร ทัศคร, ทศพล วิสุทธารมณ์. 2540. ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมต่อการเกิดโรคใบเทียมร่วงของหน่อไม้ฝรั่ง (Correlation between Environmental Factor and cercospora Blight of Asparagus). รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 33-41.

นิรุจน์ หัวใจฉ่ำ. 2546. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderrma harzianum* ที่มีต่อเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis asparagi* สาเหตุโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บวร เหลืองปัญญาภรณ์. 2544. การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุม *Phomopsis asparagi* สาเหตุโรคลำต้นไหม้ (stem blight) ของหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 33 น.

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพรศรี พิทักษ์ไพวัน, วิรัช ชูบำรุง และปิยะ เกรียรติก้อง. 2523. การศึกษาทางสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของเชื้อรา *Cercospora spp.* สาเหตุโรคใบจุดของพืช, น. 1-10. *ใน* รายงานประจำปี 2523 เล่มที่ 1. กองวิจัยโรคพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พัฒนา สนธิรตน์, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และ อุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 285 น.

เพ็ญนภา สมภักดี. 2532. อิทธิพลของอุณหภูมิ ความชื้น และชิ้นวัสดุต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและการสร้าง pycnidia ของเชื้อรา *Phomopsis sp.* สาเหตุโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษ

ปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลักษณา วรรณภีร์ และนิยมรัฐ ไตรศรี. 2533. ศึกษาปฏิกิริยาของหน่อไม้ฝรั่ง 5 พันธุ์ ต่อโรคใบเทียมร่วง (ในระยะต้นกล้า). รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 64-69.

วรรธนชาติ แก้วนุช. 2546. ผลของสารเสริมประสิทธิภาพและสารเคมีที่มีต่อการควบคุมโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัช ชูบำรุง, ประไพรศรี พิทักษ์ไพวัน และพัฒนา สนธิรัตน. 2528. การศึกษาเชื้อรา *Cercospora spp.* ในประเทศไทย, น. 128-140. *ใน* รานงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา.

สมชาย สุขะกุล. 2538. โรคของหน่อไม้ฝรั่ง. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวรรณา กิ่งเพ็ชรรุ่งเรือง. 2534. ผลของสารเคมี 5 ชนิดที่มีต่อเชื้อรา *Phomopsis asparagi.* ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวิมล แซ่อึ้ง. 2533. อิทธิพลของอุณหภมิ ความชื้น และน้ำตาล ต่อการเจริญและการสร้าง pycnidia ของเชื้อรา *Phomopsis sp* สาเหตุโรค stem blight ของหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสน่ห์ นิลมณี, สมใจ วิวิธจินดา และ สุเนตรา ภาวิจิตร. 2530. การศึกษาสาเหตุโรคเน่าของหน่อไม้ฝรั่ง, น. 50. *ใน* การประชุมวิชาการโรคพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 1 สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. (บทคัดย่อ)

โสภณ วงศ์แก้ว และ วิมล ประสาทเวทยกุล. 2519. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานบางประการของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคต้นหน่อไม้ฝรั่ง. แก่นเกษตร 4 (1) น. 31-32.

อรวรรณ เจริญลาภ. 2533. การสำรวจโรคของหน่อไม้ฝรั่งปี 2533. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อิทธิพล ปิ่นน้ำ. 2546. ผลของสารเคมี 5 ชนิดต่อ *Phomopsis asparagi* ราสาเหตุโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ. 2529. หน่อไม้ฝรั่ง. วารสารเกษตร ศูนย์บางพระ 24 (1) น. 54-61.

Barker, K.R. 1985. Sampling Nematode Communities. An Advanced Treatise on *Meloidogyne* Volume II Methodology. A Cooperative Publication of the Department of Plant Pathology and the United States Agency for International Development. North Carolina State University Graphics. 223 p.

Benjathikul S., Somchai Wiwitchinda, Vanida Titatarn, 1978. Longevity of *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* from some cruciferous plants in soil. Research Report 1984: Fruit, Vegetable, Mushroom, Ornamental Plants, Coconut, Oil Palm, Plant and Spice Crops. Bangkok, Thailand: Department of Agriculture, 151-152.

Boonsong-Ekpong. 1987. Effect of fungicide, boron and minor element on yield of white spear of *Asparagus officinalis* Linn. Thesis (M.Sc. in Agriculture), Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 107 p.

Chandrasrikul, A 1962. A preliminary host list of plant disease in Thailand. Tech. Bull. No. Dept. of Agri., Bangkok. 23 p.

Chantrasri, P. 1989. Population dynamic and bacteriostasis of rot erwinias from potato seed fields at Doi Ang Khang, Chiang Mai. Bangkok (Thailand). 104 leaves. Kasetsart Univ., Bangkok (Thailand). Graduate School.

Chunram C, 1973. Plant quarantine technical training. Nematology in relation to plant quarantine. Plant Protection Service Technical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, No.11:23 pp.

http://wdoae.doae.go.th/plant/asparagus_3.html

Maqbool MA, 1992. Nematode pests of economic importance affecting major crops of the countries in Asia and the Pacific Region. Asia and Pacific Plant Protection Commission, Technical Document No. 140/1991. Regional Office for Asia and the Pacific (RAPA), Food and Agricultural Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand.

Puckdeedindan, P. 1966. A supplementary host list of plant disease in Thailand. Tech Bull. No.7, Dept. of Agr., Bandkok. 24 p.

Ratanaprapa, D and Boonduang, A. 1975. Identification of plant parasitic nematodes of Thailand. A secound systematic study of Hoplolaimidae in Thailand. Plant protection Service Technical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, No. 27:35 pp

ตารางที่ 1 บัญชีรายชื่อโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย

Pest	Common name	Plant Part Affected	References
FUNGI			
Order: Mycosphaerellales			
Cercospora asparagi Sacc.	โรคต้นไหม้,กิ่งไหม้ หรือ ใบเทียมร่วงCercospora blight Cercospora leaf blight	ใบ ,กิ่ง ,ลำต้น	Ekpong, B.1987. นิยมรัฐ และคณะ, 2531 ; 2540. นิยมรัฐ และ ลักษณา, 2531(ค). พัฒนา และคณะ, 2523. ลักษณา และนิยมรัฐ , 2533. อรวรรณ , 2533.
Order : Mucorales			
Choanephora sp.	โรคเน่าเปียก Wet rot	กิ่ง,หน่อ	นิยมรัฐ และ ลักษณา, 2531(ก) ; 2531 (ค) ; 2532 (ข) ; 2534 (ข). สมชาย , 2538.
Order : Phyllachorales			
Colletotrichum gloeosporioides Penz. (Sacc.) (1880) [anamorph]	โรคแอนแทรคโนส Anthracnose	ลำต้น	นิยมรัฐ และลักษณา, 2532 (ก) ; 2534 (ก). สมชาย , 2538.
Order : Moniliales			
Fusarium culmorum (W.G. Sm.) Sacc.	โรคต้นไหม้,ต้นเน่า Seedling blight , wilt	ลำต้น,ราก	สมชาย , 2538.
Fusarium moniliforme Sheldon	โรคต้นไหม้, ต้นเน่า Seedling blight , wilt	ลำต้น,ราก	สมชาย , 2538.

Pest	Common name	Plant Part Affected	References
FUNGI			
Order: Moniliales			
Fusarium oxysporum f.sp. *asparagi* Cohen	wilt	ลำต้น,ราก	สมชาย, 2538.อุดมลักษณ์, 2529.
Order : Sphaeropsidales			
Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid		ลำต้น	Chandrasrikul, 1962.
Order :			
Phomopsis asparagi (Sacc.) Bubak (Mitosporic fungi)	ลำต้นไหม้ Stem blight	ลำต้น , กิ่ง	Puckdeedindan,1966. กรรณิการ์, 2533 . เจษฎา , 2546. ณัฐพร , 2534. นิยมรัฐ และคณะ, 2530 ; 2538. นิยมรัฐ และลักษณา , 2531 (ข) ; 2533 . นิรุจน์ , 2546. บวร , 2544. เพ็ญนภา, 2532. วรรธนชาติ , 2546, สมชาย , 2538, สุวรรณา , 2534 .สุวิมล , 2533. โสภณ และ วิมล, 2519. อรวรรณ, 2533. อิทธิพล , 2546.
Order: Dothidesles			
Phyllosticta sp.	ใบจุด Leaf spot	ใบ	Puckdeedindan, 1966.
Order : Uredinales			
Puccinia asparagi DC.	ราสนิม Rust	ใบ , ลำต้น	อุดมลักษณ์ , 2529.

Pest	Common name	Plant Part Affected	References
Bacteria			
Order : Enterobacteriales			
Erwinia carotovora (Jones 1901) Bergey *et al.* 1923	โรคเน่า Soft rot	หน่อ , ลำต้น	Chantrasri, 1989. Benjathikul, *et.al*. 1978. สมชาย , 2538. เสน่ห์ และคณะ, 2530.
Order : Pseudomonadales			
Pseudomonas sp.	โรคเน่า Soft rot	ลำต้น	นิยมรัฐ และลักษณา , 2531. (ค)
Family : Longidoridae			
Longidorus Micoletzky, 1922 (Filipjev, 1934)		ราก	Chunram,1973. Maqbool, ,1992.
Family : Hoplolaimidae			
Scutellonema brachyurus Steiner (1938) Andrssy, 1958.	โรครากปม	ราก	Ratanaprapa and Boon duang.1975.

ตารางที่ 2 การสำรวจโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่พบในแหล่งปลูกในพื้นที่ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกของประเทศไทย ระหว่างปี 2546 - 2547

วันเดือนปี	แหล่งปลูก	โรคที่พบ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค(%)
28-29 ส.ค. 2546	อ.โพธาราม อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)	10 2
	อ.ท่าม่วง อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) โรคเน่าเปียก (Wet rot) โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight)	10 1 5 10
	อ.กำแพงแสน อ.เมือง จ.นครปฐม	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)	10 2
21-23 ม.ค. 2547	อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight)	10 10
	อ.ท่าม่วง อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight)	10 10
	อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight) โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight) โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)	10 10 2

ตารางที่ 2 การสำรวจโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่พบในแหล่งปลูกในพื้นที่ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกของประเทศไทย ระหว่างปี 2546 - 2547

วันเดือนปี	แหล่งปลูก	โรคที่พบ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค(%)
9 มิ.ย. 2547	อ.คลองหาด	โรคหน่อเน่า (Soft rot)	5
	จ.สระแก้ว	โรคลำต้นไหม้ (Stem blight)	1
		โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight)	1
6 - 7 ก.ค. 2547	อ.กุยบุรี	โรคต้นไหม้หรือใบเทียมร่วง (Cercospora blight)	10
	อ.เมือง		
	จ.ประจวบคีรีขันธ์	โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)	2
		โรคลำต้นไหม้ (Stem blight)	5

การศึกษาชนิดของโรคมะขามหวานเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Tamarind

ศรีสุข พูนผลกุล **พรพิมล อธิปัญญาคม**
ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของมะขามในประเทศไทยโดยการสำรวจ เก็บตัวอย่างและจัดจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของโรค ในท้องที่การปลูกมะขามจังหวัด เพชรบูรณ์ เลย เชียงใหม่ เชียงราย ลำปางอ่างทอง เพชรบุรี นครราชสีมา นครนายกและสระแก้ว ระหว่างปี 2547 – 2548 พบโรคที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ โรคราแป้ง โรคฝักเน่า และโรคราดำ โดยโรคของมะขามทั้ง 3 ชนิด ไม่ทำให้ผลผลิตของมะขามในแปลงปลูกลดลง แต่โรคฝักเน่าซึ่งพบเป็นโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว ทำความเสียหายต่อฝักมะขาม โดยเฉพาะมะขามหวานที่เก็บรักษาไว้ในโรงเรือนหรือห้องเก็บรักษาที่มีความชื้นสูงเป็นเวลานาน ๆ จึงมีผลกระทบต่อการส่งออก

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0604

คำนำ

ในปัจจุบันการส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ตามความตกลงที่เกี่ยวข้องภายใต้องค์การการค้าโลกที่ว่าด้วยการเกษตรและความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures) ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 เป็นต้นมา มาตรการดังกล่าวจะต้องเกี่ยวข้องกับการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อใช้อ้างอิงและพิสูจน์ผลทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ประเทศคู่ค้าทั้ง 2 ประเทศจะต้องดำเนินการอย่างเท่าเทียมกัน การทำรายชื่อศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องและเป็นไปตามความเป็นจริง หรือไม่มีข้อมูลที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงของประเทศนำเข้าได้เพียงพอ จะทำให้ประเทศส่งออกเสียโอกาสการส่งสินค้าเกษตรออกไปเป็นอย่างมาก ในประเทศไทยได้มีการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชของมะขามไว้เป็นบางส่วนแต่ยังไม่เพียงพอ (ขจรศักดิ์, 2529) อีกทั้งข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีการทบทวนและยืนยันใหม่ทุก 2 ปี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการต่อไป

มะขามเปรี้ยวเป็นพืชส่งออกที่ตลาดมีความต้องการสูง เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการอุสาหกรรม เช่นการผลิตยารักษาโรค การผลิตเครื่องดื่ม และอุตสาหกรรมการทำสี ส่วนมะขามหวานได้รับความนิยมในการบริโภคโดยทั่วไป ด้วยมาตรการความตกลงดังกล่าวมะขามจึงเป็นพืชหนึ่งที่ต้องการจัดทำบัญชีรายชื่อเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงของประเทศนำเข้าเช่นกัน

โรคของมะขามในประเทศไทยที่มีการรายงานไว้ในเอกสารต่าง ๆ พบว่าได้แก่โรคราแป้ง โรคราดำ โรคใบจุดสาหร่าย และโรคฝักเน่า (นิพนธ์, 2542) ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อการทบทวนท้องที่ที่มีการระบาดของโรคแต่ละชนิดและศึกษาถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกรตัดกิ่ง ถุงพลาสติก ปากกา ฯลฯ
2. อุปกรณ์ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ อาหารเลี้ยงเชื้อ กล้องจุลทรรศน์
3. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กล้องถ่ายภาพ ฯลฯ

วิธีดำเนินการดำเนินงาน

1. การสืบค้นข้อมูลและกำหนดพื้นที่ศึกษา โดยการค้นหาจากเอกสารและข้อมูลอีเล็กโทรนิก ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลมูลค่าการส่งออกต่าง ๆ
2. การสำรวจและ บันทึกข้อมูล และรายละเอียด ชนิดของสาเหตุโรคพืช โดยการเลือกสุ่มสำรวจจาก

จำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด บันทึก ลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรคความรุนแรงของโรค อายุพืช/ระยะการเจริญเติบโตของพืช พันธุ์พืช พื้นที่ปลูก ลักษณะการปลูกสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม ลักษณะดิน ตลอดจนการปฏิบัติรักษา การใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ

3. การเก็บตัวอย่างโรคพืช ตามวิธีการเก็บตัวอย่างพืชตามลักษณะเฉพาะชนิด ลักษณะเฉพาะส่วนที่พบโรค เช่น กิ่ง ใบ ผล ราก ชนิดของสาเหตุโรค เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอยเป็นต้น
4. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช โดยการแยกเชื้อบริสุทธิ์ และการเพิ่มปริมาณเชื้อสาเหตุ ตามวิธีการเฉพาะด้าน การทำสไลด์ถาวร เพื่อใช้ถ่ายภาพและใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกรณีที่มีการร้องขอ การจำแนกชนิดของศัตรูพืชถึงระดับ species / biovar ตามหลักสากล
5. การเก็บรักษาตัวอย่างโรคพืชในพิพิธภัณฑ์ โดยการเก็บตัวอย่างแห้งในห้องเก็บตัวอย่างที่มีการปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมสำหรับเก็บตัวอย่างได้นาน หรือการดองตัวอย่าง หรือวิธีการใด ๆ ที่สามารถเก็บตัวอย่างโรคพืชชนิดนั้น ๆ ให้คงสภาพและใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงตามหลักสากลให้มากที่สุด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

การสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร (Pests of *Tamarindus indica*) ได้ศัตรูของมะขามดังนี้

เชื้อรา	*Erysiphe pisi* DC. var. *pisi* (powdery mildew of pea)	โรคราแป้ง
	Phymatotrichopsis omnivora (cotton root rot)	โรครากเน่า
	Pythium irregulare (cavity spot: carrot)	โรคใบจุด
ไวรัส	Bean common mosaic necrosis virus	
	Bean pod mottle virus (bean pod mottle)	
	Watermelon mosaic virus (watermelon mosaic)	
ไส้เดือนฝอย	*Heterodera glycines* (soybean cyst nematode)	
	Hoplolaimus seinhorsti (lance nematode)	
	Melanagromyza dolichostigma (miner, soybean root)	
	Meloidogyne hapla (root knot nematode)	
	Meloidogyne incognita (root-knot eelworm)	
	Meloidogyne javanica (sugarcane eelworm)	
	Pratylenchus thornei	

(CABI,2003)

2. การสำรวจในแปลงปลูก

ดำเนินการสำรวจโรค เก็บตัวอย่างโรคและจำแนกเชื้อสาเหตุโรคของมะขามหวานดังต่อไปนี้

2.1 ท้องที่ จังหวัด เพชรบูรณ์ และเลย จำนวน 3 ครั้ง (เดือน พฤศจิกายน 2547 มกราคม 2548 และ กุมภาพันธ์ 2548)

2.2 ท้องที่ จังหวัด เชียงราย ลำปาง และเชียงใหม่ จำนวน 3 ครั้ง (เดือนกรกฎาคม กันยายน พฤศจิกายน 2547 และ มกราคม 2548)

2.3 ท้องที่จังหวัดอ่างทอง จำนวน 2 ครั้ง (เดือน พฤษภาคม และมิถุนายน 2547)

2.4 ท้องที่จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 1 ครั้ง (เดือน พฤษภาคม 2547)

2.5 ท้องที่จังหวัดนครราชสีมา (วังน้ำเขียว)และ สระแก้ว จำนวน 1 ครั้ง (เดือน มิถุนายน 2547

2.6 ท้องที่ จังหวัดนครนายก จำนวน 2 ครั้ง (เดือนเมษายน และ พฤษภาคม 2548)

3. การเก็บตัวอย่างโรคพืชและการจำแนกชนิด
พบโรคของมะขามและจัดจำแนกได้ดังนี้

3.1 โรคราแป้ง (Powdery mildew)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp./ *Erysiphe pisi*

Class : Deuteromycetes / Ascomycetes

Order : Erysiphales Family: Erysiphaceae

ลักษณะอาการของโรค

อาการโรคราแป้งของมะขาม พบจุดด่างสีเขียวอ่อนถึงสีเหลืองด้านบนใบ ต่อมาจุดด่างกระจายคลุมทั้งพื้นที่ใบ เมื่อสภาพอากาศเหมาะสมพบสปอร์ของเชื้อราบนผิวด้านหน้าของใบพืชบริเวณใบอ่อนและใบที่สมบูรณ์ การทำลายอย่างรุนแรงโดยเฉพาะใบอ่อนจะเห็นอาการเนื้อใบหดย่นเสียรูปร่าง ใต้ใบมีสีม่วงอมน้ำตาล ใบแก่ร่วงก่อนกำหนด ถ้าพบอาการระยะดอก จะทำให้ดอกไม่ได้รับการผสม ดอกร่วงหล่น จะพบการระบาดของโรคในฤดูฝนและฤดูปลายฝนมากกว่าการระบาดในฤดูแล้ง

ระดับความเสียหายจะขึ้นกับช่วงเวลาของการเกิดโรค ถ้าพบอาการระยะแตกใบอ่อนและระยะออกดอกของมะขาม จะพบความเสียหาย ในระดับความรุนแรงปานกลางเพราะมะขามจะติดฝักน้อยลง ถ้าพบการระบาดในช่วงการแตกใบอ่อน ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต

3.2 โรคฝักเน่า (Pod rot)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus* spp., *Penicillium* sp

Class : Deuteromycetes Order : Moniliales

เชื้อรา *Phomopsis* sp.

Class: Deuteromycetes Subclass: Sordaeriomycetidae

Order: Diaportales Family: Valsaceae

เชื้อรา *Fusarium* sp.

Class: Deuteromycetes Subclass: Sordariomycetidae

Order: Hypocreales

ลักษณะอาการของโรค

พบเชื้อราลักษณะเส้นใยสีขาว เส้นใยสีเขียวอ่อน หรือสีดำ บนเนื้อของมะขามหวานภายในฝักมะขาม

ระดับความรุนแรงในแปลงปลูกต่ำ เนื่องจากเป็นเชื้อราที่ทำลายฝักมะขามในโรงเก็บ ความเสียหายของฝักมะขามที่พบเชื้อราประมาณ 5-10 % เนื่องจากฝักแตกและมีแมลงทำลายก่อน ความเสียหายภายหลังการเก็บรักษาแตกต่างกันในสภาพการเก็บรักษาที่ต่างกัน

3.2 โรคราดำ (Sooty mold)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Meliola tamarindi*

Class: Ascomycetes

Order: Meliolales Family: Meliolaceae

ลักษณะอาการของโรค

พบเส้นใยสีดำของเชื้อรากระจายบริเวณบนใบ เมื่อความชื้นสูงเชื้อราเจริญฟูขึ้นมาและเชื่อมต่อกันเป็นปื้นสีดำ ลุกลามไปบนกิ่ง ก้านและฝักของมะขาม ทำให้ฝักมะขามสกปรกและเชื้อราบดบังการสังเคราะห์แสงของใบ

ระดับความเสียหายในแปลงปลูกต่ำ เนื่องจากเชื้อราทำลายใบแก่ส่วนยอด และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของเนื้อมะขาม

สรุปผลการทดลอง

ในการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของมะขามในประเทศไทย ระหว่างปี 2547 – 2548 พบโรคที่สำคัญ 3 ชิด ได้แก่ โรคราแป้ง โรคฝักเน่า และโรคราดำ โดยโรคของมะขามทั้ง 3 ชนิดไม่ทำให้ผลผลิตของมะขามในแปลงปลูกลดลง แต่โรคฝักเน่าซึ่งพบเป็นโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวทำความเสียหายต่อฝักมะขาม โดยเฉพาะมะขามหวานที่เก็บรักษาไว้ในโรงเรือนหรือห้องเก็บรักษาที่มีความชื้นสูงเป็นเวลานาน ๆ จึงมีผลกระทบต่อการส่งออก

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล 2529 โรคไม้ผลของไทย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 74 หน้า

นิพนธ์ วิสารทานนท์ 2542 โรคมะขาม เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร"หมอพืช-ไม้ผล" ฉบับที่ 9 โครงการบรรเทาผลกระทบทางสังคมจากวิกฤติการณเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 13 หน้า

CABI 2003. Crop Protection Compendium 2003 ed. Wallingford, UK : CABI International (CD-ROM)

การศึกษาชนิดโรคข้าวเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Rice

วุฒิศักดิ์ บุตรธนู **พรพิมล อธิปัญญาคม**
ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี **สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดโรคของข้าวเพื่อจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อโรคของข้าวเพื่อประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับส่งออก ดำเนินการระหว่างปี 2547-2548 การศึกษามี 2 ส่วน คือ ค้นคว้าศึกษาจากเอกสารวิชาการต่างๆ และศึกษาโดยการสำรวจและประเมินโรคข้าวจากแปลงปลูกข้าวตามแหล่งปลูกข้าวในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคใต้ ผลการศึกษา จากเอกสารวิชาการพบโรคข้าว 79 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 46 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด และ ผลจากการสำรวจและศึกษาโดยการสำรวจและประเมินในแปลงปลูกข้าว พบโรคข้าว 17 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 11 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด ฟายโตพลาสมา 1 ชนิด และไม่สามารถจำแนกเชื้อสาเหตุได้ 1 ชนิด ภาคเหนือ พบโรคไหม้ โรคเมล็ดด่าง โรควงเน่า โรคดอกกระถินหรือโรคสมัท โรคถอดฝักดาบ โรคกอเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า และโรคใบสีส้ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบโรคไหม้ โรคถอดฝักดาบ โรคเมล็ดด่าง โรคกอเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรควงเน่า โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า โรคเต้ียแคระ และโรคใบสีส้ม ภาคกลางและภาคตะวันออกพบโรคเมล็ดด่าง โรคไหม้ โรคขอบใบไหม้ โรคถอดฝักดาบ โรคกอเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรควงเน่า โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า โรคเต้ียแคระ โรคใบเหลือง และโรคใบสีส้ม ภาคใต้ พบโรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคเมล็ดด่าง โรควงเน่า โรคใบขีดสีน้ำตาล และโรคกาบใบเน่า การแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูก ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก สภาพฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พันธุ์ข้าว อายุพืช ฤดูกาลและวิธีการปลูก รวมทั้งการปฏิบัติดูแล โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคเมล็ดด่างพบการระบาดทุกภาคและทุกแปลงปลูก แต่โรคไหม้ระบาดรุนแรงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคเมล็ดด่างระบาดรุนแรงในภาคกลาง โรคชนิดอื่นๆพบระบาดเพียงบางแปลงปลูกและความรุนแรงอยู่ระหว่างปานกลาง-ต่ำ

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0607

คำนำ

ข้าว (Rice : *Oryza sativa*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศ เป็นพืชส่งออกอันดับหนึ่งและทั้งเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรทั้งประเทศ เทคโนโลยีการปลูกข้าว พันธุ์ข้าว วิชาการต่างๆเกี่ยวกับการปฏิบัติดูแลตลอดจนการจัดการศัตรูพืช ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง(นิรนาม, 2546) อย่างไรก็ดี การเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวและการปลูกข้าวหมุนเวียนต่อเนื่องทั้งปีโดยใช้พันธุ์ข้าวที่มีลักษณะพันธุกรรมเดี่ยว เป็นสาเหตุหลักให้เกิดการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยเฉพาะด้านโรคของข้าว เช่น โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคเมล็ดด่าง และโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้หรือโรคเน่าคอรวง โรคกาบใบเน่า โรคกาบใบแห้ง โรคใบขีดสีน้ำตาล โรคถอดฝักดาบ และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส(สมคิด, 2528; ดาราและคณะ, 2545) การระบาดของโรคชนิดต่างๆ นอกจากทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวโดยตรงเป็นความสูญเสียทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ทำให้เกษตรกรต้องทำการป้องกันกำจัดโรคโดยกรรมวิธีต่างๆ ยังเป็นปัญหาสำคัญด้านศัตรูพืชกักกันและเป็นข้อจำกัดในการส่งออกข้าวไปยังตลาดต่างประเทศ เนื่องจากการจัดตั้งองค์การค้าโลก(World Trade Organization : WTO) ซึ่งประเทศสมาชิกทุกประเทศเห็นพ้องต้องกันในการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนให้เกิดการค้าเสรี โดยป้องกันมิให้มีการใช้มาตรการภาษีกีดกันสินค้า อันจะก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ จึงมีการตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืช(Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS Agreement) ประเทศสมาชิก WTO รวมทั้งประเทศไทยจะใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช(อนันต์, 2543) มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวประเทศผู้นำเข้าจะต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งได้แก่ โรค แมลงและวัชพืชของพืชนำเข้า ส่วนประเทศผู้ส่งออกจะต้องจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับประเทศคู่ค้าดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างรีบด่วนที่จะต้องศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีข้อมูลด้านโรคของข้าวให้พร้อมสำหรับการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- วัสดุและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร ถุงพลาสติก กระดาษฟาง เฟรมอัดตัวอย่าง และ เลนส์ขยาย
- วัสดุอุปกรณ์ในการแยกเชื้อสาเหตุโรค เช่นอาหารวุ้น จานอาหาร หลอดแก้วเลี้ยงเชื้อ เข็มเขี่ย ตะเกียง และ ตู้ปลอดเชื้อ

-วัสดุอุปกรณ์ในการจำแนกเชื้อสาเหตุโรค เช่น กล้องจุลทรรศน์ แผ่นสไลด์ สารเม้าท์สไลด์ และ ฟิล์มถ่ายรูป

-วัสดุอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กระดาษบันทึกข้อมูล แผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ และกล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การค้นคว้าและศึกษาจากเอกสารวิชาการ

จากเอกสารวิชาการต่างๆเกี่ยวกับโรคของข้าวและการป้องกันกำจัด ทำการศึกษาค้นคว้าและบันทึกเกี่ยวกับชนิดของโรค เชื้อสาเหตุ การแพร่ระบาดและการป้องกันกำจัดโรคโดยทั่วไป แล้วรวบรวมจัดทำบัญชีรายชื่อในส่วนของการค้นคว้าเอกสาร

2. การสำรวจและศึกษาจากแปลงปลูกข้าว

แผนการการสำรวจ โดยแบ่งเขตการสำรวจเป็นเขตปลูกภาคเหนือ ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แพร่ พะเยา และ ลำปาง ภาคเหนือตอนล่าง ที่จังหวัดพิษณุโลก สุโขทัย และนครสวรรค์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดอุบลราชธานี ขอนแก่น อุดรธานี และนครราชสีมา ภาคกลาง ที่จังหวัดสุพรรณบุรี อยุธยา สิงห์บุรี ชัยนาท และอ่างทอง ภาคตะวันออกที่จังหวัดฉะเชิงเทรา สระแก้ว และจันทบุรี ภาคใต้ ที่จังหวัดสงขลา และ พัทลุง

ช่วงเวลาและจำนวนครั้งการสำรวจ ในฤดูปลูกปกติจัดช่วงการออกสำรวจในระยะข้าวเริ่มออกรวง-ก่อนเก็บเกี่ยว ปีละ 1 ครั้ง อย่างไรก็ดีในเขตปลูกที่เกษตรกรนิยมทำนาปรังได้จัดตารางการออกสำรวจในระยะข้าวออกรวง-ก่อนเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกัน

การตรวจและวินิจฉัย ในสภาพแปลงปลูกทำการตรวจและวินิจฉัยชนิดของโรคด้วยสายตา ขณะเดียวกันทำการเก็บตัวอย่างข้าวที่เป็นโรคเพื่อทำการศึกษาเชื้อสาเหตุของโรคในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบและยืนยันอีกครั้งหนึ่ง

การประเมินการระบาดของโรค โรคทางใบ ทำการประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มสำรวจ 4 จุดต่อ 1 แปลง(1 จุด พื้นที่ 2 x 2 ตารางเมตร) ในแต่ละแหล่งปลูก(ตำบล/อำเภอ/จังหวัด) ทำการสำรวจ 5-10 แปลง ขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก โรคที่เมล็ด ทำการประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มสำรวจ 10 รวงต่อ 1 แปลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกแหล่งปลูก ชื่อพันธุ์ข้าว ระยะการเจริญชองข้าว ชนิดของโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค และความรุนแรงของโรค

เวลาและสถานที่ในการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2547 สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ดำเนินการ แปลงปลูกข้าวในแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. . การค้นคว้าและศึกษาจากเอกสารวิชาการ

ผลจากการสืบค้นและตรวจเอกสารวิชาการ พบว่ามีโรคของข้าว 79 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 46 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด (ตารางที่ 1)

2. การสำรวจและศึกษาจากแปลงปลูกข้าว

ผลการสำรวจและศึกษาโรคข้าวจากแหล่งปลูกในเขตจังหวัดเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวม 22 จังหวัด ได้ข้อมูลโรคของข้าวที่พบระบาดในเขตปลูกต่างๆ รวม 17 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 11 ชนิด คือโรคไหม้(*Pyricularia gresia* (Cooke)Sacc.) โรคใบจุดสีน้ำตาล[*Drechslera oryzae* (*Helminthosporium oryzae* Breda&Haan)] โรคใบขีดสีน้ำตาล(*Cercospora oryzae* Miyake) โรคใบวง(*Rhynocosporium oryzae* Has & Yokogi) โรคกาบใบแห้ง(*Rhizoctonia solani* Kuhn) โรคกาบใบเน่า(*Sarocladium oryzae* Sawada) โรคเมล็ดด่าง(*Curvularia lunata* (Wakk)Boed, *Cercospora oryzae* Miyake, *Helminthosporium oryzae* Breda&Haan, *Fusarium semitectum* Berk&Rav, *Trichoconis padwickii* Ganguly, *Sarocladium oryzae* Sawada) โรคถอดฝักดาบ(*Fusarium moniliforme*) โรคดอกกระถินหรือสมัท(*Ustillaginoidea virens*) โรคกอเน่า(*Sclerotium rolfsii* Sacc) และโรคกล้าเน่า (*Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium moniliforme*) โรคเกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด โรคขอบใบแห้ง (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) และโรคใบขีดโปร่งแสง(*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*) โรคเกิดจากไวรัส 2 ชนิด คือ โรคใบสีส้ม(Yellow Orange Leaf Virus) และโรคใบหงิก(Ragget Stunt Virus) โรคเกิดจากไฟโตพลาสมา 1 ชนิด คือโรคใบสีแสด(Phytoplasma Like Organism) และไม่สามารถจำแนกเชื้อสาเหตุได้ 1 ชนิดคืออาการใบแถบแดง (ตารางที่ 2)

การแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูก ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก สภาพฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พันธุ์ข้าว อายุพืช ฤดูกาลและวิธีการปลูก รวมทั้งการปฏิบัติดูแล โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาลและโรคเมล็ดด่างพบระบาดทุกแปลง ในทุกแหล่งปลูกที่ทำการสำรวจ โรคไหม้ระบาดตั้งแต่ระยะกล้าจนกระทั่งระยะก่อนเก็บเกี่ยว ข้าวเป็นโรครุนแรงในแหล่งปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่นจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี อุบลราชธานี และนครราชสีมา โรคใบจุดสีน้ำตาลระบาดในระยะข้าวแตกกอถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว พบรุนแรงในแหล่งปลูกภาคกลางเช่น จังหวัดสุพรรณบุรี ราชบุรี ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา ส่วนโรคเมล็ดด่างระบาดในระยะข้าวตกรวงถึงระยะเก็บเกี่ยว พบรุนแรงในแหล่งปลูกภาคกลางเช่นเดียวกัน โรคข้าวชนิดอื่นๆ พบการระบาดเพียงบางแปลง เปอร์เซ็นต์การระบาดและความรุนแรงอยู่ระหว่างปานกลาง-ต่ำ (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษาและสืบค้นจากเอกสาร พบโรคข้าวทั้งหมด 79 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 46 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด และไส้เดือนฝอย 11 ชนิด จากผลการสำรวจในแปลงปลูกข้าว พบโรคข้าว 17 ชนิด เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 11 ชนิด เกิดจากแบคทีเรีย 2 ชนิด เกิดจากไวรัส 3 ชนิด เกิดจากฟายโตพลาสมา 1 ชนิด และ ไม่สามารถจำแนกเชื้อสาเหตุได้ 1 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

ดารา เจตนะจิตร นงรัตน์ นิลพานิชย์ พากเพียร อรัญนารถ วิชิต ศิริสันธนะ วิชชุดา รัตนากาญจน์ รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ เยาวภา ตันติวานิช วันชัย โรจนหัสดิน และจรรยา อารยาพันธ์ 2545. โรคข้าวและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร และ สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. 47 หน้า

ดารา พวงสุวรรณ และ อุบล ชัยมงคล. 2509. การสำรวจพืชอาศัยของไส้เดือนฝอยรากปมและไส้เดือนฝอยรากข้าวหลังการเก็บเกี่ยวข้าว. หน้า 463-468 ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2509. กรมการข้าว.

นิรนาม. 2522. โรคข้าวและการป้องกันกำจัด. สาขาโรคข้าว กองวิจัยโรคพืช. กรมวิชาการเกษตร. 34 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 หน้า.

ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ และ สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2533. การเปลี่ยนแปลงประชากรไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวไร่. วารสารโรคพืช 10(2) : 9-18.

สมคิด ดิสถาพร. 2524. การแพร่ระบาดและผลงานวิจัยใหม่ล่าสุดของโรคข้าวที่สำคัญในประเทศไทย ปี 2523. ข่าวสารโรคพืช 1(2) : 1-6.

สมคิด ดิสถาพร. 2532. ชาวนาปราบโรคข้าว กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 116 หน้า.

อดุล วรวิศิษฏ์ธำรง. 2514. การสำรวจโรคและแมลงศัตรูข้าวในภาคใต้. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 4(3) : 237-243.

Chandrasrikul, A. 1962. A preliminary host list of plant diseases in Thailand. Tech. Bull. No. 6, Dept. of Agr. Bangkok. 23 pp.

Ou, S.H. 1985. Rice Diseases. 2nd Edition Commonwealth Mycological Institute. 380 pp.

Table 1 Lists of rice diseases based on literature cited.

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
BACTERIA						
Xanthomonas campestris pv. Oryzae (X. oryzae)	Bacterial leaf blight		L	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532; Ou S.H.,1985
Xanthomonas campestris pv. Oryzicola (X. translucens f.sp. oryzicola)	Bacterial leaf streak		L	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532; Ou S.H.,1985
Pseudomonas syringae pv.panici (P. panici)	Bacterial stripe		L	No	Yes	Ou, S.H.,1985
Pseudomonas syringae pv. Syringae (P. oryzicola) , Erwinia carotovora ssp. Carotovora and Pseudomonas fuscovaginae	Bacterial sheath rot		L	No	Yes	Ou, S.H.,1985
Erwinia chysanthemi	Bacterial foot rot		L	No	Yes	Ou S.H.,1985
FUNGI						
Achlya spp.	Seedling damping off		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Alternaria padwickii Syn= *Trichoconis padwickii*	Stackburn disease		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Balansia oryzae-sativae Syn.= *Ephelis oryzae*	Udbatta disease		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Cercospora oryzae	Narrow brown spot	TH	L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532
Cochliobolus miyabeanus *Syn.= Drechslera oryzae*	Brown spot		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532; Ou S.H., 1985
Corticium rolfsii Anamorph : *Sclerotium rolfsii*	Seedling blight		L, S,Se	Yes	No	พัฒนา และคณะ ,2537; Ou S.H., 1985
Curvularia spp.	Black kernel		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Cylindrocladium scoparium	Sheath net-blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Dictyuchus spp.,	Seedling damping off		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Drechslera gigantean	Eyespot		L, S,Se	Yes	No	พัฒนา และคณะ ,2537; Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Entyloma oryzae	Leaf smut		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Epicoccum purpurascens	Red blotch of grains		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Gaeumannomyces graminis var.*graminis*	Crown sheath rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Gibberella fujikuroi Anamorph : *Fusarium moniliforme*	Bakanae disease and foot rot		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532; Ou, S.H., 1985
Gibberella zeae Anamorph: *Fusarium graminearum*	Scab		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Helminthosporium sigmoideum var.*irregulare* Syn= *Ramularia oryzae*	Stem rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Magnaporthe salvinii *Syn.=Nakataea sigmoidea*	Stem rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Monographella albescens Syn. = *Gerlachia oryzae*	Leaf scald		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Mycovellosiella oryzae Syn= *Ramularia oryzae*	White leaf streak		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Myrothecium verrucaria	Myrotheciu m blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Nigrospora spp.	Minute leaf and grain spot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phoma sorghina	Glume blight		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phomopsis oryzae-sativae Syn=*Ascochyta oryzae*	Collar rot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phytophthora spp.	Seedling damping off		S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Puccinia graminis f.sp.*oryzae*	Rusts		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Pyrenochaeta oryzae	Sheath blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Pyricularia oryzae ; Syn. *P. gresia*	Blast		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532; Ou S.H., 1985
Pythium spp	Seedling damping off		S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Rhizoctonia oryzae	Sheath spot		L, S,Se	Yes	No	พัฒนา และคณะ ,2537; Ou S.H., 1985
Rhizoctonia oryzae-sativae,	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rhinocosporium oryzae	Leaf scald		L	Yes	No	นิรนาม, 2522; ดารา และคณะ, 2545
Sarocladium oryzae Syn=,S. attenuatum , Acrocylindrium oryzae	Sheath rot		L, S,Se	Yes	No	สมคิด, 2524; Ou S.H., 1985
Sclerotium fumigatum	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerotium hydrophilum	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerotium oryzicola	Sclerotial leaf sheath		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sclerophthora macrospore Syn= *Sclerospora macrospore*	Downy mildew		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Septoria spp.	Speckled blotch		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Sphaerulina orzina Syn= *Cercospora Janseana*	Narrow brown leaf spot		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Thanatephorus cucumeris Anamorph : Rhizocionia solani	Sheath blight,		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด 2532; Ou S.H., 1985
Tilletia barclayana	Kernel smut, true smut		L, S,Se	No	Yes	Chandrasrikul, 1962; Ou S.H., 1985
Uromyces coronatus	Rust		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Ustilaginoidea virens	False smut (green smut)		L, S,Se	No	Yes	สมคิด,2532; Ou S.H., 1985
Various fungi	Diseases in seed boxes		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Various fungi	Ear blight		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Cercospora oryzae, Drechslera oryzae, Curvularia lunata, Sarocladium oryzae, Fusarium semitectum, Trichoconis padwickii	Dirty panicle		L, S, Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด ,2532
Complex fungi	Grain discoloration		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
VIRUS						
Rice dwarf virus	Dwarf		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice stripe virus	Stripe		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
Rice yellow dwarf virus	Yellow dwarf		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด 2532; Ou S.H., 1985
Rice black streaked virus	Black-streaked		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice hoja blanca virus	Hoja blanca		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice transitory yellowing virus	Transitory yellowing		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice tungro virus	Tungro		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด 2532; Ou S.H., 1985
Rice waika virus	Waika		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice bunchy stunt virus	Bunchy stunt		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice gall dwarf virus	Gall dwarf		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; ; Ou S.H., 1985
Rice grassy stunt virus	Grassy stunt		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; Ou S.H., 1985
Rice ragged stunt virus	Ragged stunt		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด 2532; Ou S.H., 1985
Rice wilted stunt virus	Wilted stunt		L, S,Se	No	Yes	Ou,S.H., 1985
Rice orange leaf virus	Orange leaf			No	Yes	Ou, S.H., 1985
Rice chlorotic streak virus	Chlorotic streak		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice yellow mottle virus	Yellow mottle		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Yellow orange leaf virus	Yellow orange leaf		L, S,Se	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; Ou S.H., 1985
Rice mosaic virus	Mosaic		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice necrotic mosaic virus	Necrosis mosaic		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Rice wrinkled stunt virus	Wrinkled stunt		L, S,Se	No	Yes	Ou S.H., 1985
Phytoplasma like organism	Witches broom		L, S,Se	No	Yes	Ou, S.H., 1985
Rice crinkle virus	Crinkle		L, S,Se	No	Yes	Ou, S.H., 1985

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected	Present in Thailand	Quarantine Pest	Reference
NEMATODE						
Aphelenchoides besseyi	White tip		L, S	Yes	No	อดุล, 2514; Ou, S.H.,1985
Ditylenchus angustus	Stem nematode		L, S	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Hirschmanniella oryzae	Root nematode		R	Yes	No	ดารา และอุบล ,2509; Ou, S.H.,1985
Meloidogyne spp	Rootknot nematode		R	Yes	No	ดารา และคณะ, 2545; สมคิด 2532; Ou S.H.,1985
Heterodera oryzae	Rice cyst nematode		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Tylenchorhynchus annualtus	Stunt nematode		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Pratylenchus sp.	Root lesion nematode		R	Yes	No	ลือชัย และสืบศักดิ์, 2533; Ou, S.H.,1985
Helicotylenchus sp.	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Hoplolaimus sp.	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Criconemoides sp	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985
Xiphinema sp.	Stunt disease		R	Yes	No	Ou, S.H.,1985

Table 2 1 Lists of rice diseases based on disease survey upon rice field conditions all over 4 regions of the significant rice production of the country.

โรคข้าว	เชื้อสาเหตุ	สถานที่สำรวจพบการระบาดรุนแรง (จังหวัด)	การระบาดของโรค (%)
1 Blast	*Pyricularia gresia*(Cooke) Sac.	สระแก้ว ฉะเชิงเทรา เชียงราย ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา อุดรธานี	20.0-60.0
2. Brown Spot	*Drechslera oryzae* (*Helminthosporium oryzae* Breda&Haan)	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา ลำปาง เชียงราย พิจิตร พิษณุโลก สงขลา พัทลุง	40.0-60.0
3. Narrow Brown Spot	*Cercospora oryzae* Miyake	ขอนแก่น สุพรรณบุรี ราชบุรี จันทบุรี นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย	2.0-8.0
4. Leaf Scald	*Rhynocosporium oryzae* Has&Yokogi	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ลำปาง เชียงราย	1.5-2.5
5. Sheath Blight	*Rhizoctonia solani* Kuhn	สุพรรณบุรี ราชบุรี จันทบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ลำปาง เชียงราย เชียงใหม่	18.0-33.0
6. Sheath Rot	*Sarocladium oryzae* Sawada	สุพรรณบุรี ราชบุรี อยุธยา ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี ปราจีนบุรี เชียงราย พะเยา	7.5-9.0
7. Dirty Panicle	*Curvularia lunata* (Wakk)Boed *Cercospora oryzae* Miyake *Helminthosporium oryzae* Breda&Haan) *Fusarium semitectum* Berk&Rav. *Trichoconis padwickii* Ganguly Sarocladium oryzae Sawada	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระบุรี สิงห์บุรี ชัยนาท ฉะเชิงเทรา อยุธยา สระแก้ว ปราจีนบุรี สงขลา ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย พะเยา	63.0-88.0
8. Bakanae	*Fusarium moniliforme* Sheldon	สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย ลำปาง เชียงใหม่	7.5-19.2
9. Bacterial Leaf Blight	*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*	สุพรรณบุรี ชัยนาท อยุธยา ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา เชียงราย เชียงใหม่	48.0-57.0
10. Bacterial	*Xanthomonas oryzae* pv.	สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท สระแก้ว	11.0-18.0

Leaf Streak	*oryzicola*	ปราจีนบุรี อุบลราชธานี อุดรธานี เชียงราย พะเยา	
11.False Smut	*Ustillaginoides virens*	สระบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา ปราจีนบุรี เชียงราย	0.5-2.5
12.Yellow Orange Leaf	Yellow orange leaf virus	สุพรรณบุรี ราชบุรี สระบุรี ชัยนาท อยุธยา ปราจีนบุรี ขอนแก่น อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย พะเยา	5.5-7.5
13. Ragget Stunt	Ragget stunt virus	สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท ปราจีนบุรี สระแก้ว ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย ลำปาง เชียงใหม่ พะเยา	0.5-10.0
14. Orange Leaf	Phytoplasma like organism	สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ขอนแก่น อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย	0.1-2.2
15. Red Stripe	Unidentified	สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย ลำปาง	0.1-0.5
16. Tiller Rot	*Sclerotium rolfsii* Sac.	สุพรรณบุรี สระบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา เชียงราย	1.0-5.5
17. Seedling Blight	*Rhizoctonia solani* Kuhn	สุพรรณบุรี ราชบุรี อยุธยา สระบุรี ชัยนาท ปราจีนบุรี อุบลราชธานี อุดรธานี นครราชสีมา เชียงราย พะเยา	1.5-7.5

การศึกษาชนิดของโรคพริกเพื่อการส่งออก

Survey and Diagnosis for Chilli Diseases

อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
วันเพ็ญ ศรีทองชัย มนตรี เอี่ยมวิมังสา ธารทิพย ภาสบุตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการตรวจค้นข้อมูลรายชื่อโรคพริกจากเอกสารต่างๆและจากการสำรวจ พบว่า โรคพริกที่มีรายงานในประเทศไทยประกอบด้วย เชื้อราที่จำแนกออกได้เป็น 12 กลุ่ม 12 วงศ์ 14 สกุล 18 ชนิด แบคทีเรีย จำแนกออกได้เป็น 4 กลุ่ม 4 วงศ์ 4 สกุล 4 ชนิด ไวรัส จำแนกออกได้เป็น 5 วงศ์ 5 สกุล 8 ชนิด และ ไส้เดือนฝอย จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม 4 วงศ์ 4 สกุล 6 ชนิด

จากการสำรวจแปลงปลูกพริกในปี พ.ศ. 2547 จากพื้นที่ 10 จังหวัดประกอบด้วย พิจิตร นครราชสีมา นครสวรรค์ เลย กำแพงเพชร นครปฐม ตาก กาญจนบุรี บุรีรัมย์ สุโขทัย พบโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 8 ชนิด คือ โรคกล้าเน่า เกิดจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* โรคแอนแทรคโนสหรือโรคกุ้งแห้งที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum capsici* และ *C, gloeosporioides* โรคยอดและดอกเน่า ที่เกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* โรคตากบที่เกิดจากเชื้อ *Cercospora capsici* และ โรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อ *Oidiopsis* sp. โรคที่มีสาเหตุจากแบคทีเรีย 2 ชนิดคือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* และโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส 2 ชนิดคือด่าง CMV และใบด่าง CVMV และโรคที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 1 ชนิดคือโรครากปมที่เกิดจาก *Meloidogyne incgnita* นอกจากนี้ยังพบว่าในปีนี้ผลพริกเสียหายเนื่องจากโรคผลพริกแห้งสีน้ำตาลที่มีสาเหตุจากการขาดธาตุอาหารรองในเกือบทุกแหล่งปลูก

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0608

คำนำ

พริก (Chilli, chili) เป็นพืชผักในตระกูลพริก- มะเขือ (solanaceae) ที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 2 กลุ่มคือ กลุ่มของพริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* และ กลุ่มพริกขี้หนูที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *C. frutescens*

ปัจจุบันนี้การใช้ประโยชน์ของผลผลิตพริกนั้นนอกจากเพื่อบริโภคสดแล้ว ยังนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูป และใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดสารสำคัญในพริก คือสารแคปไซซิน (capsaicin) เพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ เช่นใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในกระเพาะ ใช้เป็นยาทาภายนอกบรรเทาปวดรักษาโรคผิวหนัง และบรรเทาอาการปวดข้ออักเสบ นอกจากนี้ยังนำเอาสารสกัดจากพริกนี้ไปใช้ผสมเคลือบสายเคเบิ้ลป้องกันหนูและแมวกัดสาย ใช้แทนแก๊สน้ำตาสลายกลุ่มผู้ประท้วง และ ใช้ไล่มดและแมลงเป็นต้น

การผลิตพริกในประเทศไทย เป็นการผลิตทั้งเพื่อบริโภคในประเทศและส่งออกไปต่างประเทศด้วย การส่งออกพริกไปประเทศต่างๆนั้นมีทั้งในรูปของพริกสดและแช่แข็ง พริกแห้ง พริกป่น และซ๊อสพริก ในปี 2547 ส่งออกพริกในลักษณะต่างๆเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 1,430.48 ล้านบาท โดยแบ่งออกเป็นการส่งออกพริกสดและพริกแช่แข็งปริมาณ 2,131.83 ตัน คิดเป็นมูลค่า 63.31 ล้านบาท โดยมีประเทศคู่ค้าทั้งสิ้น 27 ประเทศแต่ประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น มาเลเซีย สวิสเซอร์แลนด์ ฮ่องกง และ สิงคโปร์ ส่งออกในรูปของซอสพริกปริมาณ 21,701.50 ตัน คิดเป็นมูลค่า 830.11 ล้านบาท มีประเทศคู่ค้าทั้งสิ้น 98 ประเทศ ประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ ประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ ฮ่องกง เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน สหรัฐอเมริกา สวีเดน สิงคโปร์ ญี่ปุ่น และอิสราเอล ส่งออกในลักษณะของพริกแห้ง ไปยังประเทศคู่ค้าทั้งสิ้น 48 ประเทศ ประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ สหรัฐอเมริกา ออสเตรีย ไต้หวัน แคนาดา เยอรมัน ปริมาณ 567.44 ตัน คิดเป็นมูลค่า 515.21 ล้านบาท และส่งออกในลักษณะของพริกป่น ไปยังประเทศคู่ค้าทั้งสิ้น 41 ประเทศ ประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย ออสเตรเลีย อังกฤษ และ จีน ปริมาณ513.54 ตัน มูลค่า 21.85 ล้านบาท

การปลูกพริกในประเทศไทยปลูกกันอยู่ทั่วไปทุกจังหวัด ขึ้นอยู่กับชนิดของพริก แหล่งใหญ่ๆที่ปลูกพริกมีกระจายอยู่ทุกภาค ในปี 2546/2547 มีรายงานว่าพื้นที่ปลูกพริกทั้งหมด 530,626 ไร่ (สถิติการปลูกตามชนิดพืช 2546/2547 กรมส่งเสริมการเกษตร)ซึ่งจากการสำรวจพบว่า พื้นที่การปลูกพริกจะมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการจะเปิดตลาดการค้ากับต่างประเทศนั้น เนื่องจากการระบบการค้าได้ปรับเปลี่ยนมาเป็นระบบการค้าเสรี (Free trade) ประเทศคู่ค้าจึงต้องหาวิธีการที่จะปกป้องการนำ

สินค้าต่างๆเข้าประเทศ โดยออกกฎระเบียบเกี่ยวกับสุขอนามัยพืชขึ้นมาใช้มาเป็นตัวกำหนดและควบคุมการนำเข้าประเทศปลายทาง ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรจะต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้านั้นๆ ซึ่งในการนี้ประเทศผู้ส่งออกจะต้องจัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งผลิตนั้นๆให้ประเทศคู่ค้า พริกเป็นพืชหนึ่งในพืชหลายๆชนิดที่ต้องจัดเตรียมรายชื่อศัตรูพืชเพื่อจัดส่งให้ประเทศคู่ค้าเมื่อมีการร้องขอ จึงต้องรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆและสำรวจในแหล่งปลูกพริกใหญ่ๆ เพื่อจัดทำเป็นบัญชีรายชื่อโรคของพริกตามระบบสากล

วิธีดำเนินการ

1.การสืบค้นข้อมูล สืบค้นข้อมูลโรคพริกจากเอกสารในห้องสมุด และ สืบค้นข้อมูลจาก internet

2. การสำรวจ สำรวจโรคพริกในแหล่งปลูก วิธีการสำรวจต้องเดินดูอาการผิดปกติให้ทั่วทั้งแปลงปลูก เมื่อพบอาการของโรคประเมินความรุนแรงของโรค เก็บตัวอย่างโรคพืชนั้นมาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยัน ชื่อเชื้อสาเหตุ จดบันทึกลักษณะอาการ สถานที่ วันที่ ของตัวอย่างและเก็บตัวอย่างเข้า herbarium

3. นำข้อมูลทั้งที่สืบค้นและการสำรวจ มาจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของพริก ซึ่งข้อมูลในบัญชีรายชื่อจะประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ชื่อสามัญ (Common name) การแพร่ระบาด (Geographic distribution) ส่วนของพืชที่แสดงอาการ (Plant part effected)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจค้นข้อมูลรายชื่อโรคพริกจากเอกสารต่างๆ พบว่า โรคพริกที่มีรายงานในประเทศไทยประกอบด้วย เชื้อราที่จำแนกออกได้เป็น 12 กลุ่ม (Order) 12 วงศ์ (Family)14 สกุล (Genus) 18 ชนิด (Species) แบคทีเรีย จำแนกออกได้เป็น 4 กลุ่ม 4 วงศ์ 4 สกุล 4 ชนิด ไวรัส จำแนกออกได้เป็น 5 วงศ์ 5 สกุล 8 ชนิด และไส้เดือนฝอย จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม 4 วงศ์ 4 สกุล 6 ชนิด (ตารางที่ 1)

จากการสำรวจแปลงปลูกพริกในปี พ.ศ. 2547 จากพื้นที่ 10 จังหวัดประกอบด้วย พิจิตร นครราชสีมา นครสวรรค์ เลย กำแพงเพชร นครปฐม ตาก กาญจนบุรี บุรีรัมย์ สุโขทัย พบโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 8 ชนิด คือ โรคกล้าเน่า เกิดจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* โรคแอนแทรคโนสหรือโรคกุ้งแห้งที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum capsici* และ *C, gloeosporioides* โรคยอดและดอกเน่า ที่เกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* และโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* โรคตากบที่เกิดจากเชื้อ *Cercospora capsici* และ โรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อ *Oidiopsis* sp. โรคที่มีสาเหตุจากแบคทีเรีย 2 ชนิดคือ

โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* และโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส 2 ชนิดคือด่าง Cucumber Mosaic Virus(CMV) และใบด่าง Cucumber Veinal Mosaic Virus(CVMV) และโรคที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 1 ชนิดคือโรครากปมที่เกิดจาก *Meloidogyne incognita* นอกจากนี้ยังพบว่าในปี พ.ศ. 2547 ผลพริกเสียหายเนื่องจากโรคผลพริกแห้งสีน้ำตาลที่มีสาเหตุจากการขาดธาตุอาหารรองในเกือบทุกแหล่งปลูก(ตารางที่2)

ความรุนแรงของที่พบจะแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งปลูก และ พันธุ์พริกที่ปลูก แต่โดยภาพรวมแล้วโรคที่มีผลต่อผลผลิตโดยตรงคือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย เพราะโรคนี้จะเริ่มทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวในช่วงใกล้จะเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก หรือเก็บเกี่ยวแล้ว 1-3 ครั้ง ต้นที่ถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลายจะตายไปไม่สามารถเก็บผลผลิตได้อีก โรคเหี่ยวนี้สามารถเกิดได้ทุกสภาพอากาศ แต่จะระบาดมากในช่วงที่มีฝนชุก และ โรคแอนแทรคโนสหรือโรคกุ้งแห้ง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici* โรคนี้จะเกิดบนผลตั้งแต่ผลยังเขียวอยู่จนกระทั่งผลเปลี่ยนสีเป็นสีแดง เมื่อเกิดโรคบนผลจะทำให้ผลผลิตเสียหายทันทีไม่สามารถจำหน่ายได้ แม้ว่าจะมีรอยแผลเพียงเท่ารอยเข็มหมุดในระยะเริ่มต้น ซึ่งแทบสังเกตไม่เห็น เมื่อเกษตรกรเก็บผลผลิตที่มีเชื้อสาเหตุเข้าทำลายแล้วปะปนไปด้วยกับผลผลิตที่ดี เมื่อนำผลผลิตบรรจุในภาชนะเพื่อขนส่งยิ่งทำให้โรคระบาดในระหว่างการขนส่ง ทำให้คุณภาพของผลผลิตลดต่ำลง จำนวนผลพริกที่ถูกทำลายจะเพิ่มมากขึ้นในระหว่างการขนส่ง โรคนี้สามารถระบาดได้ตลอดเวลา แต่ในสภาพที่อากาศร้อน และความชื้นในอากาศสูง การระบาดของโรคจะรวดเร็วมากขึ้น ส่วนโรคอื่นๆ เกษตรกรเข้าใจว่าไม่สร้างปัญหาต่อผลผลิตโดยตรง แต่ที่จริงแล้ว โรคเหล่านั้นจะทำให้อายุการเก็บเกี่ยวของพืชสั้นลง เช่นโรคราแป้ง ทำให้ใบพืชร่วงและพืชโทรมเร็วขึ้น โรคยอดเน่าซึ่งจะระบาดมากในฤดูฝนทำให้ ต้นพืชชะงักการเจริญเติบโตได้ หรือบางครั้งถ้าฝนตกอย่างต่อเนื่องหลายๆวันทำให้เกิดอาการต้นแห้งตาย (die back) ได้

การสำรวจโรคในแหล่งปลูกต่างๆที่ดำเนินการไปแล้ว ยังไม่ครอบคลุมแหล่งปลูกพริกทั่วประเทศ ซึ่งอาจจะมีโรคที่ต่างชนิด และ ระดับความรุนแรงของโรคจากพื้นที่ที่สำรวจแล้ว การสำรวจจึงควรจะดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ และเป็นปัจจุบันมากที่สุด

สรุปผลการทดลอง

จากการตรวจค้นข้อมูลรายชื่อโรคพริกจากเอกสารต่างๆและจากการสำรวจ พบว่า โรคพริกที่มีรายงานในประเทศไทยประกอบด้วย เชื้อราที่จำแนกออกได้เป็น 12 กลุ่ม 12 วงศ์ 14 สกุล 18 ชนิด แบคทีเรีย จำแนกออกได้เป็น 4 กลุ่ม 4 วงศ์ 4 สกุล 4 ชนิด ไวรัส จำแนกออกได้เป็น 5 วงศ์ 5 สกุล 8 ชนิด และ ไส้เดือนฝอย จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม 4 วงศ์ 4 สกุล 6 ชนิด

จากการสำรวจแปลงปลูกพริกในปี พ.ศ. 2547 จากพื้นที่ 10 จังหวัดประกอบด้วย พิจิตร นครราชสีมา นครสวรรค์ เลย กำแพงเพชร นครปฐม ตาก กาญจนบุรี บุรีรัมย์ สุโขทัย พบโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 8 ชนิด คือ โรคกล้าเน่า เกิดจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* โรคแอนแทรคโนสหรือโรคกุ้งแห้งที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum capsici* และ *C, gloeosporioides* โรคยอดและดอกเน่า ที่เกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* โรคตากบที่เกิดจากเชื้อ *Cercospora capsici* และ โรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อ *Oidiopsis* sp. โรคที่มีสาเหตุจากแบคทีเรีย 2 ชนิดคือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* และโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส 2 ชนิดคือด่าง CMV และใบด่าง CVMV และโรคที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 1 ชนิดคือโรครากปมที่เกิดจาก *Meloidogyne incgnita* นอกจากนี้ยังพบว่าในปีนี้ผลพริกเสียหายเนื่องจากโรคผลพริกแห้งสีน้ำตาลที่มีสาเหตุจากการขาดธาตุอาหารรองในเกือบทุกแหล่งปลูก

ตารางที่ 1 รายชื่อสาเหตุโรคของพริกในประเทศไทย

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
FUNGI			
Order: Moniliales			
Family: Dematiaceae			
Alternaria solani Sorauer (อนงค์ จันทร์ศรีกุล และ ลักษณา วรรณภีร์.2515, พัฒนา และคณะ 2537)	alternaria leaf spot	Europe,Asia,Africa WesternHemisphere, Oceania	**Leaves**: spots ; irregular; brown; concentric, black rings giving an oyster-shell or target-board appearance **Stems**:spots ; brown sunken areas **Fruits/pods**: spots ; occur at the stem end and are dark, leathery, sunken lesions again with a target-board appearance
Cercospora capsici Heald & Wolf (อารีย์. 2516,พัฒนาและ คณะ 2537,จุมพลและ คณะ2540)	frog-eye leaf spot of pepper	Asia, Western Hemisphere, Oceania	**Leaves** **Fruits/pots**
Cercospora unamunoi (อารีย์.2516; วสัณณ์ และ มานะ.2532, พัฒนาและคณะ 2537)	Leaf spot	Asia, Western Hemisphere	**Leaves**

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
Order Mucorales			
Family : Choanephoraceae			
Choanephora cucurbitarum (Berk. & Ravenel) Thaxt. (อารีย์. 2516,พัฒนาและคณะ 2537)	wet rot	Asia,Africa Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback. **Leaves**: necrotic areas; fungal growth; honeydew or sooty mould; rot; odour. **Stems**: canker on woody stem; dieback; honeydew or sooty mould; rot. Growing points: dieback. **Inflorescence**: rot; lesions; flecking; streaks (not Poaceae); dieback. **Fruits/pods**: extensive mould. Seeds: rot.
Order Melanconiales			
Family: Melanconiaceae			
Colletotrichum capsici (Syd.) E.J. Butler & Bisby (บุญญวดี.2540,รัตตา. 2542,ภัทรุธ .2543,พัฒนาและคณะ 2537,อรพรรณและจุมพล.2546)	Anthracnose	Asia,Africa Western Hemisphere, Oceania	**Leaves**: necrotic areas; abnormal colours. **Stems and petioles** : girdled **Inflorescences** : necrosis ; dieback and

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
			shrivelling
Colletotrichum coccodes (Wallr.) Hughes (Hong,J.K.1988)	Anthracnose	Europe,Asia, Africa	Fruits
Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Sacc. [anamorph] (พัฒนาและคณะ.2537,อรพรรณและจุมพล.2546)	anthracnose	Asia,Africa, Europe Western Hemisphere, Oceania	**Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; abnormal patterns. **Stems**: discoloration of bark; canker on woody stem; gummosis or resinosis; dieback. **Fruits/pods**: lesions: black).or brown; lesions: scab or pitting; extensive mould; lesions: on pods. **Inflorescence**: blight; necrosis; lesions; flecking; streaks
Colletotrichum piperatum (โสภณ.2516,พัฒนาและคณะ 2537)	anthracnose	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	Fruits
Order Diaporthales			
Family: Valsaceae			
Diaporthe phaseolorum (Cooke & Ell.) Sacc. (อารีย์.2516,พัฒนาและคณะ 2537)	Fruit rot	Asia, Europe,Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; early senescence; discoloration; wilt.

			Leaves: abnormal
Scientific name	**Common Name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
			colours; wilting; yellowed or dead. **Stems**: discoloration of bark; canker on woody stem; internal discoloration; discoloration. **Seeds**: discolorations; shrivelled.
Order Moniliales			
Fam: Tuberculariaceae			
Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum (G.F. Atk.) W.C. Snyder & H.N. Hansen (โสภณ.2516,จุมพลและคณะ.2540)	Fusarium wilt of cotton	Asia,Africa, Europe,, Western Hemisphere Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours.
Order: Spaeropsidales			
Family: Spaeropsidaceae			
Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid (อารีย์. 2516)	charcoal rot	Asia, Europe, Western Hemisphere **Oceania**	**Whole plant**: damping off; seedling blight. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; abnormal leaf fall; wilting. **Stems**: discoloration of bark; canker on woody

			stem; dieback.
Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
			Roots: rot of wood; necrotic streaks or lesions. **Seeds**: rot; lesions on seeds.
Microdiplodia capsici (อารีย์.2516)	Leaf spot	Asia	Leaf
Order: Erysiphales			
Family: Erysiphaceae			
Oidiopsis sp. (วิรัช.2525, จุมพลและคณะ.2540)	powdery mildew	Europe,Asia, Western Hemisphere Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; fungal growth; yellowed or dead. **Stems**: discoloration of bark; distortion. Growing points: dead heart; distortion; mycelium present
Order:Diaporthales			
Family: Diaporthaceae			
Phomopsis capsici (Magnaghi) Sacc. (Chandrasrikul.1967)	Fruit rot	Asia,	Fruit

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
Order: Pythiales			
Family: Pythiaceae			
Phytophthora capsici Leonian (CABI.2003)	Phytophthora blight	Europe,Asia, Thailand, Africa,South Africa, Oceania	**Stems**: die back; ooze.
Order: Peronosporales			
Family: Peronosporaceae			
Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp (อารีย์.2516)	stem rot of seedlings	Europe,Asia,Africa ,Western Hemisphere Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; damping off; dwarfing. **Roots**: soft rot of cortex; reduced root system; stubby roots; necrotic streaks or lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration; internal rotting or discoloration; soft rot
Order: Agonomycetales			
Family: Agonomycetaceae			
Rhizoctonia solani [anamorph] (อนงค์และลักษณา.2515)	damping-off	Asia,Africa,Europe, Western,Hemisphere,	**Whole plant**: plant dead; dieback; damping off; dwarfing.

		Oceania	**Leaves**: necrotic
Scientific name	**Common Name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
			areas; abnormal colours; abnormal forms; wilting; fungal growth; webbing. **Stems**: discoloration of bark; canker on woody stem; stunting or rosetting; mould growth on lesion. **Roots**: necrotic streaks or lesions. Inflorescence: discoloration panicle. **Fruits/pods**: extensive mould. **Seeds**: rot; discolorations. Growing points: rot
Order: Polyporales			
Family : Corticiaceae			
Sclerotium rolfsii var. *rolfsii* Saccardo (อารีย์. 2516. พัฒนา และคณะ 2537)	southern blight	Asia,Africa,Europe, WesternHemisphere, Oceania	**Whole plant**: damping off; seedling blight. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; abnormal leaf fall; wilting; fungal growth.

			Stems: discoloration of bark; canker on woody
Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
			stem; dieback; mould growth on lesion; internal discoloration. **Roots**: soft rot of cortex; rot of wood; necrotic streaks or lesions; fungal growth on surface. **Inflorescence**: lesions on glumes; rot. **Fruits/pods**: lesions: black or brown; extensive mould. **Seeds**: rot. Vegetative organs: surface lesions or discoloration; internal rotting or discoloration; soft rot.
BACTERIA			
Order : Enterobacteriales			
Family : Enterobacteriaceae			
Erwinia carotovora subsp. carotovora (Jones, 1901) Bergey *et al*. 1923 (อารีย์.2516)	bacterial soft rot	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; damping off; unusual odour; dead heart. **Leaves**: abnormal colours; abnormal

			forms; wilting; yellowed or dead; leaves rolled or
Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
			folded; rot. **Stems**: internal discoloration; dead heart; ooze; rot. **Roots**: soft rot of cortex. **Growing points**: rot; lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration; internal rotting or discoloration; soft rot.
Order : Pseudomonadales			
Family : Pseudomonadaceae			
Pseudomonas syringae pv. syringae van Hall 1902 (CABI.2003)	bacterial leaf spot	Europe,Asia,Africa, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing; unusual odour. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; yellowed or dead; odour. **Stems**: discoloration of bark; canker on woody stem; gummosis or resinosis; dieback. **Roots**: cortex with lesions. **Fruits/pods**: lesions:

			black or brown; lesions: scab or pitting; lesions:
Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
			on pods; ooze. **Seeds**: lesions on seeds. **Inflorescence**: blight; necrosis.
Order : Burkholderriales			
Family : Ralstoniaceae			
Ralstonia solanacearum (Smith 1896) Yabuuchi *et al.* 1996 (อารีย์.2516,จุมพลและคณะ.2540,)	Bacterial wilt	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; dwarfing **Fruits/pods**: lesions: black or brown. **Leaves**: abnormal colours; abnormal leaf fall; wilting; yellowed or dead; odour. **Roots**: rot of wood. **Seeds**: . **Stems**: discoloration of bark; internal discoloration; wilt; ooze. **Vegetative organs**: internal rotting or discoloration.

Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
Order :Xanthomonadales			
Family : Xanthomonadaceae			
Xanthomonas campestris pv. vesicatoria (Doidge) Dye 1978 (Puckdeedindan.1966, Chuenchitt.1982)	bacterial leaf blight	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; abnormal forms; abnormal leaf fall. **Stems**: canker on woody stem. **Fruits/pods**: lesions: black or brown; lesions: scab or pitting. **Seeds**: lesions on seeds. Inflorescence: lesions; flecking; streaks
VIRUS			
Family : Potyviridae			
Genus: Potyvirus			
Chilli veinal mottle virus (,Siriwong,1995, Chiemsombat *et al*,1991, Chiemsombat.1998,)	ChiVMV	Asia, Africa	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal patterns; abnormal forms. **Stems**: discoloration of bark; stunting or rosetting. Inflorescence:

			fall or shedding. **Fruits/pods**: abnormal.
Scientific name	**Common Name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
			shape; reduced size; abnormal patterns
Pepper mottle virus (อุไรวรรณ.2519)	PepMoV	Asia , Western Hemisphere	**Leaves:** **Mild mosaic on leaves**
Family : Bromoviridae			
Genus : Cucumovirus			
Cucumber mosaic virus (อนงค์และลักษณา.2516, Wongkhew.1974)	CMV cucumber mosaic	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: necrotic areas; abnormal colours; abnormal patterns; abnormal forms. **Fruits/pods**: lesions: black or brown; abnormal shape; reduced size; discoloration; abnormal patterns.
Family : Bunyaviridae			
Genus : Tospovirus			
Groundnut bud necrosis virus (Wongkaew.1993)	GBNV	Asia	**Leaves**
Peanut yellow spot tospovirus (โสภณและ สุมิตรา.2526.	peanut yellow spot tospovirus	Asia	**leaves**

Wongkhew.1989)			
Scientific name	**Common Name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Tomato spotted wilt virus (CABI.2003)	tomato spotted wilt	Asia,Africa, Europe , Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal forms; necrotic areas; abnormal colours. **Fruits/pods**: discoloration; abnormal shape.
Family : Gaminiviridae			
Genus : Begomovirus			
Tobacco leaf curl virus (Chiemsombat.*et al.*1991,)	TLCV	Asia, Africa, Europe Western Hemisphere Oceania,	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal **Stems**: stunting or rosetting. **Roots**: reduced root system. **Inflorescence**: twisting and distortion. **Fruits/pods**: abnormal shape.
Family : Unassigned virus family			
Genus : Tobamovirus			
Tobacco mosaic virus (สุทธิรักษ์.2519)	TMV	**Asia,Africa , Europe,** Western Hemisphere	**Whole plant**: dwarfing; distortion; rosetting. **Leaves**: abnormal colours; abnormal patterns; abnormal

			forms. **Stems**: discoloration of bark; distortion.
Scientific name	Common Name	Geographical Distribution	Plant Part Affected
			Growing points: distortion. **Inflorescence**: distortion (non-graminaceous plants). **Fruits/pods**: lesions: black or brown; abnormal shape; reduced size.
NEMATODE			
Order : Dorylaimida			
Family : Longidoridae			
Longidorus Micoletzky, 1922 (Filipjev, 1934) (Chunram.1973, Maqbool.1992)	needle nematodes	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing. **Leaves**: abnormal colours. **Roots**: galls at tip; reduced root s
Order : Tylenchida			
Family : Hoplolaimidae			
Helicotylenchus dihystera (Cobb, 1893) Sher, 1961 (Ratanaprapa *et al.*1975, Mizukubo.1992)	spiral nematode	Asia,Africa, Europe Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: plant dead; dieback; dwarfing. **Leaves**: abnormal colours; yellowed or dead.

			Roots: soft rot of cortex; reduced root system; necrotic streaks or lesions; cortex with
Scientific name	**Common Name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
			lesions. **Vegetative organs**: surface lesions or discoloration.
Family : Meloidogynidae			
Meloidogyne hapla Chitwood, 1949 (Ratanaprapa.1988)	root knot nematode	**Asia,Africa,** Europe, Western Hemisphere Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal colours. **Roots**: galls along length; reduced root system
Meloidogyne incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood 1949 (อารีย์ .2516,Timm.1965, Chunram.1972, Maqbool.1992, Nishizawa.1978)	root-knot nematode	Asia,Africa, Europe, Western Hemisphere, Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal colours; wilting. **Roots**: galls along length; reduced root system; swollen roots.
Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949 (Chunram.1972,Toida.*et al*.1991,1994)	root-knot nematode	Asia,Africa , Europe Western Hemisphere Oceania	**Whole plant**: dwarfing; early senescence. **Leaves**: abnormal colours; wilting. **Roots**: galls along length; reduced root

			system; swollen roots.
Scientific name	**Common Name**	**Geographical Distribution**	**Plant Part Affected**
Family :Rotylenchulidae			
Rotylenchulus reniformis Linford & Oliveira, 1940 (Chunram.1972)	reniform nematode	Asia,Africa, Europe Western Hemisphere, Oceania	Leaves, Root ,Seed

ตารางที่ 1 รายชื่อโรคและสาเหตุโรคพืชที่พบจากการสำรวจใน 10 จังหวัดในปี พ.ศ. 2547

โรค	**เชื้อสาเหตุ**	**จังหวัด**	**ความเสียหาย**
เชื้อรา			
กล้าเน่า	*Phythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp	เลย	ไม่มากนัก พบบริเวณที่แปลงกล้าเป็นแอ่งต่ำกว่าปกติ
โรคแอนแทรคโนสหรือโรคกุ้งแห้ง	*C. capsici* (Syd.) R.J. Butler& Bisby	เลย กาญจนบุรี ตาก สุโขทัย	มากกว่า 50%
โรคแอนแทรคโนสหรือโรคกุ้งแห้ง	*C. gloeosporioides* (Penz.) Sacc.	นครปฐม นครราชสีมา พิจิตร บุรีรัมย์	ประมาณ 20% บุรีรัมย์มากกว่า 90%
ยอดและดอกเน่า	*Choanephora cucurbitarum* (Berk.& Ravene)	พิจิตร นครสวรรค์ นครราชสีมา เลย สุโขทัย	ประมาณ 5- 30%
เหี่ยว	*Fusarium oxysporum* Schlecht.Ex Fr.	ตาก พิจิตร เลย สุโขทัย	ไม่มากนักน้อยกว่า 5%
เหี่ยว	*Sclerotium rolfsii*	เลย พิจิตร	ไม่มากนักน้อยกว่า

	Saccardo	นครสวรรค์	5%
ตากบ	*Cercospora capsici* Heald&Wolf	พบทุกจังหวัด	ยังไม่มีข้อมูล
ราแป้ง	*Oidiopsis* sp.	พบทุกจังหวัด	ยังไม่มีข้อมูล
โรค	**เชื้อสาเหตุ**	**จังหวัด**	**ความเสียหาย**
เหี่ยว	*Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi *et al*. 1996	พิจิตร นครสวรรค์ ลำปาง เลย	แตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งปลูก ถ้ามีการปลูกซ้ำที่เดิมจะเสียมาก ความเสียหายระหว่าง 5-50%
แบคทีเรีย			
ใบจุดแบคทีเรีย	*Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria* (Doidge) Dye 1978	นครราชสีมา พิจิตร นครสวรรค์ เลย บุรีรัมย์	พบมากในฤดูฝน ยังไม่ทำความเสียหายมากนัก
ไวรัส			
ใบด่าง	CMV CVMV	นครราชสีมา ตาก พิจิตร นครสวรรค์	ประมาณ 1- 25% ขึ้นอยู่กับการป้องกันกำจัดแมลงพาหะ
ไส้เดือนฝอย			
รากปม	*Meloidogyne incognita* (Kofoid& White, 1919) Chitwood, 1965.	นครราชสีมา เลย บุรีรัมย์	ประมาณ 2- 15%
ขาดธาตุอาหาร			
โรคผลพริกแห้งสีน้ำตาล	ขาดธาตุแคลเซี่ยม	พิจิตร นครสวรรค์ เลย นครปฐม สุโขทัย	ถ้าไม่มีการจัดการที่ถูกต้องจะเสียหายมากกว่า 80% เมื่อแนะนำให้ป้องกันกำจัดที่ถูกต้องความเสียหายจะไม่เกิน

			5%

เอกสารอ้างอิง

จุมพล สาระนาค อรพรรณ วิเศษสังข์ จักรพงษ์ เจิมศิริ. 2540. คู่มือนักวิชาการภาคสนาม โรคผัก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร 113 หน้า.

บุญญวดี จิระวุฒิ. 2540. การทำให้เกิดโรคของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* บนผลพริกและการถ่ายทอดเชื้อจากผลที่เป็นโรคสู่เมล็ดและต้นกล้า. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 66 หน้า.

รัตตา อเนกธนโชติ. 2542. ปฏิกิริยาที่มีต่อกันระหว่างเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Anthracnose กับผลพริก. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 102 หน้า.

วสัณณ์ เพชรรัตน์ และ มานะ กาญจนมณีเสถียร. 2532 . เชื้อรา Cercospora สาเหตุโรคพืชในภาคใต้ของประเทศไทย วารสารโรคพืช 9(1) :23-27.

วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพวัน พัฒนา สนธิรัตน์ และปิยะ เกียรติก้อง . 2525. การศึกษาเชื้อราในตระกูลราแป้ง Erysiphae หน้า 59-69 ใน รายงานผลการทดลองปี 2525 เล่มที่ 1 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร .

พัฒนา สนธิรัตน์ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง อุบล คือประโคน. 2537 . ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพ ประเทศไทย 284 หน้า.

สุทธิรักษ์ แซ่หลิม. 2519. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับ Tobacco mosaic virus จากพริกและยาสูบ. วิทยานิพนธ์. วท.ม (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 61 น.

โสภณ วงศ์แก้ว และสุมิตรา กันตรง. 2526 .การศึกษารายละเอียดและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโรคถั่วลิสงที่เกิดจากเชื้อวิสา. น. 223 – 231. ใน ราบงานการสัมมนาถั่วลิสง ครั้งที่ 5 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และสถาบันข้าวไร่และธัญพืชเมืองหนาวสะเมิง, เชียงใหม่

โสภณ วงศ์แก้ว. 2516 . การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดกับพริก. แก่นเกษตร 4(4) : 34 – 41.

โสภณ วงศ์แก้ว. 2516. คุณสมบัติบางประการของcucumber mosaic virus ที่เป็นสาเหตุโรคใบด่างของพริกในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 75 น.

อนงค์ จันทร์ศรีกุล และ ลักษณา วรรณภีร์ . 2515 . โรคพริกและการป้องกันกำจัด. กสิกร. 45(3) :

241-247.

อรพรรณ วเศษสังข์ และ จุมพล สาระนาค. 2546. ศึกษาชนิดและการแพร่กกระจายของเชื้อ Colletotrichum spp. สาเหตุโรคกุ้งแห้งของพริกในแหล่งปลูก น. 158 ใน การประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2546

อารีย์ ศรีพิจิตต์. 2516. การศึกษาโรคพริกและการป้องกันกำจัด. ปัญหาพิเศษ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ . 21 น.

อุไรวรรณ สุทธิพงษ์. 2519. คุณสมบัติบางประการของไวรัสท่อนคดที่เป็นสาเหตุโรคใบด่างของพริกในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 78 น.

Benjathikul,S., Wiwitchinda,S., Titatarn,V. 1978. Longevity of *Erwinia carotovora pv. carotovora* from some cruciferous plants in soil,pp 151-152. *In* Research Report: Fruit, Vegetable, Mushroom, Ornamental Plants, Coconut, Oil Palm, Plant and Spice Crops. Department of Agriculture. Bangkok, Thailand.

CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK.

Chandrasrikul, A. 1962. A preliminary host list of plant disease in Thailand. Tech. Bull. No.6, Department of Agriculture. Bangkok. 23p.

Chandrasrikul, A., Patrakosol, P. 1986. Virus disease of hortcultural crops in Thailand, pp 7-11 *In* Plant virus disease of horticultural crops in the tropics and subtropics. Food and Fertilizer Technology Centre for the Asian and Pacific Region. Taipei, Taiwan.

Chiemsombat, P., Murayama, A., Lkegami, M. 1991. Tomato yellow leaf curl virus in Thailand and tobacco leaf curl virus in Japan are serologiclly identical. Annuals of the Phytopathological Society of Japan, 57(4):595-597.

Chiemsombat, P.1998. Molecular taxonomy of a new potyvirus isolated from chilli pepper in Thailand. Archives of virology, Vol.143(10), 1853-1863.

Chuenchitt, S., Dhirabhava, W., Karnjanarat, S., Bhuangsuwon, D.and Uematsu, T. 1982. Investigation on bacterial disease of some economic crops in Thailnd. *In* Annual report. Division of plant Pathology and Microbiology, Department of agriculture. Bangkok, Thailand. (In Thai)

Chunram, C. 1973. Plant quarantine technical training. Nematology in relation to plant quarantine. Plant Protection Service Technical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. No.11: 23 pp.

Chunram, C. 1972. A list of plant parasitic nematodes in Thailand. Plant Protection Service Technical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, No.1: 44 pp.

Hong, J. K. 1998. Influence of inoculumn density, wetness duration, plant age, inoculation method, and cultivar resistance on infection of pepper plants by *Colletotrichum coccodes*. Plant disease. 82, 1079-1083.

Jewsakun,S.1978. Serology, seed transmission on anthracnose diseaea of pepper and effects offoliar fungicider of the causal pathogens. M.Sc. Thisis. Kasetsart University. Bangkok, Thailand.102 pp.

Kobayashi, N., Kamhangridthirong, T. and kueprakone, U. 1978. Studies on the soil borne diseases of economic plants in Thailand, with species reference to Phytophthora diseases. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok, Thailand. 124 p.

Maqbool, M.A. 1992. Nematode pests of economic importance affecting major crops of the countries in Asia and the Pacific Region. Asia and Pacific Plant Protection Commission, Technical Document No. 140/1991. Regional Office for Asia and the Pacific (RAPA), Food and Agricultural Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand.

Mizukubo, T., Toida, Y. and Keereewan, S. 1992. A survey of the nematodes attacking crops in Thailand I. Genus Helicotylenchus Steiner, 1945. Japanese Journal of Nematology, 22:26-36.

Nishizawa, T.1978. Annual population changes of soil nematodes in the field of continuous cropping or rotation. Kasetsart Journal, 12(1):3-13.

Puckdeedindan, P. 1966. A supplementary host list of plant disease in Thailand. Tech. Bull. No.7, Department of Agriculture. Bangkok, Thailand. 24 pp.

Ratanaprapa, D. and Boonduang, A. 1975. Identification of plant parasitic nematodes of Thailand. A second systematic study of Hoplolaimidae in Thailand. Plant protection Service Technical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, No. 27:35 pp.

Ratanaprapa, D. and Chunram, C. 1988. Root-knot nematodes on potato. Quarterly

Newsletter, Asia and Pacific Plant Protection Commission, FAO, Thailand, 31:16.

Samretwanich, K. 2000. A new geminivirus associated with a yellow leaf curl disease of pepper in Thailand. Plant disease., 84(9): 1047.

Siriwong, P. 1995. Characterization and cDNA cloning of chilli vein-banding mottle virus, a new potyvirus. Ph.D. Thesis. Tokyo: Nodai Research Institute in association with Tokyo University of Agriculture.

Siriwong, P., Kittipakorn, K. and Lkegami, M. 1995. Characterization of chilli vein-banding mottle virus isolated from pepper in Thailand. Plant Pathology, 44(4):718-727.

Timm, R.W. 1965. A preliminary study of the plant parasitic nematodes of Thailand and the Phillipines. Secretarial General of SEATO, Bangkok, Thailand.

Toida, Y., Keereewan, S. and Puttirut, N. 1991. Assessment and prevention of mungbean damage caused by the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* in Thailand. Japanese Journal of Nematology, 21:6-10.

Toida, Y., Keereewan, S. and Tangjitsomkid, N. 1994. Effect of addition of organic materials on population density of *Meloidogyne javanica* attacking mungbean in Thailand. Japanese Journal of Nematology, 23:90-94.

Wongkaew,S. 1974. Isolation of cucumber mosaic virus, the causal agent of pepper mosaic in Thailand from the virus complex. Kasetsart Journal, 8(1) 1-4.

Wongkaew,S. 1989. Groundnut virus research in Thailand. A paper present at the second meeting to coordinate research on Peanut Stripe Virus Disease of Groundnut. 1-4 August, 1989, ICRISAT ,Patancheru, India.

Wongkaew,S.1993. Groundnut bud necrosis virus epidemiology in 1996 – 1994. Khon kean Field Crop Research Center (Thailand). Proceedings of the twelfth Thailand peanut meeting. Khonkaen(Thaailand). 307 pp. 197-202.

การศึกษาชนิดของโรคมังคุดเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Mangosteen

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ศุภชัย ลีจีรจำเนียร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาโรคของมังคุดที่พบในประเทศไทยที่ จ.จันทบุรี และจ.ระยอง ในระหว่างตุลาคม 2546 – กันยายน 2547 พบโรคใบจุดเกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคคือ *Pestalotia flagellifera* (Geba) และ *Pestalotiopsis flagisetula* (Guba) Stay ซึ่งจะได้ดำเนินการสำรวจและศึกษาโรคของมังคุดในปีต่อไปเพื่อให้ได้บัญชีรายชื่อที่สมบูรณ์จากการสำรวจ การสืบค้นข้อมูลโรคของมังคุดที่พบในประเทศไทยและจากเอกสารได้บัญชีรายชื่อโรคของมังคุด

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0609

คำนำ

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) จากข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการที่ถูกต้องและเป็ฯที่ยอมรับได้ในทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความเสี่ยงศัตรูพืชอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

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

มังคุด (Garcinia Mangostana Linn. Guttiferae) เป็นไม้ผลเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น แหล่งปลูกที่สำคัญคือมาเลเซีย อินโดเนเซีย ฟิลิปปินส์ และไทยซึ่งปลูกมากในแถบภาคใต้และภาคตะวันออก พันธุ์ที่ปลูกมีอยู่เพียงพันธุ์เดียวคือพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากเกสรตัวผู้ของดอกมังคุดเป็นหมัน เมล็ดเจริญจากเนื้อเยื่อของต้นแม่โดยไม่ได้รับการผสมเกสร ดังนั้นจึงเชื่อกันว่ามังคุดมีพันธุ์เดียว มังคุดจัดว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยในปัจจุบันเนื่องจากมีแนวโน้มการส่งออกมากขึ้นและจะมีราคาสูงมากขึ้น จึงทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกมังคุดออกไปอย่างรวดเร็ว จากปี 2542 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 300,000 ไร่ 2543 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมดประมาณ 353,069 ไร่ และในปี 2544 มีพื้นที่ปลูกเพิ่มเป็น 366,367 ไร่ ให้ผลผลิตปีละประมาณ 177,274 ตัน พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้คิดเป็นร้อยละ 69 และภาคตะวันออกร้อยละ 30 จังหวัดที่ปลูกมากที่สุด คือ จันทบุรี ประมาณร้อยละ 35

เนื่องจากมีปริมาณการส่งออกที่สูง มังคุดสามารถส่งออกทั้งในรูปผลสดและแช่เย็นจนแข็ง จากสถิติ ปี พ.ศ. 2543 ปริมาณการส่งออกมังคุดสดและแช่เย็นจนแข็ง 13,114 ตัน เป็นมูลค่า 283.5 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2544 ปริมาณการส่งออกมังคุดสดเพิ่มเป็น 18,388 ตัน เป็นมูลค่า 408.4 ล้านบาท มังคุดแช่แข็ง 329 ตัน มูลค่า 21.2 ล้านบาท ประเทศผู้นำเข้ามังคุดจากประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์

มาเลเซีย อินโดนีเซีย จีน บรูไน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา และประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ในปัจจุบันการขยายตลาดการค้ามังคุดโดยเฉพาะมังคุดสดไปต่างประเทศมีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ประเทศไทยเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก ดังนั้นการส่งออกมังคุดสดไปต่างประเทศต้องมีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของมังคุดที่พบในประเทศไทยให้กับประเทศคู่ค้า เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชคือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน หรือกรณีความล่าช้าในการส่งออกทุเรียนไปออสเตรเลีย ก็เนื่องจากประเทศไทยไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืช แต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูล และทบทวนรายละเอียดที่ผู้นำเข้าต้องการเพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง และกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้าทุเรียน (Australian Quarantine and Inspection Service, 2000) ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพที่ต้องการส่งออกไว้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์เพื่อประโยชน์ในการอ้างอิงและเป็นข้อมูลที่ประเทศผู้นำเข้าแล้วอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศด้วย

โรคเป็นส่วนหนึ่งของศัตรูมังคุดที่มีความสำคัญซึ่งสามารถติดไปกับผลผลิตและเป็นปัญหาในการกีดกันและการต่อรอง ดังนั้นการสำรวจ ศึกษา โรคของมังคุดที่พบในประเทศไทยอย่างมีแบบแผนเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของมังคุดอย่างถูกต้อง และกำจัดรายชื่อศัตรูพืชที่ไม่พบการเกิดและระบาดบนมังคุดในปัจจุบันออกไปจากบัญชีรายชื่อศัตรูมังคุด เป็นการลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

2. . อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกากรรไกร ฯลฯ

3. กล้องถ่ายภาพ

4. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

5. กล้องจุลทัศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัด ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคมังคุด

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

เก็บตัวอย่างโรคมังคุดห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทัศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง stereomicroscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุตรวจดูภายใต้กล้อง microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัด section บริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทัศน์ พร้อมกับถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

3.2 การแยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplanting

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

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

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

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่าย ภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2547

สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงมังคุดของเกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของมังคุดที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของมังคุด ดังตารางที่ 1

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคมังคุด

ผลการสำรวจโรคของมังคุดในปี พ.ศ. 2547 1 ครั้ง ที่จ.จันทบุรี และจ.ระยองพบโรคใบจุดทั้งบนใบแก่และใบอ่อน ลักษณะอาการพบแผลสีน้ำตาล ขอบวงในสีน้ำตาลเข้ม ขอบวงนอกสีเหลือง ขนาดไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค บริเวณกลางแผลจะเห็นกลุ่มสปอร์ของเชื้อราเป็นผงหรือเม็ดเล็กๆ สีดำกระจายอยู่ ซึ่งเชื้อราใช้สำหรับการแพร่กระจายเพื่อการขยายพันธุ์ หากมังคุดเป็นโรคนี้เป็นรุนแรงแผลจะขยายขนาดจนทำให้เหลือพื้นที่ใบสำหรับใช้สังเคราะห์แสงสร้างอาหารเพียงเล็กน้อย ซึ่งมีผลกระทบกับการเจริญเติบโตบ้าง แต่ถ้าระบาดรุนแรงมากอาจจะทำให้ใบหลุดร่วง มีผลน้อย ผิวเปลือกกร้านไม่เป็นมันสดใสเนื่องจากไม่มีใบหรือมีใบปกคลุมน้อย

3. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

จากการเก็บตัวอย่างโรคใบจุดและแยกเชื้อบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าเชื้อราชนิดนี้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เส้นใยสีขาวและแน่นทึบ บริเวณกลุ่ม conidia พบสารเมือกสีดำลักษณะเป็นเลื่อมมันกระจายอยู่ทั่วไป

จากการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคใบจุดภายใต้กล้องจุลทัศน์ เชื้อราสาเหตุโรคคือ *Pestalotia flagellifera* (Geba) และ *Pestalotiopsis flagisetula* (Guba) Stay มีก้านชูสปอร์หรือ (conidio-phore) รูปทรงกระบอก ไม่มีสี ไม่แตกแขนง เกิดบนชั้นของเนื้อเยื่อแบบ pseudoperenchyma ที่อัดตัวกันเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบปากเปิด (acervulus) acevulus ค่อนข้างกลม สีดำ ฝังอยู่ใต้ผิวใบ conidia เกิดเป็นกลุ่มในสารเมือกสีดำ รูปทรงกระสวย ตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีผนังกั้น 4 อัน เซลล์ตรงกลางมีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม เซลล์หัวท้ายไม่มีสี เซลล์ที่ฐานมีระยาง (appendage) 1 เส้น ไม่แตกแขนง เซลล์ปลายสุดมีระยาง 2–5 เส้น ไม่แตกแขนง

สรุปผล

จากการสำรวจโรคของมังคุดในปี พ.ศ. 2548 จำนวน 1 ครั้งที่จ.จันทบุรี และจ.ระยอง พบโรคใบจุดเกิดจากเชื้อรา *Pestalotia flagellifera* (Geba) และ *Pestalotiopsis flagisetula* (Guba) Stay และได้บัญชีรายชื่อโรคของมังคุดจากการสืบค้นข้อมูล และจะมีการศึกษาสำรวจโรคของมังคุดในปีต่อไปเพื่อให้ได้บัญชีรายชื่อโรคที่สมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546. เอกสารวิชาการศัตรูมังคุด. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2546. กรุงเทพฯ. 45 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2545. โรคไม้ผล. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ. 120 หน้า

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ หลักสูตร “หมอพืชไม้ผล” ฉบับที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 172 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2544. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2543. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 8/2544. กรุงเทพฯ. 307 หน้า.

……..

Table 2. Pests in Thailand Associated with Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.).

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
ARTHROPODS					
ACARI					
Family : Tarsonemidae					
Polyphagotarsonemus latus (Banks)	THA, USA	L	No	No	Charanasri *et al*., 2001; Hill, 1983
Tarsonemus sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception
Family : Tenuipalpidae					
Brevipalpus californicus (Banks)	THA	L	Yes	No	Astridge *et al.,* 2000; CABI, 2003; Halliday, 1998
Family : Tetranychidae					
Oligonychus coffeae (Nietner)	THA, USA (FL)	L	No	No	Hill, 1983; Wongsiri, 1991
Tetranychus urticae Koch	THA	L	Yes	No	Astridge & Fay, 2000; IIE, 1996; Waterhouse, 1993
INSECTA					
Order : Coleoptera					
Family : Nitidulidae					
Carpophilus dimidiatus (F.)	THA, USA	F, L, Sd	No	Yes	CABI, 2002; Yunus & Ho,

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
					1980
Family : Scolytidae					
Hypothenemus hampei (Ferrari) (=*Cryphalus hampei* Ferrari)	THA	F, I, Sd	Yes	No[6]	CABI, 2002; Yunus & Ho, 1980
Order : Diptera					
Family : Drosophilidae					
Drosophila albomicans Duda	THA	F	Yes	No[8]	Lin & Chang, 1991; Yunus & Ho, 1980
Drosophila melanogaster Meigen (= *D. ampelophila* Loew)	THA, USA	F	No	No[8]	CABI, 2003; Okada, 1977; Yunus & Ho, 1980
Family : Tephritidae					
Bactrocera carambolae Drew & Hancock	THA	F	Yes	No[3]	CABI, 2003
Bactrocera dorsalis (Hendel)	THA, USA (HI)	F	No	No[3]	Burikam *et al*., 1991; Carrol *et al*., 2002; Hill, 1983
Bactrocera papayae Drew & Hancock	THA	F	Yes	No[3]	CABI, 2003

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Order : Hemiptera					
Family : Aphididae					
Greenidea sp.	THA	L	Yes	No	Wongsiri, 1991
Toxoptera aurantii (Boyer de Fonscolombe)	THA, USA	L, Sh	No	No	APPPC, 1987; CABI, 2003; Waterhouse, 1993
Family: Asterolecaniidae					
Asterolecanium sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception
Family : Coccidae					
Coccus sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception
Coccus formicarii (Green)	THA	F	Yes	Yes	Ben-Dov, 1993; PPQ interception
Coccus viridis (Green)	THA, USA (FL, HI)	F, L, S	No	Yes	CABI, 2003; Scalenet; Waterhouse, 1993
Drepanococcus sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception; Scalenet
Pulvinaria psidii Maskell	THA, USA	F, L, S	No	YES	CABI, 2003; Scalenet
Vinsonia stellifera (Westwood)	THA, US (AL, FL, GA, HI)	L, S	No	No	Ben-Dov, 1993; Hamon & Williams, 1984; Kosztarab, 1997; Nishida, 2002; Williams &

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
					Watson, 1990
Family : Diaspididae					
Aspidiotus destructor Signoret	THA, USA (CT, FL, GA, HI, PA)	F, L, S	No	Yes	APPPC, 1987; CABI, 2003; CIE, 1966; Waterhouse, 1993
Aulacaspis tubercularis Newstead	THA	F, L, S	Yes	Yes	CABI, 2002; PPQ interception; Scalenet
Chrysomphalus aonidum (L.) (= *C. ficus* Ashmead)	THA, USA	F, L, S	No	Yes	CABI, 2002; Dekle, 1965
Parlatoria ziziphi (Lucas)	THA, USA (HI, MS)	F, L, S	No	No[7]	CABI, 2002; PPQ interception
Pseudaonidia trilobitiformis (Green)	THA, USA (FL)	F, L	No	Yes	Petty *et al.,* 2002; PPQ interception
Family : Margarodidae					
Icerya seychellarum (Westwood)	THA	Br, L	Yes	No	CABI, 2003; CIE, 1965; Waterhouse, 1993
Family : Pseudococcidae					
Cataenococcus hispidus (Morrison)	THA	F	Yes	Yes	CABI, 2003; PPQ interception; Waterhouse, 1993
Dysmicoccus neobrevipes Beardley	THA, USA (HI)	Br, F, L	No	Yes	Laosinchai and Unhawutti, 2000; PPQ interception;

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
					Waterhouse, 1993
Formicococcus sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception
Paracoccus interceptus Lit	THA	Br, L	Yes	No	Scalenet
Paracoccus sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception
Phenacoccus nephelii Takahashi	THA	F	Yes	Yes	Ben-Dov, 1994; PPQ interception
Planococcus citri (Risso)	THA, USA	Br, F, L	No	Yes	Astridge *et al.,* 2000; CABI/EPPO, 1999; CABI, 2003; Smith *et al.,* 1997; Waterhouse, 1993
Planococcus lilacinus (Cockerell)	THA	Br, F, L	Yes	Yes	Ben-Dov, 1994; EPPO, 2003; PPQ interception; Takahashi, 1942
Planococcus minor (Maskell)	THA	Br, F, L	Yes	Yes	Laosinchai and Unhawutti, 2000; CABI, 2003; Williams, 1985
Pseudococcus cryptus Hempel	THA	Br, F, L	Yes	Yes	Laosinchai and Unhawutti, 2000

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
(= *P. citriculus* Green)					
Pseudococcus sp.	THA	F, L	Yes	Yes	PPQ interception
Order: Hymenoptera					
Family : Formicidae					
Crematogaster sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception
Dolichoderus sp.	THA	Br, F	Yes	No	Sudhi-Aromna, 2002
Technomyrmex butteli Forel	THA	Br, F	Yes	No	Sudhi-Aromna, 2002
Order: Lepidoptera					
Family : Geometridae					
Hyposidra talaca (Walker)	THA	L	Yes	No	Kuroko & Lewvanich, 1993; Ooi *et al.*, 2002
Family: Gracillariidae					
Acrocercops sp.	THA	L	Yes	No	Kuroko & Lewvanich, 1993
Phyllocnistis citrella Stainton	THA, USA (AL, CA, FL, LA, TX)	L	No	Yes	CABI, 2003; Hill, 1983; Ooi *et al.*, 2002; Waterhouse, 1993
Family: Lymantriidae					
Orgyia postica	THA	L	Yes	No	CABI, 2003

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
(Walker)					
Family: Noctuidae					
Eudocima fullonia (Clerck)	THA, USA (HI)	F	No	No[4]	Kuroko & Lewvanich, 1993; CABI, 2003
Eudocima salaminia (Cramer)	THA	F	Yes	No[4]	Kuroko & Lewvanich, 1993; Waite & Hwang, 2002; Waterhouse, 1993
Ophiusa coronata (F.)	THA	F	Yes	No[4]	CABI, 2003; Kuroko & Lewvanich, 1993
Othreis fullonia (Clerck) (=*Eudocima fullonia*)	THA, USA (HI)	F	No	No[4]	Hill, 1983; Kuroko & Lewvanich, 1993
Stictoptera columba (Walker)	THA	L	Yes	No	Jumroenma *et al*., 1999; Lewvanich, 1989; Ooi *et al*., 2002
Stictoptera cucullioides Guenée	THA, USA (HI)	L	No	No	Jumroenma *et al*., 1999; Lewvanich, 1989; Ooi *et al*., 2002,

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
					Zhang, 1994
Stictoptera signifera (Walker)	THA	L	Yes	No	Jumroenma *et al*., 1999; Lewvanich, 1989; Ooi *et al*., 2002
Thyas honesta Hubner	THA	F	Yes	No[4]	Kuroko & Lewvanich, 1993
Family: Pyralidae					
Aetholix flavibasalis (Guenee)	THA	L	Yes	No	Kuroko & Lewvanich, 1993
Family: Tortricidae					
Adoxophyes privatana Walker	THA	L	Yes	No	Hill, 1983; Lewvanich, 1989; Ooi *et al*., 2002
Archips micaceana (Walker)	THA	L	Yes	No	Hill, 1983; Lewvanich, 1989; Waterhouse, 1993
Dudua aprobola (Meyrick)	THA	L	Yes	No	Lewvanich, 1989; Kuroko & Lewvanich, 1993
Gatesclarkeana idia Diakonoff	THA	L	Yes	No	Kuroko & Lewvanich, 1993
Homona difficilis (Meyrick)	THA	L	Yes	No	Lewvanich, 1989

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Lobesia genialis Meyrick	THA	L	Yes	No	Kuroko & Lewvanich, 1993
Order : Thysanoptera					
Family : Thripidae					
Megalurothrips usitatus (Bagnall)	THA	L	Yes	No	Miyasaki *et al.*, 1984; Mound, 1996; Reyes, 1994; Waterhouse, 1993
Scirtothrips dorsalis Hood	THA, USA (HI)	F, I, L	No	No[5]	Hill, 1983; Jumroenma *et al*., 1999
Scirtothrips oligochaetus Karny	THA	F, I, L	Yes	No[5]	Jumroenma *et al*., 1999; Poonchaisri, 1991
Selenothrips rubrocinctus (Giard)	THA, USA (FL, HI)	F, I, L	No	No[5]	CABI, 2003
ALGAE					
Cephaleuros virescens Kunze (Chroolepidales)	THA	L	Yes	No	Boon-long *et al*., 2002; Kraturerge & Vijitranonta, 1989
FUNGI					

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
Corticium koleroga (Cooke) HÖhnel (Basidiomycetes: Polyporales)	THA, USA (FL)	S	No	No	CABI, 2003; Visarathanonth & Jermsiri, 1998
Erythricium salmonicolor (Berk. & Broome) Burdsall Syn. *Corticium salmonicolor* Berk. & Broome (Basidiomycetes: Stereales)	THA, USA (FL, LA, MS)	L, S	No	No	CABI, 2003
Gliocephalotrichum bulbilium Ellis & Hesselt (Hyphomycetes)	THA	F	Yes	Yes	Boon-long *et al*., 2002; Kraturerge & Vijitranonta, 1989; Sangchote & Pongpisutta, 2003
Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schrenk (Anamorph: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.) (Ascomycetes: Phyllachorales)	THA, USA	F, I, L, R, S, Sd	No	Yes	CABI, 2003; Dhirabhava *et al*., 1988; Dhirabhava & Thongtamachat, 1990; Khanmalee, 1965; Pienpuck & Choobamroong, 1988; Puangsuwan *et al*., 1979; Puangsuwan *et*

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
					al., 1980; Sangchote & Pongpisutta, 2003; Visarathanonth, 1999
Graphium sp. (Ascomycetes: Ophiostomatales)	THA	F	Yes	Yes	Pienpuck & Choobamroong, 1988; Sangchote & Pongpisutta, 1996
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. & Maubl. Syn. *Botryodiplodia theobromae* Pat. (Coelomycetes)	THA, USA (AL, CA, GA)	F	No	Yes	Bunjoedchoedchu & Chana, 1991; CABI, 2003, Dhirabhava *et al*., 1988; Puangsuwan *et al*., 1980; Sangchote & Pongpisutta, 1998; Sangchote & Pongpisutta, 2003; Visarathanonth, 1999;
Pestalotiopsis flagisetula (Guba) Stay Syn. *Pestalotia*	THA	F, L	Yes	Yes	Boon-long *et al*., 2002; Bunjoedchoedch

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
flagisetula Guba (Ceolomycetes)					u & Chana, 1991; CABI, 2003; Chay – Prove *et al*., 2003; Kraturerge & Vijitranonta, 1989; Lim & Sangchote 2003; Pienpuck & Choobamroong, 1988; Sangchote & Pongpisutta, 2003; Visarathanonth, 1999
Phomopsis sp. (Coelomycetes)	THA	F	Yes	Yes	Dhirabhava *et al*., 1988; Puangsuwan *et al*., 1980; Sangchote & Pongpisutta, 1998; Visarathanonth, 1999
NEMATODES					
Rotylenchulus sp. (Hoplolaimidae)	THA, USA	R	No	No	Chunram, 1972; Khan *et al*., 1971; Mossler &

Pest	Geographical Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest	Likely to Follow Pathway	References
					Nesheim, 2003; Ploetz *et al*., 1994
Tylenchulus semipenetrans Cobb (Tylenchulidae)	THA, USA	R	No	No	CABI, 2003; Chunram, 1972
Xiphinema sp. (Longidoridae)	THA, USA	R	No	No	CABI/EPPO, 2002; Chunram, 1972; Khan *et al*., 1971; Mossler & Nesheim, 2003; Ploetz *et al*., 1994
Mollusks					
Family: Helicarionidae					
Helicarion sp.	THA	F	Yes	Yes	PPQ interception

[1] Distribution : THA = Thailand, USA = The United States of America, (specific states are listed only if distribution is limited): AL = Alabama; CA = California; CT = Connecticut; FL = Florida; GA = Georgia; HI = Hawaii; LA = Louisisna; MS = Mississippi; PA = Pennsylvania; TX = Texas

[2] Plant Parts: Bk = Bark; Br = Branch; F = Fruit; Fw = Flower; I = Inflorescence; L = Leaf; R = Root; S = Stem;

Sh = Shoot

[3] The species will attack only ripening and damaged mangosteen fruits.

[4] The species (adult) will attack by sucking juice on ripening fruit.

[5] The species attack only young fruits.

[6] All field studies suggest that coffee is the only primary host (CABI, 2002)

[7] Host range of this species apparently is restricted to Rutaceae, particularly Citrus spp.; authenticity of records

forother hosts is questionable (Dekle, 1976).

[8] The species infest overripe fruits

การศึกษาชนิดของโรคทุเรียนเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis of Exported Durian

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ **ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์**
เพลินพิศ สงสังข์ **พจนา ตระกูลสุขรัตน์**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

สำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบว่า ทุเรียนมีโรคที่สำคัญคือ โรคโคนเน่ารากเน่าและผลเน่าทุเรียน ที่เกิดจากรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทำให้ทุเรียนเป็นโรค ประมาณ 40% ของพื้นที่ปลูก โรคใบจุดสนิมเกิดจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense* ทำให้ทุเรียนเป็นโรค 10% ของพื้นที่ปลูก และโรคใบติดหรือใบไหม้ ซึ่งเกิดจากรา *Rhizoctonia solani* ทำให้ทุเรียนเป็นโรค ประมาณ 10% ของพื้นที่ปลูก ศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุโรคทุเรียน ได้รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่า จำนวน 9 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง 2 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท และตราด 5 ไอโซเลท รา *R. solani* สาเหตุโรคใบติดจำนวน 3 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง 2 ไอโซเลท จากจังหวัดจันทบุรี 1 ไอโซเลท เก็บเชื้อเหล่านั้นไว้ใน Culture collection และได้ตัวอย่างแห้งโรคใบติดและโรคจุดสนิมจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์ (Plant Disease Herbarium)

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Linn.) ได้ชื่อว่าเป็นราชาแห่งผลไม้ (king of the fruits) ผลมีขนาดใหญ่ รสชาติหวานมัน มีกลิ่นเฉพาะตัว เป็นสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก แต่มีปัญหาศัตรูพืชเข้าทำลายเสมอทุกช่วงของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะโรค จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ซึ่งพัฒนาและคณะ (2542) ได้รวบรวมไว้ ตั้งแต่ปี 2502 พบว่ามีรายงานการเกิดโรคทุเรียนที่เกิดจากเชื้อสาเหตุโรคพืชถึง 16 ชนิด แต่ ในปี พ.ศ.2545 จากเอกสารวิชาการโรคไม้ผล (เตือนใจและคณะ, 2545) รายงานโรคทุเรียนในประเทศไทย เพียง 8 โรค ซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุต่างๆ ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าและโรคผลเน่า ซึ่งเกิดจากรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็น

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0610

โรคสำคัญและทำความเสียหายต่อการปลูกทุเรียนเป็นอย่างมาก, โรคโรคใบติดหรือโรคใบไหม้มีสาเหตุจากรา *Rhizoctonia* sp., โรคจุดสนิม สาเหตุจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense*, โรคราสีชมพู, โรคใบไหม้, โรคราแป้ง เป็นต้น บางโรคที่มีรายงานไว้แต่เดิมอาจเกิดการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือจากการเขตกรรม เนื่องจากเกษตรกรมีการดูแลรักษาสวนที่ดีขึ้นกว่าเดิม หรืออาจเป็นเพราะความต้านทานของพืชเอง ที่ทำให้เชื้อลดความรุนแรงลงหรือหมดไป ดังนั้นจึงควรทำการสำรวจ รวบรวมและจำแนกชนิดโรคทุเรียน อย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 2 ปีต่อครั้ง เพื่อให้การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของทุเรียนเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การสืบค้นและบันทึกข้อมูลโรคทุเรียน

สืบค้นข้อมูลวิชาการโรคทุเรียนโดยการตรวจเอกสารหนังสือ เพื่อประกอบการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

2. การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน การศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและการแยกเชื้อสาเหตุ จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ

2.1 แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 โดยสำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน จากจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด แล้วนำตัวอย่างเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

2.1.1 โดยวิธี tissue transplanting ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติเป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มม. ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น

- **ตัวอย่างโรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่าทุเรียน** เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2^{0}ซ.) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร CA (carrot agar) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง แล้วนำไปทำ single sporangium culture เพื่อการศึกษาจำแนกชนิดของราต่อไป

- **ตัวอย่างโรคใบติด** ฆ่าเชื้อที่ผิวพืช โดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร WA เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตรวจดูเส้นใยราที่เจริญออกจากชิ้นพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตัด

ชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง วางบนอาหาร PDA (potato dextrose agar) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง เพื่อการศึกษาจำแนกชนิดของราต่อไป

2.1.2 **ศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรง**

-ตัวอย่างโรคใบจุดสนิม โดยเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างโรคใบจุดสนิม หรือโรคใบจุดสาหร่ายทุเรียน วางลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo microscope) ตรวจสอบโดยเปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการต่างๆ ที่มี

2.2 **แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคอื่น**

จะดำเนินการในปีต่อไป

3. **การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยา ของเชื้อสาเหตุโรคทุเรียนบนพืชอาศัยและบนอาหาร**

3.1 **ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของรา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ**

3.1.1 **ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Phytophthora*** เลี้ยงรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มม. ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ CA จำนวน 15 มล. เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหาร CA นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

3.1.2 **ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Rhizoctonia*** เลี้ยงรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปฏิบัติเช่นเดียวกับ เชื้อ *Phytophthora*

3.1.3 **ลักษณะการเจริญของสาหร่าย** ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 **ศึกษาลักษณะรูปร่างของรา**

3.2.1 **ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา *P. palmivora*** นำรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ CA จำนวน 15 มล. ที่บ่มในตู้บ่มมืดนาน 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 48 ชม. เพื่อให้เชื้อสร้าง sporangia ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านสปอร์ (sporangiophores) วัดความกว้าง (length) และความยาว (breadth) ของ sporangia เพื่อหา L : B ratio วัดความยาวของก้าน สปอร์ (pedicel หรือ stalk) ความยาวของ papilla และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospore ศึกษาสปอร์ทั้ง 2 ชนิด จำนวนตัวอย่างละ 50 สปอร์

3.2.2 **ศึกษาลักษณะเส้นใยของรา *R. solani*** เลี้ยงรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จนอายุ 3 วัน ศึกษาลักษณะของเส้นใย

3.3 **ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของรา *P. palmivora***

เลี้ยงรา *P. palmivora* แต่ละไอโซเลท บนอาหาร CA วิธีการเดียวกับ ข้อ 3.1.1 จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ เชื้อดังกล่าว (unknown) เลี้ยงบนอาหาร CA ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับรา *P. palmivora* มาตรฐานที่ทราบ mating type แล้ว คือ mating type A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับรา *P. palmivora* มาตรฐาน mating type A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า) เพื่อหา mating type ของราทุกไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดนาน 7-10 วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง sexual structure ของเชื้อ unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความกว้างและความยาว) ของ oogonia, oospores และ antheridia จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium และลักษณะของ oospore ที่อยู่ภายในแต่ละ oogonium

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ

4.1 **การทำ single sporangium culture ของรา *Phytophthora*** นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์จากตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่า และผลเน่าทุเรียน แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหาร CA ตัวอย่างละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอด ระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชม. ใช้เข็มเขี่ย (loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่ง นำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ sporangia จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (streak) บนอาหาร WA แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา single sporangium ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหาร CA ปริมาณ 15 มล.ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหาร CA แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

4.2 **การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของรา *Rhizoctonia*** ตัดปลายเส้นใยของ ราสาเหตุโรคใบติดวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหาร WA ปริมาณ 15 มล.ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากปลายเส้นใยนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหาร PDA แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

5. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ

5.1 **ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora*** นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลองมาวางบนอาหาร CA ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิห้อง จนอายุ 5 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf ใช้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วย

สำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนเส้นกลางใบทุเรียน วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบทุเรียนในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบทุเรียนที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

5.2 **ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Rhizoctonia*** นำรา *Rhizoctonia* บริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลองมาวางบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิห้อง จนอายุ 5 วัน ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดสอบรา *Phytophthora* แต่ใช้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะใบอ่อน

6. การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การเก็บรักษาเชื้อสาเหตุและตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ การแพร่กระจาย ฯลฯ เก็บรักษาเชื้อสาเหตุ และเก็บตัวอย่างแห้งพืชที่เป็นโรค

ผลการทดลอง

1 การสืบค้นและบันทึกข้อมูลโรคทุเรียน

1.1 สืบค้นและบันทึกข้อมูลโรคทุเรียนในประเทศจากเอกสารหนังสือ

ผลการสืบค้นข้อมูลวิชาการโรคทุเรียนในประเทศ โดยการตรวจเอกสารหนังสือ จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ซึ่งพัฒนาและคณะ (2542) ได้รวบรวมไว้ พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2500-2510 มีรายงานการเกิดโรคทุเรียน ได้แก่ โรคใบจุด (Leaf spot) เกิดจากรา *Phyllosticta durionis, Pestalotia* sp., และ *Cercospors* sp. โรคแห้งตายจากยอด (Die back) เกิดจากรา *Diplodia durionis* โรคใบลาย โรคใบไหม้ โรคแอนแทรคโนส (Leaf blight, Anthracnose) เกิดจากรา *Colletotrichum* spp. (*Gloeosporium zibethinum*) โรคป่องเน่า (Hypocotyl rot) เกิดจากรา *Phomopsis* sp. โรคใบร่วง ใบติด (Rhizoctonia leaf fall) เกิดจากรา *Rhizoctonia* sp. โรค Felt fungus เกิดจากรา *Septobasidium* sp. และโรครากเน่าโรคผลเน่า (Root rot, Fruit rot) เกิดจากรา *Phytophthora palmivora* สำหรับปี พ.ศ. 2511-2520 มีรายงานการเกิดโรคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดจากรา *Oidium nephelii* โรคแอนแทรคโนส จากรา *Colletotrichum* spp. โรคกิ่งแห้ง (Twig blight) เกิดจากรา *Fusicoccum* sp. และโรคราสีชมพู (Pink disease) เกิดจากรา *Corticium salmonicolor* ส่วนปี พ.ศ. 2521-2530 มีรายงานการเกิดโรคราดำ (Sooty mold) ที่เกิดจากรา *Meliola durionis* และปี พ.ศ. 2531-2540 มีรายงานการเกิดโรคแอนแทรคโนสจากรา *Colletotrichum* spp. โรคจุดสนิม จากสาหร่ายสีเขียวและโรคราดำใบร่วง (Black mold) จากรา *Cladosporium* sp. ระหว่างปี พ.ศ. 2541-2545 มีรายงานโรคราสีชมพู เกิดจาก *C. salmonicolor* โรคตะไคร่บนใบ (Leaf epiphyte) สาเหตุจากราและสาหร่ายอาศัยร่วมกัน โรคใบจุด (Leaf spot) จากรา *Phyllosticta durionis* และ *Pestalotia* sp., โรคใบติด หรือโรคใบไหม้ เกิดจากรา *Rhizoctonia* sp. โรคจุด

สนิม ซึ่งเกิดจากสาหร่ายสีเขียว โรครากเน่าและโคนเน่า โรคผลเน่า เกิดจากรา *P. palmivora* โรคราแป้ง เกิดจากรา *Oidium* sp. (นิพนธ์, 2542; สุชาติ, 2542; อมรรัตน์และคณะ, 2544; เตือนใจและคณะ, 2545) (ตารางที่ 1)

2. การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคทุเรียน การศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรค และการแยกเชื้อสาเหตุ จากแหล่งปลูกที่สำคัญทั่วประเทศ

2.1 แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออก

2.1.1 โดยวิธี tissue transplanting

- **ตัวอย่างโรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่าทุเรียน** ผลการแยกเชื้อจาก ใบ เปลือกโคน ลำต้นและผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่า ได้รา *P. palmivora* จำนวน 9 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนภาคตะวันออกของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดระยอง 2 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท และตราด 5 ไอโซเลท (ตารางที่ 4)

- **ตัวอย่างโรคใบติด** ผลการแยกเชื้อจากโรคใบติด ได้รา *R. solani* จำนวน 3 ไอโซเลท จากจังหวัดระยอง จำนวน 2 ไอโซเลท จากจังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 ไอโซเลท (ตารางที่ 3)

2.1.2 ศึกษาเชื้อสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรง

- **ตัวอย่างโรคใบจุดสนิม** ผลการตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบโดยเปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการต่างๆ พบโรคใบจุดสนิม หรือโรคใบจุดสาหร่าย เกิดจากสาหร่ายสีเขียว *C. virescense* จำนวน 7 ตัวอย่าง จากจังหวัดระยอง 2 ตัวอย่าง จันทบุรี 3 ตัวอย่างและตราด 2 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3) แล้วเก็บตัวอย่างแห้งโรคใบจุดสนิมไว้ในพิพิธภัณฑ์

2.2 แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคอื่น

จะดำเนินการในปีต่อไป

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยา ของเชื้อสาเหตุโรคทุเรียนบนพืชอาศัย และบนอาหาร

3.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของรา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1.1 ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Phytophthora*

ลักษณะการเจริญเติบโตของรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่าทุเรียนในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ การเจริญของเส้นใยบนอาหารแข็ง (culture pattern หรือ colony pattern) คืออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ CA ซึ่งบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิ 25^0ซ. พบว่าการสร้างเส้นใยบนอาหารแข็ง มีลักษณะการเจริญเป็นเส้นตรง มีกิ่งก้านแยกออกไปสม่ำเสมอค่อนข้างเป็นระเบียบ เส้นใยไม่ฟูมาก เส้นใยลักษณะใสไม่มีสี ไม่มีผนังกั้นเส้นใย ผิวผนังเส้นใยเรียบ (smoot) ไม่มีการโป่งพอง ทำให้เกิดลักษณะรูปแบบเป็นแฉกคล้ายรูปดอกรักเร่ หรือรูปดาว หรือ stellate growth pattern เชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน แต่บนอาหาร PDA เชื้อเจริญเติบโตได้ช้ากว่า เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน

เชื้อสร้างเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA หนาแน่นกว่าและสร้าง sporangia จำนวนมากกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

3.1.2 **ลักษณะการเจริญของโคโลนีของรา *Rhizoctonia*** รา *R solani* สาเหตุโรคใบติด มีการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2^0ซ.) เป็นเวลา 7 วัน พบว่าโคโลนีของรามีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่ ต่อมามีการสร้างเม็ด sclerotium แล้วเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาลและสีน้ำตาลในที่สุด sclerotium มีรูปร่างทรงกลม เกิดกระจายทั่วทั้งผิวอาหาร แต่หนาแน่นบริเวณขอบจานเลี้ยงเชื้อ

3.1.3 **ลักษณะการเจริญของสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros*** สาหร่ายสีเขียว *C.s virescense* ผลการตรวจเชื้อตัวอย่างพืชเป็นโรคจุดสนิม เมื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสตอริโอ พบว่า sporangium ของสาหร่ายชูขึ้นบริเวณรอบแผลบนใบ และเมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope พบว่าสาหร่ายสร้าง sporangium สีส้มบนก้าน sporangiophore ยาว

3.2 **ศึกษาลักษณะรูปร่างของรา**

3.2.1 **ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา *P. palmivora*** ผลการศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของ sporangium ของ**รา *P. palmivora*** พบว่าเชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารแข็ง CA มีหลายรูปแบบ คือรูปร่างรี หรือรูปไข่ (ovoid) รูปค่อนข้างยาว (elongated ellipsoid) มี papilla เด่นชัด (papillate) การแตกกิ่ง (branching) ของก้านสปอร์ (sporangiophore) เป็นแบบ simple sympodium ฐาน sporangia ส่วนที่ติดอยู่กับก้านแคบลงเล็กน้อย สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก การหลุดจากก้านของ sporangia (caducity) มีก้านที่ติดมากับสปอร์ (pedicel หรือ stalk) สั้น ความยาว 2.5 μm sporangium ขนาดแตกต่างกัน มีขนาดเฉลี่ยทั้ง 9 ไอโซเลท 54.51 x 33.54 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.64 (ตารางที่ 6) การศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospores พบว่าเชื้อสร้าง chlamydospores จำนวนมาก มีรูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใย (terminal) และระหว่างเส้นใย (intercalary) เกิดมากในที่มืด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 36.16 x 37.22 μm หรือ 37 μm (ตารางที่ 6)

3.2.2 **ศึกษาลักษณะเส้นใยของรา *R. solani*** รา *R. solani* สาเหตุโรคใบติด ไม่พบการสร้างสปอร์ มีแต่เส้นใยไม่มีสี ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีผนังกั้นระหว่างเซลล์ มีการแตกกิ่ง หรือสร้างเส้นใยใหม่อยู่ตรงใกล้ๆ กับผนังกั้นเซลล์ มีลักษณะตั้งฉากกับเส้นใยเดิม และเกิดลักษณะคอคอด หรือ constriction ขึ้นใกล้ๆ กับเส้นใยเก่า เหนือรอยคอดขึ้นไปเล็กน้อยจะเกิดผนังกั้นขึ้น

3.3 **ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของรา** P. *palmivora* ผลการศึกษา mating type พบว่ารา P. *palmivora* ทุกไอโซเลท ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น heterothallic การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของราต่าง mating type ที่เข้ากันได้ เป็น mating type A1 ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือติดที่ฐานของ oogonia,

oogonia มีขนาดเล็ก เฉลี่ย 26.90 x 26.21 μm หรือเฉลี่ย 27 μm ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 23.34 - 22.14 μm หรือเฉลี่ย 23 μm อยู่ใน oogonia พบทั้งแบบเต็มและแบบหลวมภายใน oogonia antheridia มีรูปร่างหลายแบบ แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบบยาว แบบรูปไข่โคนแหลม และแบบรูปไข่โคนมน มีขนาดเฉลี่ย 13.65 x 14.06 μm หรือเฉลี่ย 14 μm ซึ่งทุก ไอโซเลทมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 7) เชื้อทุกไอโซเลทสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส ไม่มีสี

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ

4.1 การทำ single sporangium culture ของรา *Phytophthora* ได้ทำ single sporangium culture ของรา *P. palmivora* จากทุกไอโซเลท เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหาร CA ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ ซึ่งลักษณะการเจริญของ single sporangium culture เหมือนกับ culture ที่แยกได้จากข้อที่ 3.1.1 ทุกประการ

4.2 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของรา *Rhizoctonia* ศึกษาการเจริญของปลายเส้นใยของรา *R. solani* สาเหตุโรคใบติด จากทุกไอโซเลท เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหาร PDA ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ ซึ่งลักษณะการเจริญของปลายเส้นใยนั้น เหมือนกับ culture ที่แยกได้จากข้อที่ 3.1.2 ทุกประการ

5.ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ

5.1 ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* รา *P. palmivora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ หลังจากนั้นแผลจะลุกลามไปตามเส้นใบ ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน แผลขยายใหญ่ขึ้นไปตามความกว้างและความยาวของใบทุเรียน แล้วขยายลุกลามจนเน่าหมดทั้งใบ

5.2 ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Rhizoctonia* รา *R. solani* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะใบอ่อนเป็นโรค เกิดแผลคล้ายน้ำร้อนลวกบนใบ แล้วค่อยๆ ขยายตัวลุกลาม แผลเป็นสีน้ำตาล ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน

6. การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การเก็บรักษาเชื้อสาเหตุและตัวอย่างพืชที่เป็นโรค

ได้ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่ การแพร่กระจาย ฯลฯ และจัดเก็บอย่างเป็นระบบพร้อมภาพประกอบ ได้ตัวอย่างแห้งโรคใบติดและโรคจุดสนิมเก็บในพิพิธภัณฑ์ (Plant Disease Herbarium) แล้วเก็บรักษาเชื้อสาเหตุ โดยวิธีการต่างๆ ใน Culture collection ได้รา *R. solani* จำนวน 3 ไอโซเลท รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่า จำนวน 9 ไอโซเลท เพิ่มเติมจากไอโซเลทรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าทุเรียนที่ อมรรัตน์และพจนา (2543) ได้รวบรวมไว้ (ตารางที่ 2) ปัจจุบันใน Culture collection จึงมีรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าทุเรียน จากพื้นที่เพาะปลูก

ทุเรียนภาคตะวันออกของประเทศไทย จำนวน 16 ไอโซเลท ได้แก่ จังหวัดระยอง 4 ไอโซเลท จันทบุรี 5 ไอโซเลท และตราด 7 ไอโซเลท (ตารางที่ 5)

จากผลการศึกษา ลักษณะการเจริญ ลักษณะรูปร่างและขนาดของสปอร์ต่างๆ (sporangium, chlamydospores, oogonia, antheridia และ oospores) ของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่าทุเรียนไอโซเลทต่างๆ พบว่าเชื้อดังกล่าวทุกไอโซเลทที่ศึกษา คือรา *P. palmivora* (Erwin and Ribeiro, 1996) และผลการศึกษาโรคใบติดหรือใบไหม้ทุเรียน พบว่าเกิดจากรา *R. solani* Khun และ โรคใบจุดสนิมเกิดจากสาหร่ายสีเขียว *C. virescense* (นิพนธ์, 2542)

ข้อมูลโรคทุเรียน

โรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่าทุเรียน

เป็นโรคสำคัญที่ทำความเสียหายต่อการทำสวนทุเรียนเป็นอย่างมาก มีประวัติการแพร่ระบาดยาวนานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 จากแหล่งปลูกแถบจังหวัดนนทบุรี ไปยังภาคตะวันออก ทุกจังหวัด แพร่ระบาดลงไปทางภาคใต้ และทุกหนทุกแห่งที่นำต้นกล้าทุเรียนที่ปลูกในดินซึ่งมีเชื้อราสาเหตุของโรคไปปลูก ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนนั้น ตรงตามหลักวิชาโรคพืชทุกประการ คือ พืชที่อ่อนแอต่อโรค คือทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สาเหตุของโรค คือ เชื้อรา *P. palmivora* ที่มีความรุนแรงและมีจำนวนมาก สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรค คือ มีฝนตกชุก และความชุ่มชื้นสูง มีช่วงเวลาที่เหมาะสมในการแพร่ระบาดของโรค เมื่อครบปัจจัยเหล่านี้จึงทำให้เกิดโรค

ผลการดำเนินงาน ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 แยกเชื้อจาก เปลือกราก โคนและผลทุเรียนที่เป็นโรคเน่า ได้รา *P. palmivora* จำนวน 9 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนภาคตะวันออกของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดระยอง 2 ไอโซเลท จันทบุรี 2 ไอโซเลท และตราด 5 ไอโซเลท (ตารางที่ 4)

สาเหตุ รา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

ลักษณะอาการ

พบว่าอาการส่วนบนของลำต้น ใบสลดไม่เป็นมัน ใบมีสีเหลืองและร่วง ที่บริเวณโคนต้นแสดงอาการเป็นจุดสีดำ เปลือกเน่ามีสีน้ำตาล บางต้นมีน้ำเยิ้ม ๆ สีน้ำตาลอมชมพูเป็นหยดออกมา เมื่อถากบริเวณดังกล่าวจะพบว่าเนื้อไม้เริ่มเน่ามีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้ม ตัดกับส่วนดี บางต้นพบมอดเข้าทำลายเปลือกร่วมด้วย ต้นที่เพิ่งเริ่มเป็นโรคจะแสดงอาการเพียงด้านเดียว หากไม่ได้รับการรักษา โรคจะค่อย ๆ ขยายลุกลามจนรอบโคนต้น ทำให้ใบเหลือง และใบร่วงหมดต้น ยืนต้นแห้งตายในเวลาต่อมา แต่บางต้นมีอาการทรุดโทรมโดยไม่พบอาการของโคนลำต้นเน่าเลย ในกรณีนี้แสดงว่ารากของทุเรียนได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อรา ทำให้เกิดอาการรากเน่า ทั้งรากใหญ่โคนต้น รากแขนงเล็ก ๆ และรากฝอยที่อยู่ใกล้ผิวดิน จนรากไม่สามารถทำหน้าที่ดูดซับแร่ธาตุอาหาร และน้ำไปหล่อเลี้ยงส่วนบนของทุเรียนได้ ต้นทุเรียนจึงแสดง

อาการทรุดโทรมมากขึ้น และจะตายในที่สุด ลักษณะอาการเน่าของทุเรียน มีชื่อเรียกตามส่วนต่าง ๆ ที่เกิดโรค คือ โรครากเน่า-โคนเน่า ลำต้นเน่า และผลเน่า (อมรรัตน์และคณะ, 2544)

โรคใบติด

พบในสวนบริเวณที่มีความชุ่มชื้นสูง ต้นทุเรียนมีทรงพุ่มหนา พบโรคใบติด จากจังหวัดระยอง จำนวน 2 ตัวอย่างและจันทบุรี 1 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3)

สาเหตุ รา *Rhizoctonia solani* Khun

ลักษณะอาการ

ราเข้าทำลายพืชในระยะใบอ่อน พบอาการใบไหม้ ใบแห้ง แผลคล้ายน้ำร้อนลวก บริเวณขอบใบหรือกลางใบ แผลค่อยๆ ขยายตัวลุกลามเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ขนาดและรูปร่างแผลไม่แน่นอน ราสร้างเส้นใยสีขาวเจริญด้านใต้ใบ คล้ายใยแมงมุม เส้นใยเหล่านี้อาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายเส้นด้ายและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ใบเป็นแผลสีน้ำตาลและแห้ง แล้วหลุดร่วงจากกิ่ง แต่ใบเหล่านี้จะถูกดึงไว้ด้วยเส้นใยของราที่อยู่ระหว่างใบและกิ่ง ทำให้เห็นว่าใบแห้งห้อยติดเป็นกระจุกอยู่บนต้นไม่ร่วงลงดิน เส้นใยของราที่เจริญบนใบและกิ่งเหล่านี้สามารถลอกออกจากผิวพืชได้ง่าย ราสามารถเจริญลุกลามทำลายใบอื่นๆ ที่อยู่ติดกัน จนเกิดโรคลุกลามไปหลายจุดในต้น ทำให้เห็นอาการใบไหม้เป็นหย่อมๆ หากเป็นรุนแรงใบจะค่อยๆ ร่วงหล่นลงยังโคนต้นจนเหลือแต่กิ่ง แล้วค่อยๆ แห้ง ทำให้ต้นทุเรียนเสียรูกทรงและมีการเจริญที่ไม่สมบูรณ์

โรคใบจุดสนิม (Agal Spot)

พบได้ทั่วไปในแหล่งปลูกทุเรียนที่มีความชื้นสูง ต้นทุเรียนมีทรงพุ่มแน่นทึบ ในสวนที่มีการปลูกทุเรียนหนาแน่น อากาศชื้นพบการเกิดโรคสูงกว่าในสภาพอากาศแห้ง พบโรคใบจุดสนิม เกิดจากสาหร่ายสีเขียว *C. virescense* จำนวน 7 ตัวอย่าง จากจังหวัดระยอง 2 ตัวอย่าง จันทบุรี 3 ตัวอย่างและตราด 2 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3)

สาเหตุ สาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescense*

ลักษณะอาการ

มักเกิดกับใบแก่ของทุเรียน โดยเกิดจุดเล็กๆ นูนขึ้นจากผิวใบเล็กน้อย เป็นแผลกลมสีส้มปนเทากระจายบนผิวด้านบนของใบ ขอบของจุดเหล่านี้ไม่เรียบ และจะขยายใหญ่ขึ้นในสภาพความชื้นสูงและมีแสงแดดเพียงพอ เมื่อสาหร่ายมีอายุมากขึ้น มีลักษณะฟูเป็นขุยสีสนิมเหล็กมองดูคล้ายกำมะหยี่ ผิวด้านล่างของใบบริเวณจุดนูนนั้นเป็นแผลมีสีเขียวอ่อนจาง เนื่องจากเนื้อเยื่อถูกทำลาย โรคจุดสนิมนี้ไม่มีผลกระทบที่รุนแรงต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน แต่บดบังเนื้อที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

จากการสืบค้นข้อมูลวิชาการโรคทุเรียนในประเทศ จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ซึ่งพัฒนาและคณะ (2542) ได้รวบรวมไว้ ระหว่างปี พ.ศ. 2502-2542 รายงานรา 16 ชนิดทำให้ทุเรียนเป็นโรค และระหว่างปี พ.ศ. 2542-2545 มีรายงานรา 8 ชนิดทำให้ทุเรียนเป็นโรค (เตือนใจและคณะ, 2545) และผลการสำรวจและรวบรวมชนิดของโรคทุเรียนจากแหล่งปลูกที่สำคัญ บริเวณภาคตะวันออก คือ จังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบโรคที่สำคัญคือ โรคโคนเน่า รากเน่า และผลเน่าทุเรียน โรคใบจุดสนิมและโรคใบติด บางโรคที่มีรายงานไว้แต่เดิมเกิดการเปลี่ยนแปลง อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือจากการเขตกรรม เกษตรกรมีการดูแลรักษาสวนที่ดีขึ้นกว่าเดิม หรืออาจเป็นเพราะความต้านทานของพืชเอง ที่ทำให้เชื้อลดความรุนแรงลงหรือหมดไป แต่บางโรคที่มีประวัติการระบาดทำความเสียหายแก่การปลูกทุเรียนยาวนานกว่า 40 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 คือ โรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่า ที่เกิดจากรา *P. palmivora* (วินิตและขจรศักดิ์, 2509) ยังพบการระบาดถึงปัจจุบันและยิ่งทวีความรุนแรงขึ้น ส่วนโรคใบจุดสนิมและโรคใบติด นั้น มักพบในสวนที่มีความชื้นสูง แต่ปัจจุบันบริเวณที่เคยทำสวนทุเรียน บางสวนตัดต้นทุเรียนทิ้งลงเป็นจำนวนมาก อันเนื่องมาจากโรครากเน่าโคนเน่า และสาเหตุอื่น จนทำให้บางสวนมีความชุ่มชื้นลดลง จึงไม่ค่อยพบโรคมากนัก อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้ ผลการทดลองยังไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ต้องสำรวจและรวบรวม ตัวอย่างโรคทุเรียน จากแหล่งปลูกที่สำคัญในพื้นที่ปลูกอื่นของประเทศ คือ ภาคเหนือตอนล่าง ภาคอีสาน และภาคใต้ เพื่อให้ได้รายละเอียดที่สมบูรณ์ สำหรับการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคทุเรียนในประเทศไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เตือนใจ บุญ–หลง, สุชาติ วิจิตรานนท์และแสงมณี ชิงดวง. 2545. โรคทุเรียน. หน้า 1-15. *ใน* เอกสารวิชาการโรคไม้ผล. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ วิสารธานนท์, 2542. โรคทุเรียน. หน้า 57-66. *ใน* โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 1. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2542. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมใหม่) กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

วินิต แจ้งศรีและขจรศักดิ์ ภวกุล. 2509. โครงการศึกษาโรครากเน่าของทุเรียน. หน้า 204. *ใน* รายงานประจำปี 2509. กองพืชพันธุ์ กรมกสิกรรม.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2542. โรคทุเรียน. หน้า 20-36. *ใน* โรคไม้ผลและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีวิทยา กรมวิชาการเกษตร0. กรุงเทพฯ.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2543. ความผันแปรของรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากแหล่งปลูกต่างๆ ของประเทศไทย. หน้า 1-49. *ใน* ผลงานฉบับเต็ม ของนางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 7 ว. ขอประเมินเพื่อให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 8 ว. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชเส้นใย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และอมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2544. โรครากเน่าโคนเน่าในสวนทุเรียนภาคตะวันออก. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 11 (3) : 39-45.

Erwin, D. C., and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

การศึกษาชนิดของโรคสับปะรดเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Pineapple

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย ภาสบุตร
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ ทัศนาพร ทัศคร

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาโรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 ที่ อ.กุยบุรี, อ.ปราณบุรี และ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียเป็นโรคปลายใบไหม้ เมื่อทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์และจำแนกชนิดพบว่าเป็นเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. และโรคยอดเน่า (Bacterial heart rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. และโรคใบจุดซึ่งยังอยู่ในระหว่างการจัดจำแนกชนิด และสำรวจเก็บตัวอย่างโรคสับปะรดพันธุ์นางแล ที่ อ.แม่จัน และ อ.เมือง จ.เชียงราย พบโรคยอดเน่า (Bacterial heart rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. และโรคใบจุดไหม้ ปลายใบไหม้ เมื่อทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ และจำแนกชนิดพบว่าเป็นเชื้อรา *Phyllosticta* sp. และได้สืบค้นข้อมูลโรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทยจากเอกสารบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรด ทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ แล้วจัดทำเป็นตารางบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรดในประเทศไทย

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0611

คำนำ

การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา ต้องประสบความยากลำบาก เพราะต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านธุรกิจเกษตร กับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า และมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าทุกประการ แต่กฎเกณฑ์ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชก็ระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

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

สับปะรด (*Ananus comosus* (L.) Merr.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญในอุตสาหกรรมเกษตรของประเทศไทย นอกจากจะนิยมบริโภคสดแล้วยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในประเทศได้หลายชนิดแล้ว ยังมีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศหลายประเทศ ด้วยเหตุที่ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกและผลผลิตสับปะรดมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก โดยตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 – 2544 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกสับปะรดประมาณ 6.07, 6.11 และ 5.52 แสนไร่ เมื่อเทียบกับปริมาณการผลิตรวมทั้งโลกประมาณ 4.495, 4.650 และ 4.536 ล้านไร่ ตามลำดับสำหรับผลผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ.2542-2544 มีประมาณ 2.372, 2.248 และ 1.979 ล้านตัน เมื่อเทียบกับผลผลิตรวมของทั้งโลกประมาณ 13.651, 13.668 และ 13.568 ล้านตัน ตามลำดับ จึงทำให้ในแต่ละปีการส่งออกสับปะรดในรูปแบบต่าง ๆ ไปยังต่างประเทศ เพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 – 2546 ประเทศไทยส่งออกสับปะรดในรูปสดแช่จนแข็งปริมาณ 3,829 7,671 8,911 6,602 และ 6,850 ตัน มูลค่า 97.26, 171.66, 177.62, 135.26 และ 150.73 ล้านบาท ตามลำดับ สับปะรดในรูปบรรจุภาชนะอัดลมปริมาณ 475,404 427,665 394,920 358,718 และ 449,850 ตัน มูลค่า 11,432.75 7,876.82 8,365.55 8,709.02 และ 10,757.45 ล้านบาท ตามลำดับ สำหรับสับปะรดในรูปน้ำสับปะรดปริมาณ 101,530 115,015 105,378 97,008 และ 133,777 ตัน มูลค่า 3,870.92 2,891.06 2,967.16 3,544.26 และ 5,456.24 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรโดยความร่วมมือของกรมศุลกากร, 2005)

ในปัจจุบันการขยายตลาดการค้าสับปะรดโดยเฉพาะสับปะรดสดไปต่างประเทศมีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ดังนั้นการส่งออกสับปะรดสดไปต่างประเทศต้องมีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของสับปะรดที่พบในประเทศไทยให้กับประเทศคู่ค้า ดังเช่นการส่งสับปะรดสดจากประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการร้องขอให้ประเทศไทยส่งบัญชีรายชื่อสัตรูพืชของสับปะรด เพื่อให้องค์กรที่มีหน้าที่จัดทำการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชคือ Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ได้พิจารณาดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาก่อน หรือกรณีความล่าช้าในการส่งออกทุเรียนไปออสเตรเลีย ก็เนื่องจากประเทศไทยไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืช แต่ละชนิดอย่างถูกต้องชัดเจน ทำให้ต้องมีการสืบค้นข้อมูล และทบทวนรายละเอียดที่ผู้นำเข้าต้องการเพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง และกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อการอนุญาตนำเข้าทุเรียน (Australian Quarantine and Inspection Service, 2000) ฉะนั้นหากประเทศผู้ส่งออกมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพที่ต้องการส่งออกไว้อย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ อุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรก็จะหมดไป และก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจเกษตรของประเทศด้วย

โรคเป็นส่วนหนึ่งของศัตรูสับปะรดที่มีความสำคัญซึ่งสามารถติดไปกับผลผลิตและเป็นปัญหาในการกีดกันและการต่อรอง ดังนั้นการสำรวจ ศึกษา โรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทยอย่างมีแบบแผนเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรดอย่างถูกต้อง และกำจัดรายชื่อศัตรูพืชที่ไม่พบการเกิดและระบาดบนสับปะรดในปัจจุบันออกไปจากบัญชีรายชื่อศัตรูสับปะรดเป็นการลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าเกษตรกับต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว เข็มเขี่ย ฯลฯ

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล เครื่อง GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ

3. กล้องถ่ายภาพ

4. กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

5. กล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลโดยการค้นหาจากเอกสารภายในประเทศและข้อมูลอีเล็กโทรนิค ข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละจังหวัดตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคสับปะรด

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของสับปะรด ในพื้นที่ปลูกสับปะรดเป็นการค้าในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้โดยการเลือกสุ่มสำรวจจากจำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูก บันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูล ชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการเก็บตัวอย่างแห้งโรคของสับปะรดเข้าเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช

เก็บตัวอย่างโรคสับปะรดห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

3. การจำแนกชนิดสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope และเตรียมสไลด์ของเชื้อสาเหตุ ตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscpe ศึกษาการเจริญบนพืชด้วยการตัดเนื้อเยื่อบริเวณที่แสดงอาการ และตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกับถ่ายภาพลักษณะของเชื้อสาเหตุภายใต้กล้อง

3.2 การแยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อจากตัวอย่างโรคพืช โดยใช้มีดผ่าตัดที่ฆ่าเชื้อแล้วตัดชิ้นตัวอย่างโรคที่เป็นส่วนต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร แล้วฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 10 เปอร์เซ็นต์ หรือ คลอร็อกซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3-5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน เมื่อเส้นใยของเชื้อราเจริญออกมาจากเนื้อเยื่อตัวอย่างพืชเป็นโรค จึงใช้เข็มเขี่ยแยกปลายเส้นใยของเชื้อรามาวางลงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 5 วัน จึงนำแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

3.3 การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ นำเชื้อสาเหตุที่แยกได้มาทำเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) วัดขนาดความกว้างยาวของสปอร์และเส้นใย และลักษณะต่าง ๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของเชื้อรา

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของตัวอย่างลงในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลที่กำกับตัวอย่าง ข้อมูลภาพถ่าย ภาพวาดของเชื้อสาเหตุ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2547
สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกสับปะรดของเกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของสับปะรดที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้บัญชีรายชื่อโรคของสับปะรด ดัง**ตารางที่ 1**

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคสับปะรด

การสำรวจและศึกษาโรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 ที่ อ.กุยบุรี, อ.ปราณบุรี และ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียเป็นโรคปลายใบไหม้ เมื่อทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์และจำแนกชนิดพบว่าเป็นเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. และโรคยอดเน่า (Bacterial heart rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. และโรคใบจุดซึ่งยังอยู่ในระหว่างการจัดจำแนกชนิด และสำรวจเก็บตัวอย่างโรคสับปะรดพันธุ์นางแล ที่ อ.แม่จัน และ อ.เมือง จ.เชียงราย พบโรคยอดเน่า (Bacterial heart rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. โรคใบจุดไหม้ และโรคปลายใบไหม้ เมื่อทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ และจำแนกชนิดพบว่าเป็นเชื้อรา *Phyllosticta* sp. และได้สืบค้นข้อมูลโรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทยจากเอกสารบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรด ทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ แล้วจัดทำเป็นตารางบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรดในประเทศไทย

3. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

จากการเก็บตัวอย่างใบจุดไหม้ และโรคปลายใบไหม้ ของสับปะรดมาศึกษาและแยกเชื้อราบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการโดยการเขี่ยเชื้อบริสุทธิ์ที่เจริญบนอาหาร PDA มาวางบนสไลด์ และตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. สร้างสปอร์ภายใน fruiting body ที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม สีดำ บนอาหาร ส่วนบนผิวพืชจะสร้าง fruiting body เป็นเม็ดกลม สำดำฝังอยู่ที่ผิวเนื้อเยื่อชั้นนอกของพืช

เรียกว่า aecervuli or pycnidia สปอร์มีรูปร่างเรียว คล้ายกระสวย มี 4-5 เซลล์ โดย เซลล์กลาง 2-3 เซลล์มีสีน้ำตาลเข้มกว่าเซลล์อื่นที่มีสีน้ำตาลอ่อน ปลายด้านหนึ่งของสปอร์มีระยางค์ ไม่น้อยกว่า 2 เส้น สปอร์มักจะเกาะกลุ่มกันที่ปากเปิดของ fruiting body (Nag Raj, 1993)

พบว่าเชื้อรา *Phyllosticta* sp. สร้างสปอร์ภายใน fruiting body ที่เรียกว่า pycnidia ที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม สีดำรูปร่างกลมหรือคล้ายผลแพร์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนบนผิวพืชจะสร้าง fruiting body ค่อนข้างน้อยฝังอยู่ที่ผิวเนื้อเยื่อชั้นนอกของพืช conidiophore รูปร่างทรงกระบอกหรือรูปโคน สั้น สร้างอยู่ภายใน fruiting body สร้างสปอร์ที่เรียกว่า blastoconidia มี 1 เซลล์ ใส ไม่มีสี รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปกระบอง ส่วนฐานเป็นรูปหน้าตัด ส่วนปลายมน มีระยางค์ที่ส่วนปลาย (http://ip.library.uu.nl/cbs/sim5/sim5.htm)

สรุปผล

การสำรวจและศึกษาโรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 ที่ อ.กุยบุรี, อ.ปราณบุรี และ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียเป็นโรคปลายใบไหม้ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. และ *Phyllosticta* sp. และโรคยอดเน่า (Bacterial heart rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. การสำรวจเก็บตัวอย่างโรคสับปะรดพันธุ์นางแล ที่ อ.แม่จันและ อ.เมือง จ.เชียงราย พบโรคยอดเน่า (Bacterial heart rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. โรคใบจุดไหม้ และโรคปลายใบไหม้ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phyllosticta* sp. และได้สืบค้นข้อมูลโรคของสับปะรดที่พบในประเทศไทยจากเอกสารบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรด ทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ แล้วจัดทำเป็นตารางบัญชีรายชื่อโรคของสับปะรดในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 172 หน้า.

นิรนาม. 2545. เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับสับปะรด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 หน้า.

เพ็ญศรี สาวัตถี. 2005. สับปะรด. เอกสารของ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรโดยความร่วมมือของกรมศุลกากร.

Raj, N. 1993. Ceolomycetes Anamorphs with Appendange-bearing Conidia. Mycolouge Publications 331 Daleview Pl. Waterloo, Ontario, Canada N2L 5M5. 1101.

http://ip.library.uu.nl/cbs/sim5/sim5.htm

ตารางที่ 1 บัญชีรายชื่อโรคของสับปะรดที่มีรายงานในประเทศไทย

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Bacteria					
Acetobacter peroxydans Vissert Hooft	TH, US	F	No	Yes	Ploetz, 1994
Erwinia chrysanthemi Burkholder et al.	TH, US	F	No	Yes	Lim, 1985; Ploetz, 1994; Visarathanonth, 1999
Erwinia herbicola var.*ananas* (Serrano) Dye	TH, US	F	No	Yes	Anonymous, 2003; Kositcharoenkul & Titatarn, 1996;Paul et al., 1999, Pegg, 1993; Serrano 1928; Sunetra, 1988; Rohrbach & Apt,1986
Fungi					
Alternaria alternata	TH, US	F	No	Yes	CABI 2003;
Athelia rolfsii Curzi *(*anamorph *Scierotium rolfsii)*	TH, US	F, I, L, R, S	No	Yes	CABI, 2003
Brachysporium sp.	TH	L	Yes	Yes	Chandrasrikul, 1962; Sontirat, 1994
Ceratocystis fimbriata Ellis & Halst.	TH, US	F, L, R, S	No	Yes	NZNPPO, 2001 ; CABI, 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Ceratocystis paradoxa =(*Ceratostomella paradoxa*) =(*Thielaviopsis paradoxa*)(Dade) C. Moreau	TH, US	F,I,L,R,S	No	Yes	CABI, 2003
Cladosporium oxysporum	TH	L	Yes	No	Niyom, S., 1999; CABI, 2003
Cochliobolus eragrostidis Tsuda & Ueyama *(*anamorph *Curvularia eragrostidis)*	TH	L	Yes	No	NZNPPO, 1993; CABI, 2003
Cochliobolus lunatus (R.R. Nelson & Haasis)	TH, US	I, L	No	No	CABI, 2003;
Colletotrichum capsici (Syd) E.J. Butler	TH, US	F, I, L, S	No	Yes	CABI, 2003;
*Colletotrichum gloeosporioide*s (Stonem) Spauld. & Schrenk	TH, US	F, L, R, S	No	Yes	CABI 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Cortiucium rolfsii Curzi	TH,US	F, I, L, S, R	No	Yes	CABI 2003
Corynespora cassiicola (Berk. & Curtis) Weir	TH, US	F, L, S	No	Yes	CABI, 2003; Churngchow, N., 2001; Sangchow, S., 2003
Curvularia lunata R.R. Nelson & Haasis	TH, US	F, L	No	No	CABI, 2003
Erythricium salmonicolor Berk. & Broome	TH, US	L, S	No	No	Rohrbach, K.G, 2003.
Fusarium moniliforme Sheldon	TH,US	F,I,L,R,S	No	Yes	CABI, 2003; SBML, 2003; Coates, 1995; Visarathanonth, 1999
Fusarium oxysporum Schlechtendahl	TH, US	L	No	No	Taechowisan, 2003 ; Manoch, L., 1999.
Gibberella fujikuroi (Sawada) S. Ito	TH, US	F,I,L,R,S	No	Yes	CABI 2003
Glomerella cingulata (Stonem.) Spauld. & Schrenk	TH, US	F,I,L,R,S	No	Yes	CABI 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Hendersonula toruloidea (Syd. & P. Syd) B. Sutton & Dyko	TH, US	F,L	No	Yes	Kotrajaras, R., 1988 ; CABI, 2003
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griffiths & Maubl.	TH, US	F, I, L, R, S	No	Yes	Pitt, J. I., *et al*., 1994 ; CABI, 2003;
Myrothecium roridum Tode	TH, US	F, L	No	Yes	CABI, 2003
Penicillium funiculosum Thom	TH, US	F	No	Yes	Coates et al., 1995; Kueprakone, et al., 1985; Leelasetthakul, 1989; Ploetz, et al., 1994; Rohrbach & Phillip, 1990
Penicillium pinophilum	TH,US	F, L, Se	No	Yes	CABI, 2003
Phytophthora cinnamomi Rands	TH, US	F, R	No	Yes	Coates, 1995; Lim, 1985; Ploetzs et al., 1994; Visarathanonth, 1999
Phytophthora citrophthora (R.N. Sm. & E. Sm.) Leonian	TH, US	F(pods)	No	Yes	CABI, 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Phytophthora drechsleri f. sp. Kannaiyan et al.	TH	L, S	Yes	No	NZNPPO, 2001 ; CABI, 2003
Phytophthora meadii McRae	TH, US	F, L, R, S	No	Yes	CABI, 2003
Phytopthora nicotianae Breda de Haan var. *parasitia* (Dastur) G.M. Water-house = *Phytophthora parasitica* Dastur	TH, US	F, L, R, S	No	Yes	Anonymous, 2003: Leelasetthakul, 1997; Ploetz et al., 1994; Quimio & Quimio,1974; Singh, 2000; Sontirat, 1994; Suzui, 1976; cabi, 2003
Phytophthora palmivora (Butler) Butler	TH, US	F, I, L, R, S	No	Yes	CABI, 2003; Ploetz, 1994; Visarathanonth, 1999
Phytophthora palmivora var *palmivora*	TH, US	F	No	Yes	CABI, 2003 ; Suzui, T., 1978
Phytophthora parasitica Breda de Haan	TH, US	F, L, R, S	No	Yes	CABI, 2003; SBML, 2003
Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp.	TH, US	R	No	Yes	CABI, 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Pythium arrhenomanes Edson	TH, US	R	No	No	CABI, 2003
Pythium butleri Subramanian	TH, US	F, R	No	Yes	Chandrasrikul, 1962; Sontirat,1994
Phythium splendens Braun	TH, US	S, R	No	No	NZNPPO, 2001 ; CABI, 2003
Pythium vexans de Barry	TH, US	F, L, R	No	Yes	CABI 2003
Rhizopus stolonifer Ehrenb. =*Rhizopus Nigricans*	TH, US (FL, CA)	F	No	Yes	NZNPPO, 2001 ; CABI, 2003
Thielaviopsis paradoxa C. Moreau	TH, US	F	No	Yes	Sianglew, 1996 : CABI, 2003
Trichoderma viride	TH, US	F	No	Yes	NZNPPO, 2001 ; Tsuruta, O., 1978 ; Lopex, F.R., 1994 ; Kimura, Y., 1991.
Nematode					
Aphelenchus eremitus Thorne	TH	R	Yes	No	Saipet, 1976; Sontirat, 1994

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Criconemoides curvatum Butschli	TH	R	Yes	No	Saipet, 1976; Sontirat, 1994; CABI, 2003
Helicotylenchus dihystera (Cobb 1893) Sher, 1961	TH, US	R	No	No	CABI 2003
Helicotylenchus erythrinae (Zimmermann) Golden	TH, US	R	Yes	No	Saipet, 1976; Sontirat, 1994 ; CABI, 2003
Helicotylenchus multicinctus (Cobb)	TH,US (AL, CA, FL, HI, MD, MA, NJ)	R	[Yes]	No	Ratanaprapa, 1975.
Helicotylenchus pseudorobustus (Steiner 1914) Golden 1956	TH,US	R	No	No	CABI, 2003.
Hemicriconemoides mangiferae Siddiqi (Criconematidae)	TH, US	R	[Yes]	No	CABI 2003
Hoploaimus seinhorstri Luc.	TH	R	Yes	No	Saipet, 1976; Sontirat, 1994
Longidorus Longidorus Micoletzky, 1922 (Filipjev, 1934)	TH,US	R	No	No	CABI, 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Moloidogyne javanica (Treub) Chitwood	TH, US	R	No	No	Coates, 1995; 1997; Ploetz, 1994; Visarathanonth, 1999; Rohrbach and Apt, 1986; Snowdon, 1990; Sontirat, 1994.
Meloidogyne incognita (Kofoid & White) Chitwood	TH	R	Yes	No	Saipet, 1976; Sontirat, 1994
Paratylenchus sp	TH	R	No	No	Toida, Y., 1996 ; Mizukubo, T., 1990 ; Sukapanpotharam, S., 1980.
Paratylenchus brachyurus (Godfrey) Filipjev & Schurmans-Stekhoven	TH, US	R	No	No	Chunram, 1972; Coates, 1995; Ko, 1997; Ploetzs, 1994; Sontirat, 1994.
Pratylenchus coffeae (Zimmermann 1898) Filipjev & Schuurmans Steckhoven 1941	TH, US	R	No	No	Rohrback, 2003; CABI, 2003

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Radopholus similis (Cobb 1893) Thorne	TH, US	R	No	No	CABI, 2003
Rotylenchulus reniformis Linford & Oliveira	TH, US	R	No	No	Coate *et al*., 1995; Ko, 1997; Ploetzs, 1994; Rohrbach & Apt, 1986; Sipes, 2002; Sontirat, 1994; Visaratanont, 1999
Scutellonema clathricaudatum Whitehead 1959	TH	R	Yes	No	Ratanaprapa, 1975
Scutellonema brachyurus Steiner 1938	TH, US	R	No	No	CABI, 2003
Scutellonema siamense	TH	R	Yes	No	Ratanasprapa, D. Et al., 1975
Tylenchus filiformis Butschli	TH	R	Yes	No	Saipet, 1976; Sontirat, 1994
Virus					
Pineapple mealybug wilt associated virus	TH, US	L	No	Yes	Anonymous, 2003; CABI, 2003; Coates, 1995; Dilokkenanant, 1996; Ploetzs, 1994; Sether, 2001; Sipes, 2002

Pest	Geographic Distribution[1]	Plant Part Affected[2]	Quarantine Pest[3]	Follow Pathway	References
Pineapple yellow spot virus = Tomato spotted wilt virus	TH, US	L	No	Yes	CABI, 2003

[1] Distribution : TH = Thailand, US = United States of America, (specific states are listed only if distribution is limited): CA=California; FL = Florida, GA=Georgia; HI = Hawaii, LA=Louisiana; MD=Maryland; NJ=New Jersey; TX = Texas,

[2] Plant parts: F = Fruit; I = Incandescent, Flower; L = Leaf; R = Root

[3] Pests and pathogens that do not meet the FAO/IPPC definition of a quarantine pest because they are in the United States and are not under official control (as defined by FAO). According to the National Identification Service, these organisms are treated as actionable and reportable in PIN-309 as quarantine pests. These pests are in brackets, [ ].

การศึกษาชนิดของโรคฝรั่งเพื่อการส่งออก

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Guava

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด พรพิมล อธิปัญญาคม
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสืบค้นข้อมูลโรคฝรั่งที่พบในประเทศไทย มีรายงานการพบโรคพืชที่สำคัญและทำความเสียหายให้กับการปลูกฝรั่ง รวม 9 โรค คือ โรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* โรคเหี่ยวสาเหตุจากรา *Acremonium diospyri* โรคแอนแทรคโนสสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides โรคผลจุดสาเหตุจากรา Phyllosticta psidiicola* โรคแคงเคอร์สาเหตุจากรา *Pestalotiopsis psidii* โรคผลเน่าสาเหตุจากรา *Lasiodiplodia theobromae* โรคก้นผลเน่าสาเหตุจากการขาดธาตุแคลเซียม โรคจุดสนิมหรือจุดสาหร่ายสาเหตุจากสาหร่าย *Cephaleuros virescens* และโรคสแคปสาเหตุจากรา *Sphaceloma psidii* จากการสำรวจโรคของฝรั่งในพื้นที่ปลูก จ.นครปฐม ราชบุรี และชลบุรี พบโรคสำคัญ 2 ชนิด คือ โรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949 มีการแพร่ระบาดในดินปลูกฝรั่งทั้ง 3 พื้นที่ที่ทำการสำรวจ ทำความเสียหายรุนแรงตั้งแต่ 10-80% และพบโรคผลเน่าสาเหตุจากรา *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl. ทำความเสียหาย 20-30 %

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0612

คำนำ

ฝรั่งเป็นพืชพื้นเมืองในเขตร้อนชื้นของอเมริกา จัดอยู่ในวงศ์ Myrtaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psidium guajava* L. เป็นไม้ผลที่ขึ้นง่าย แข็งแรง ทนแล้งได้ดี ขึ้นได้ตั้งแต่ดินที่มีความเป็นกรดค่อนข้างสูง (pH ต่ำกว่า 4.5) จนถึงดินที่มีความเป็นด่างอ่อน (pH 7.5) ดินที่ใช้ปลูกฝรั่งให้ได้ผลดีนั้นควรเป็นดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์หรือดินตะกอนริมแม่น้ำลำคลอง ฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กทรงพุ่ม สูงประมาณ 3-10 เมตร สามารถให้ผลผลิตตลอดปี และให้ผลดกคุณภาพผลดีถ้าปลูกในที่มีอากาศแห้งและเย็นเล็กน้อย มีแสงแดดทั่วถึง มีฝนปริมาณพอสมควรหรือไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว (สรัสวดี, 2542)

ฝรั่ง เป็นไม้ผลการค้า ที่นิยมบริโภคเป็นผลสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น แยม วุ้นฝรั่ง และน้ำคั้นฝรั่ง จัดเป็นผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินซีและวิตามินเอสูงกว่ามะนาวถึง 4 เท่า จึงมีคุณค่าในการสร้างความต้านทานโรคหวัด นอกจากนั้นฝรั่งยังมีเพคตินจำนวนมาก ซึ่งมีสรรพคุณทางยาช่วยเคลือบลำไส้ (สรัสวดี, 2542) ฝรั่งจึงเป็นไม้ผลที่ได้รับความสนใจอีกชนิดหนึ่งในหลายประเทศ จากการเปิดตลาดการค้าเสรีทั่วโลก ทำให้ฝรั่งเป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมทั้งในรูปผลไม้สดและผลิตภัณฑ์แปรรูป ซึ่งไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ส่งออกผลฝรั่งสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปสู่ตลาดต่างประเทศ ทำรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่งและมีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี

ฝรั่งมีแหล่งปลูกสำคัญในอินเดีย เม็กซิโก ฮาวาย ฟลอริดา แอฟริกาใต้ บราซิล มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย (สรัสวดี, 2542) สำหรับประเทศไทยปลูกในทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะเขตภาคกลาง ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม พันธุ์ฝรั่งบริโภคผลสดที่นิยมปลูกคือ พันธุ์กลมสาลี่ แป้นสีทอง และเวียตนาม พันธุ์ฝรั่งคั้นน้ำคือ พันธุ์เบอมองท์ (Beaumount) และพันธุ์คาฮัวลูคา (Kahuakula)

ปัจจุบันการปลูกฝรั่งในบางพื้นที่ประสบปัญหาต่างๆ เช่น ขนาดของผล ผลผลิตลดลง และมีศัตรูพืชเข้าทำลาย โดยตั้งแต่ปี 2531 เป็นต้นมา พบการระบาดของไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุของโรครากปมในฝรั่งของพื้นที่ปลูกเขตจังหวัดชลบุรีและระยอง และแพร่ระบาดไปยังจังหวัดนครปฐม และราชบุรี ต้นฝรั่งแสดงอาการโทรม ระบบรากถูกทำลายเป็นปุ่มปมจำนวนมาก ทำความเสียหายให้แก่ชาวสวนถึง 70 % บางพื้นที่ต้องเลิกปลูกฝรั่ง จากการนำตัวอย่างมาตรวจปรากฏว่าพบไส้เดือนฝอยจำนวนมากทั้งในดินปลูกและในรากพืช (นุชนารถ, 2536) นอกจากนั้นยังพบโรคผลเน่าสาเหตุจากเชื้อราหลายชนิดในแหล่งปลูกฝรั่งในเขตภาคกลาง (พรพิมล, 2543)

ปัญหาโรคพืชที่พบระบาดทำความเสียหายในสวนฝรั่งดังกล่าว เกิดเป็นครั้งคราวหรือพบอยู่เสมอนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของศัตรูพืช พันธุ์ฝรั่ง การพัฒนาของพืช การดูแลรักษาพืช รวมทั้งสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก และภูมิอากาศ เหมาะสมกับการเกิดโรคและการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณ ดังนั้น เชื้อสาเหตุโรคพืชต่างๆ จึงต้องมีศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีการควบคุมโรคหรือการจัดการอย่างเหมาะสม

จากการที่ประเทศไทยเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (WTO) ซึ่งได้มีข้อตกลงยกเลิกมาตรการทางด้านภาษีมากีดกัน โดยประเทศสมาชิกมีพันธกรณีต้องปฏิบัติภายใต้ข้อตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์ และพืช จากประเทศสมาชิกผู้ส่งออกสินค้าเกษตร โดยประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจะต้องเป็นผู้จัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk analysis : PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและข้อมูลศัตรูพืชที่พร้อมหรือครบถ้วนตามความต้องการของผู้นำเข้า ก็จะทำให้การวิเคราะห์ความเสียงศัตรูพืชไม่อาจกระทำได้นำไปสู่การกีดกันทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ๆ

ประเทศไทย เป็นทั้งผู้ส่งออกและนำเข้าพืชและสินค้าเกษตรในรูปสินค้าสด จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช / สินค้าเกษตรที่นำเข้า และจัดทำรายชื่อศัตรูพืชในพืชที่มีศักยภาพการส่งออกตามหลักสากล ฝรั่งเป็นพืชส่งออกชนิดหนึ่งดังนั้นข้อมูลศัตรูพืชต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง สามารถพิสูจน์ได้ตามหลักวิทยาศาสตร์และเป็นปัจจุบัน การศึกษา สืบค้นข้อมูล และทบทวนเพื่อเพิ่มเติมข้อมูลทางวิชาการที่ได้จากผลการศึกษาวิจัย นำไปปฏิบัติเพื่อการผลิตพืชโดยยึดหลักด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชตามมาตรฐานสากลมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อสืบค้นข้อมูลตามหลักวิชาการ การทบทวนเอกสารโรคฝรั่งในประเทศไทย การศึกษาเชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการ การแพร่ระบาดในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร และการป้องกันกำจัดโรคพืช โดยมุ่งเน้นความปลอดภัย ความถูกต้องตามหลักวิชาการยึดหลักมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช เพื่อให้มีการผลิตฝรั่งได้อย่างมีคุณภาพ สำหรับการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์แยกเชื้อรา เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

2. . อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กระดาษบันทึกข้อมูล GPS ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกากรรไกร กล้องถ่ายภาพ กรอบไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

3. อุปกรณ์แยกล้างไส้เดือนฝอย ได้แก่ ตะแกรงหยาบ (20-60 mesh) และตะแกรงละเอียด (325-500 mesh) อ่างรับน้ำ กรวยแก้วต่อท่อสายยาง คลิ๊ปหนีบ กระดาษทิชชู และตะแกรงลวด

4. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย ได้แก่ ไปเปตขนาด 5 มิลลิลิตร จานแก้วชนิด Syracuse ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ที่มีตารางเป็นช่องนับ และ counter นับจำนวนและกล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

วิธีดำเนินงาน

1. การสืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลจากเอกสารรายงานผลงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลจาก Web site ต่างๆ และจากแผ่นบันทึกข้อมูลของ CPC 2003 ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสำรวจรวบรวมและศึกษาลักษณะอาการของโรคพืชในฝรั่ง

2.1 โรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย

2.1.1 <u>การสำรวจโรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย</u> สำรวจและเก็บตัวอย่างดินฝรั่งในแหล่งปลูกต่าง ๆ ในเขตภาคกลาง ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี และชลบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบต้นพืชที่ระดับความลึก 6-12 นิ้ว 10 จุด/ตัวอย่างดิน นำมาคลุกเคล้ารวมกันและแบ่งใส่ถุงพลาสติกน้ำหนัก 1 กก. บันทึกสถานที่เก็บ วันที่เก็บ

2.1.2 <u>การแยกไส้เดือนฝอยจากดิน</u> ใช้วิธีของ Cobb's sieving & Baermann funnel method โดยชั่งน้ำหนักดิน 300-500 กรัม ขยำเนื้อดินให้ละเอียดในอ่างน้ำ กวนดินและทิ้งไว้ประมาณ 20 วินาที เพื่อให้เนื้อดินตกตะกอนบางส่วน จากนั้นเทผ่านตะแกรงหยาบ เศษพืชหรือสิ่งอื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่และไม่ต้องการจะติดบนตะแกรง ส่วนไส้เดือนฝอยทุกชนิดจะผ่านลงสู่อ่างรับน้ำ นำน้ำส่วนนี้ไปผ่านตะแกรงละเอียด ไส้เดือนฝอยทั้งหมดจะติดอยู่บนตะแกรงนี้ ฉีดน้ำเบาๆ ไล่ไส้เดือนฝอยให้รวมอยู่ในตะแกรงด้านหนึ่งแล้วเทเก็บรวมไว้ในบีกเกอร์ จะได้ไส้เดือนฝอยอยู่ในน้ำขุ่น นำไส้เดือนฝอยที่ได้นี้ไปผ่านกระดาษทิชชูที่วางบนตะแกรงลวด ไส้เดือนฝอยทั้งหมดรวมทั้งเม็ดดินละเอียดจะติดอยู่บนกระดาษทิชชู จากนั้นนำไปตั้งบนกรวยแก้วบรรจุน้ำเต็มกรวยและที่ปลายก้านกรวยมีท่อสายยางสวมอยู่พร้อมคลิ๊ปหนีบ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะเคลื่อนที่ลงสู่ปลายกรวย เปิดคลิ๊ปไขน้ำใส่บีกเกอร์ประมาณ 50 มิลลิลิตร ตรวจนับปริมาณภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope

2.1.3 <u>การตรวจนับไส้เดือนฝอย</u> ทำการนับปริมาณไส้เดือนฝอย โดยกวนน้ำให้ไส้เดือนฝอยกระจายสม่ำเสมอ จากนั้นใช้ ไปเปตดูดน้ำที่มีไส้เดือนฝอย 5 มิลลิลิตร ใส่ใน Syracuse นำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเริ่มนับจำนวนไส้เดือนฝอยศัตรูพืช โดยกด counter นับแบ่งแยกในระดับสกุล

(genus) ของไส้เดือนฝอย ในทุกช่องตารางของ Syracuse จากนั้นจดบันทึกสกุลของไส้เดือนฝอยและจำนวนตัว ดูดน้ำตรวจนับเช่นเดิมรวม 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ยจากการตรวจ 3 ครั้ง และสรุปจำนวนไส้เดือนฝอยศัตรูพืชแต่ละสกุลต่อดิน 500 กรัม

2.1.4 <u>การจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปม</u> โดยการศึกษารูปร่างลักษณะของริ้วรอยย่นส่วนก้น (perineal pattern) ของไส้เดือนฝอยระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย ทำการเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมียออกจากปมรากพืช แช่ลงใน 1 % NaCl จากนั้นนำไส้เดือนฝอยไปตัดบริเวณส่วนก้นด้วยใบมีดปฏิบัติภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope เขี่ยเนื้อเยื่อและเศษต่างๆ ออกให้สะอาด และนำไปวางบนสไลด์แก้วปิดทับด้วย cover slip และตรวจรูปร่างลักษณะของริ้วรอยย่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope บันทึกภาพใต้กล้องฯ และเปรียบเทียบกับ key มาตรฐาน

2.2 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา

2.2.1 <u>การสำรวจโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา</u> สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของฝรั่งในแหล่งปลูกต่างๆ ในเขตภาคกลาง ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี และชลบุรี โดยการเลือกสุ่มสำรวจจากจำนวน 10 % ของพื้นที่เพาะปลูก บันทึกลักษณะอาการ ส่วนที่เป็นโรค เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence) ตลอดจนข้อมูล ชนิดพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ เพื่อการเก็บตัวอย่างแห้งโรคเข้าเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช เก็บตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช

2.2.2 <u>การจำแนกชนิดราสาเหตุโรค</u>

- การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรค ตรวจดูตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดย ตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ โดยใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างใบและผลฝรั่งที่แสดงอาการโรคต่างๆ ลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound บันทึกลักษณะของรา ได้แก่ รูปร่าง ขนาด สี ของสปอร์ และส่วนขยายพันธุ์ของรา

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

- การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ โดยแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีแยกเลี้ยงสปอร์เดี่ยว (single spore) บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) และ V-8 juice agar วัดขนาดความยาวและ

ความกว้างของสปอร์ การเกิดของสปอร์ และลักษณะโคโลนีของเชื้อ จำแนกชนิดของราโดยเปรียบเทียบกับ Key การจำแนกชนิดรา

2.2.3 <u>การพิสูจน์เชื้อ</u> นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงขยายบนอาหาร PDA จนกระทั่งราอายุ 7 วัน และนำไปปลูกเชื้อบนส่วนของพืช ได้แก่ ใบ กิ่ง ลำต้น และผล เป็นต้น ปลูกเชื้อทั้งหมด 5 ซ้ำ สำหรับกรรมวิธีเปรียบเทียบปลูกเชื้อด้วยอาหาร PDA ที่ปราศจากเชื้อสาเหตุจำนวน 5 ซ้ำ นำส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อยืนยันเชื้อสาเหตุตามวิธีการ Koch's postulate

3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูล ได้แก่ แหล่งการระบาดของโรคพืชในแปลงเกษตรกร จำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการ ภาพถ่าย ภาพวาดของเชื้อสาเหตุ และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2547

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สวนฝรั่งของเกษตรกรในเขตภาคกลาง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูล

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคของฝรั่งที่พบและมีรายงานพบในประเทศไทย ได้รายชื่อโรคดังตารางที่ 1

2. การสำรวจรวบรวมและประเมินความเสียหายของโรคสวนฝรั่ง

จากการสำรวจสวนฝรั่งในเขตภาคกลาง ได้แก่ จ.นครปฐม ราชบุรี และชลบุรี พบปัญหาโรคพืชที่สำคัญคือ โรครากปม (Root gall disease) สาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม (Root-knot nematode, *Meloidogyne* spp.) ในทุกสวน ประเมินความเสียหายตั้งแต่ 10-80 % นอกจากนั้น ยังพบโรคผลเน่า (Fruit rot disease) สาเหตุจากเชื้อรา (*Lasiodiplodia* sp.) แพร่ระบาดในช่วงฤดูฝน สภาพความชื้นสูง ประเมินความเสียหายตั้งแต่ 20-30 %

3. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

3.1 ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.)

จากการจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* sp. จากตัวอย่างของสวนฝรั่งเขตพื้นที่ จ.นครปฐม ราชบุรี และชลบุรี โดยพิจารณาจาก perineal pattern ของไส้เดือนฝอยระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย สามารถจัดจำแนกเป็น *Meloidogyne incognita* ในทุกตัวอย่างของ 3 จังหวัด ดังรายละเอียดของเชื้อและชีววิทยาต่อไปนี้ :-

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949

ชื่ออื่น *Oxyuris incognita* Kofoid and White, 1919

Heterodera incognita (Kofoid and White,1919) Sandground, 1923

M. incognita incognita (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949

M. incognita acrita Chitwood, 1949

M. acrita (Chitwood, 1949) Esser, Perry, and Taylor, 1976

M. incognita inornata Lordello, 1956

M. elegans da Ponte, 1977

M. grahami Golden and Slana, 1978

M. incognita wartellei Golden and Birchfield, 1978

M. inornata Lordello, 1956

ชื่อสามัญ ไส้เดือนฝอยรากปม (Root-knot nematode)

วงศ์ Heteroderidae

อันดับ Tylenchida

ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ระบบราก

ชีววิทยาของศัตรูพืช

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อ ไส้เดือนฝอยรากปม ประกอบด้วยตัวอ่อน 4 ระยะ มีลักษณะรูปร่าง แบบหัวแหลมท้ายแหลม (filiform) ระยะเข้าทำลายคือ ตัวอ่อนระยะที่ 2 มีขนาดความยาวลำตัวประมาณ 400-500 ไมครอน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีรูปร่างกลมคล้ายผลฝรั่ง สามารถขยายพันธุ์และให้ลูกได้เองโดยไม่ต้องผสมพันธุ์กับตัวผู้ เป็นการขยายพันธุ์แบบ pathenogenesis

ลักษณะการเข้าทำลาย เริ่มจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอย เข้าทำลายรากฝรั่งบริเวณปลายราก โดยใช้หลอดดูดอาหารแทงเนื้อเยื่อพืชและใช้ส่วนหัวดันลำตัวผ่านเข้าไปในราก เคลื่อนที่ภายในรากและเมื่อหยุดนิ่ง ไส้เดือนฝอยจะใช้หลอดดูดอาหารดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ขณะเดียวกันเซลล์ของพืชจะมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีการแบ่งเซลล์มากขึ้นและขยายรวมกันเป็นเซลล์ขนาดใหญ่เรียกว่า giant cell เป็นผลให้รากบวมเป็นปุ่มปม ปิดทางลำเลียงน้ำและอาหารจากรากที่จะส่งไปเลี้ยงลำต้นส่วนบน เมื่อ

ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีการสร้างไข่ในรูปของกลุ่มไข่ (egg mass) มีเมือกสีน้ำตาลห่อหุ้ม (gelatinous matrix) กลุ่มไข่ 1 กลุ่ม ประกอบด้วยไข่ประมาณ 400-500 ฟอง เมื่อได้รับความชื้นตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่และเข้าทำลายรากต่อไป รวมวงจรชีวิตตั้งแต่เข้าทำลายจนเป็นตัวเต็มวัยและสร้างกลุ่มไข่ ใช้เวลาประมาณ 21-30 วัน

ลักษณะอาการและความเสียหาย ต้นฝรั่งที่ถูกทำลาย มีอาการหยุดการเจริญเติบโต การแตกยอดอ่อนหยุดชะงัก ยอดฝรั่งจะดำ ผลมีขนาดเล็กลีบและต่อมาจะร่วง ข้อปล้องสั้น รากไม่ยึดติดกับดิน สามารถถอนต้นได้ง่าย ระบบรากเป็นปุ่มปมได้รับความเสียหาย

การแพร่ระบาด ไส้เดือนฝอยสามารถแพร่ระบาดไปกับดินเพาะกล้าฝรั่ง และจะแพร่ระบาดได้รวดเร็วในดินร่วนปนทราย แพร่ระบาดไปกับน้ำในร่องสวน ตลอดจนปนเปื้อนไปกับเศษก้อนดินที่ติดอยู่บนวัสดุ-อุปกรณ์เกษตรต่างๆ

3.2 ราสาเหตุโรคผลเน่า (*Lasiodiplodia* sp.)

จากการเก็บตัวอย่างผลฝรั่งแสดงอาการเน่า มาตรวจลักษณะอาการในระดับห้อง ปฏิบัติการ และแยกเชื้อให้บริสุทธิ์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เขี่ยสปอร์และส่วนขยายพันธุ์ของรา วางบนสไลด์ศึกษาลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope เพื่อการจัดจำแนกชนิด สามารถจำแนกได้เป็นรา (*Lasiodiplodia theobromae*) ดังรายละเอียดของเชื้อและชีววิทยาต่อไปนี้ :-

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl.

ชื่ออื่น *Botryodiplodia theobromae* Pat.

Diplodia natalensis Pole (Evans)

Lasiodiplodia triflorae (Higgin.) Griff. & Maubl.

ชื่อสามัญ -

วงศ์ Melanconiaceae

อันดับ Melanconiales

ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ผล

ชีววิทยาของศัตรูพืช

ลักษณะทางสันฐานวิทยา โคโลนีสีเทาบนอาหาร PDA เส้นใยมีลักษณะฟูเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อแก่โคโลนีจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อเส้นใยอายุมากเชื้อราสร้างกลุ่ม fruiting body ที่เรียกว่า pycnidia เป็นที่เกิดของ conidia เกิดบน conidiophore conidia อ่อน มีใส ไม่มีสี และมี 1 เซลล์ เมื่อ conidia แก่ จะมีสีน้ำตาลดำ และมี 2 เซลล์

ลักษณะการเข้าทำลาย เชื้อราเข้าทำลายผลฝรั่งโดยทางแผลที่ สปอร์จะงอกออกมาเป็น germ tube เข้าทำลายผล และเกิดอาการของโรคภายใน 3-5 วัน หลังจากถูกเชื้อเข้าทำลาย

ลักษณะอาการและความเสียหาย เชื้อสาเหตุเข้าทำลายผลทำให้เกิดแผลเน่าสีน้ำตาลลักษณะฉ่ำน้ำที่ก้านผลและลามเข้าทำลายผลจนทั่วทั้งผลทำให้เกิดผลเน่า บางครั้งพบ fruiting body ของเชื้อราเป็นจุดดำ ๆ บนแผลที่ผล พบโรคระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกฝรั่ง ทำให้ผลผลิตลดน้อยลง โดยเฉพาะในช่วงความชื้นสูง และไม่ได้ดูแล จัดการสวนอย่างดี จะพบโรคระบาดและทำความเสียหายมาก และเชื้อสาเหตุยังเข้าทำลายในระยะหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

การแพร่ระบาด เชื้อราระบาดไปกับลม ฝน และแมลง

สรุปผลการทดลอง

ผลการสืบค้นข้อมูลโรคฝรั่งที่พบในประเทศไทยจากเอกสารรายงานต่างๆ พบโรคพืชที่สำคัญและทำความเสียหายให้กับการปลูกฝรั่ง รวม 9 โรค คือ โรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* โรคเหี่ยวสาเหตุจากรา *Acremonium diospyri* โรคแอนแทรคโนสสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* *โรคผลจุดสาเหตุจากเชื้อรา Phyllosticta psidiicola* โรคแคงเคอร์สาเหตุจากรา *Pestalotiopsis psidii* โรคผลเน่าสาเหตุจากรา *Lasiodiplodia theobromae* โรคก้นผลเน่าสาเหตุจากการขาดธาตุแคลเซียม โรคจุดสนิมหรือจุดสาหร่ายสาเหตุจากสาหร่าย *Cephaleuros virescens* และโรคสแคปสาเหตุจากรา *Sphaceloma psidii* และจากการสำรวจโรคพืชของฝรั่งในพื้นที่ปลูก จ.นครปฐม ราชบุรี และชลบุรี พบโรคสำคัญ 2 ชนิด คือ โรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949 มีการแพร่ระบาดในดินปลูกฝรั่งทั้ง 3 พื้นที่ที่ทำการสำรวจ ทำความเสียหายรุนแรงตั้งแต่ 10-80 % และพบโรคผลเน่าสาเหตุจากเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl. ทำความเสียหาย 20-30 %

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546. เอกสารวิชาการศัตรูฝรั่ง. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 42 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2536. ไส้เดือนฝอยรากปมทำลายฝรั่งที่ดำเนินสะดวก. เคหการเกษตร 17(12) : 151-155.

พรพิมล อธิปัญญาคม. 2543. โรคผลเน่าของฝรั่ง. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 10(1) : 21-24.

สรัสวดี เผือกสกนธ์. 2542. สวนฝรั่ง. ปราณีเจริญบล็อกและการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 78 หน้า.

ตารางที่ 1 รายชื่อโรคของฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย

เชื้อสาเหตุ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชั้น (Class)	อันดับ (Order)	วงศ์ (Family)	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย
ไส้เดือนฝอย	*Meloidogyne incognita*	Root gall	Nematoda	Tylenchida	Heteroderidae	ราก
รา	*Acremonium diospyri*	Wilt	-	Moniliales	Moniliaceae	รากและลำต้น
รา	*Botryodiplodia theobromae*	Fruit rot	Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	ผล
รา	*Cephaleuros virescens*	Algal spot	Algae	Chroolepsidale	Chroolepsidaceae	ใบ
รา	*Colletotrichum gloeosporioides*	Fruit rot	-	Melanconiales	Melanconiaceae	ผล
รา	*Lasiodiplodia theobromae*	Fruit rot	Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	ผล
รา	*Pseudocercospora sawadae*	Leaf spot	-	-	-	ใบ
รา	*Sphaceloma psidii*	Scab	Coelomycetes	Moniliales	Moniliaceae	ดอก ใบ ผลและกิ่ง
รา	*Pestalotiopsis psidii*	Fruit canker	-	Melanconiales	Melanconiaceae	ใบและผล

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคฝักเน่าของมะขามหวาน

Biology and Ecology of Tamarind Pot Rot Fungi for Exported Tamarind

ศรีสุข พูนผลกุล **พรพิมล อธิปัญญาคม**
ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช **สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ**
กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อราโรคฝักเน่าของมะขามโดยดำเนินการสำรวจและบันทึกการเกิดโรคฝักเน่าของมะขามหวาน 4 พันธุ์ในแปลงปลูกจังหวัดเพชรบูรณ์ การนำฝักมะขามไปเก็บรักษาในสภาพต่าง ๆ จำแนกชนิดของเชื้อราที่พบภายในฝักมะขามหวาน ผลการทดลองพบว่าเชื้อราที่เข้าทำลายมะขามหวานและทำให้เกิดอาการฝักเน่าได้แก่เชื้อรา *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp และ *Fusarium* sp. โดยเชื้อราเหล่านี้พบอยู่ในแปลงปลูกแต่ยังไม่ทำให้มะขามแสดงอาการ ฝักมะขามหวานที่มีสภาพดีพบอาการฝักเน่าหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 1-2 %

หลังการเก็บรักษามะขามหวานที่คัดเลือกแล้วไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 สัปดาห์มะขามหวานพันธุ์สีทองเบา และพันธุ์สีชมพูแสดงอาการฝักเน่าประมาณ 9 % ส่วนมะขามหวานพันธุ์สีทองและพันธุ์ขันตีแสดงอาการฝักเน่าประมาณ 12 % แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อนำมะขามหวานพันธุ์สีทองใส่กล่องกระดาษและเก็บไว้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าฝักมะขามแสดงอาการฝักเน่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ฝักมะขามเน่าเสียมากขึ้น

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0701

คำนำ

มะขามหวาน เป็นพืชที่นิยมบริโภคมากพืชหนึ่ง ประเทศไทยส่งออกมะขามหวานทั้งในรูปฝักสด และแปรรูป แต่ปริมาณการส่งออกยังน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ผลชนิดอื่น มีรายงานถึงโรคมะขามหวานหลายโรคที่เป็นปัญหาต่อการผลิตและมีผลต่อการส่งออก โดยยังไม่มีการศึกษาและสำรวจโรคและสาเหตุอย่างจริงจัง ในปัจจุบันมีรายงานโรคของมะขามที่พบในประเทศ เช่น โรคราแป้ง โรคราดำ โรคใบจุดสาหร่าย และโรคฝักเน่า (นิพนธ์ , 2542) ปัญหาโรคที่สำคัญของมะขามหวานคือโรคฝักเน่าทำให้ผลผลิตที่ใกล้เก็บเกี่ยวหรือที่เก็บเกี่ยวแล้วเกิดความเสียหาย จึงควรมีการศึกษาถึงชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อสาเหตุโรคฝักเน่าเพื่อใช้กำหนดเขตการผลิตมะขามหวานเพื่อสนับสนุนการส่งออก และประกอบการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกรตัดกิ่ง ถุงพลาสติก ปากกา ฯลฯ

2. อุปกรณ์ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ อาหารเลี้ยงเชื้อ กล้องจุลทรรศน์

2. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดบันทึก กล้องถ่ายภาพ ฯลฯ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

โดยการเก็บตัวอย่างฝักมะขามมาทำการแยกเชื้อและพิสูจน์โรค จำแนกเชื้อสาเหตุ ติดตามการเกิดโรคในท้องที่ต่าง ๆ ในแต่ละฤดู เพื่อทราบถึงการกระจายตัวใน แหล่งปลูกใดที่มีความสำคัญเพื่อกำหนดเขตการผลิตเพื่อการส่งออก

บันทึกสภาพแวดล้อม การปฏิบัติในแปลงปลูก และการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยว การ

บรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาตลอดจนการขนส่ง

2. **การศึกษาปัจจัยการระบาดของโรคฝักเน่าของมะขามหวาน**

2.1 การศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์มะขามหวานที่มีต่อโรคฝักเน่า

สุ่มเก็บมะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ จากแปลงปลูกมะขามหวาน อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สีทอง พันธุ์สีทองเบา พันธุ์สีชมพู และพันธุ์ขันตี

นำฝักมะขามหวานใส่ในกล่องกระดาษ กล่องละ 350-400 ฝัก นำไปไว้ใน สภาพการเก็บรักษา ในอุณหภูมิห้อง (28-35 องศาเซลเซียส) ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ ฝักที่เป็นโรคฝักเน่าและฝักปกติ ทุกสัปดาห์ ๆ ละ 50 ฝัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ระยะเวลาการทดลอง เดือนมกราคม – มีนาคม 2547

2.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่า

สำรวจโรค ของมะขามหวานในจังหวัด เพชรบูรณ์ และ เลย เก็บฝักมะขามหวานใส่ในกล่องกระดาษ กล่องละ 500 ฝัก นำไปไว้ในสภาพการเก็บรักษา 3 แบบ คือ สภาพอุณหภูมิห้อง (28-35 องศาเซลเซียส) สภาพห้องเย็น(25 องศาเซลเซียส) และสภาพห้องอุณหภูมิระหว่าง 28-35 องศาเซลเซียส และมีความชื้น 80 % ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ ฝักที่เป็นโรคฝักเน่าและฝักปกติ ทุกสัปดาห์ ๆ ละ 50 ฝัก เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ระยะเวลาการทดลอง เดือนมกราคม – มีนาคม 2548

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

การเก็บเกี่ยวฝักมะขามหวานโดยการใช้กรรไกรตัดช่อมะขามหวานแต่ละช่อก่อนทำการคัดเลือกขนาดและบรรจุกล่องกระดาษ ฝักมะขามที่คัดเลือกทิ้งเป็นฝักที่แตกและไม่ได้ขนาด ฝักมะขามหวานที่ดีจะถูกนำไปตากแดดให้แห้งสนิทประมาณ 1 - 2 วัน หรือบางครั้งชาวสวนมะขามหวานอาจนำไปนึ่งด้วยหม้อนึ่งไอน้ำประมาณ 1 ชั่วโมงก่อนนำไปผึ่งลมให้เย็นและแห้งก่อนการบรรจุ ต่อจากนั้นกล่องมะขามหวานจะถูกนำไปเก็บไว้ในห้องเก็บ อาจเป็นห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 – 15 องศาเซลเซียส หรือเป็นห้องเก็บธรรมดาเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

ฝักมะขามหวานที่แตกและถูกคัดเลือกออกทิ้งจะมีเชื้อราอยู่ภายในฝักประมาณ 55 % โดยพบเป็นเส้นใยสีขาว หรือสีเหลือง เมื่อทำการตรวจสอบพบว่าเป็นเชื้อรา *Fusarium* spp. และเชื้อรา *Aspergillus* spp แสดงให้เห็นว่าเชื้อรานั้นมีอยู่แล้วในแปลงปลูก เมื่อฝักมะขามแตกเชื้อราจะสามารถเข้าไปทำลายเนื้อมะขามได้ ส่วนฝักมะขามหวานที่คัดเลือกไว้จะพบเชื้อราทำลายภายในประมาณ 1 – 2 %

ฝักมะขามที่ยังไม่แก่จะไม่พบว่ามีเชื้อราอยู่ภายในฝัก ดังนั้นการระบาดของโรคจึงพบเมื่อมะขามแก่เท่านั้น

2. การศึกษาปัจจัยการระบาดของโรคฝักเน่าของมะขามหวาน

2.1 การศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์มะขามหวานที่มีต่อโรคฝักเน่า

เชื้อราที่พบในฝักมะขามเน่าเสีย ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp และ *Fusarium* sp.

ผลการทดลองสรุปได้ว่ามะขามหวานทั้ง 4 พันธุ์ แสดงอาการโรคฝักเน่าไม่แตกต่างกัน โดยพบค่าเฉลี่ยของการเกิดโรค 9 – 12 %

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ฝักเน่าของมะขามพันธุ์ต่าง ๆ หลังการเก็บเกี่ยว 8 สัปดาห์

พันธุ์	จำนวนฝักทดลอง	จำนวนฝักเน่า	% ฝักเน่า
1. พันธุ์สีทอง	400	33	12.12
2. พันธุ์สีทองเบา	400	44	9.09
3. พันธุ์สีชมพู	350	38	9.21
4. พันธุ์ขันตี	350	29	12.07

2.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่า

ผลการทดสอบพบว่า ตัวอย่างฝักมะขามที่เก็บในสภาพอุณหภูมิห้อง สภาพแห้งและที่อุณหภูมิต่ำ (25 องศาเซลเซียส) มีการเน่าเสียของฝักมะขามไม่ต่างกัน แต่การเก็บที่อุณหภูมิต่ำและอากาศชื้นมีการเน่าเสียสูง แสดงว่าความชื้นในการเก็บรักษามีผลต่อการเน่าเสียของฝักมะขามสูง การเน่าเสียเพิ่มเป็นสัดส่วนกับเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อทำการเก็บรักษาฝักมะขามในที่เปียกชื้นทำให้ฝักมะขามเสียหายรวดเร็ว การเก็บในที่แห้งจะเก็บได้นานกว่า

ตารางที่ 2 จำนวนฝักมะขามที่ถูกทำลายหลังการเก็บรักษามะขามในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สภาพแวดล้อมที่ทดสอบ	จำนวนฝักเน่า	% ฝักเน่า
อุณหภูมิห้อง (28-35 C)/แห้ง	66/450	14.7
อุณหภูมิเย็น (28 C)/แห้ง	103/460	22.4
อุณหภูมิเย็น (28 C)/ความชื้น 80 %	245/450	54.4

สรุปผลการทดลอง

เชื้อราที่เข้าทำลายมะขามหวานและทำให้เกิดอาการฝักเน่าได้แก่เชื้อรา *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp และ *Fusarium* sp. โดยเชื้อราเหล่านี้พบอยู่ในแปลงปลูกแต่ยังไม่ทำให้มะขามแสดงอาการ ฝักมะขามหวานที่มีสภาพดีพบอาการฝักเน่าหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 1-2 %

หลังการเก็บรักษามะขามหวานที่คัดเลือกแล้วไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 สัปดาห์มะขามหวานพันธุ์สีทองเบา และพันธุ์สีชมพูแสดงอาการฝักเน่าประมาณ 9 % ส่วนมะขามหวานพันธุ์สีทองและพันธุ์ขันตีแสดงอาการฝักเน่าประมาณ 12 % แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อนำมะขามหวานพันธุ์สีทองใส่กล่องกระดาษและเก็บไว้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าฝักมะขามแสดงอาการฝักเน่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ฝักมะขามเน่าเสียมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล 2529 โรคไม้ผลของไทย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 74 หน้า

นิพนธ์ วิสารทานนท์ 2542 โรคมะขาม เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการหลักสูตร"หมอพืช-ไม้ผล" ฉบับที่ 9 โครงการบรรเทาผลกระทบทางสังคมจากวิกฤติการณเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 13 หน้า

CABI 2003. Crop Protection Compendium 2003 ed. Wallingford, UK : CABI International (CD-ROM).

ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรคเน่าลำไย

Biology and Ecology of *Phytophthora* causing Longan Diseases

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล [1] ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาโรคเน่าลำไยระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบโรครากเน่า โคนเน่าลำไยในจังหวัดลำพูน ลำปาง และจันทบุรี เกิดอาการเน่าบริเวณรอยต่อ ระหว่างรากและลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน มีสีน้ำตาล เมื่อศึกษาสปอร์ของเชื้อ พบว่าเชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารแข็ง CA มีรูปร่างรี หรือรูปไข่ รูปค่อนข้างยาว มี papilla เด่นชัด การแตกกิ่งของก้านสปอร์ เป็นแบบ simple sympodium ฐาน sporangia ส่วนที่ติดอยู่กับก้านแคบลงเล็กน้อย สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก การหลุดจากก้านของ sporangia มีก้านที่ติดมากับสปอร์สั้น ความยาว 2.5 μm sporangium ขนาดแตกต่างกัน มีขนาดเฉลี่ย 37.55 x 25.60 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.47 เชื้อสร้าง chlamydospores รูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใยและระหว่างเส้นใย เกิดมากในที่มืด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 27.35 μm เมื่อศึกษา mating type พบว่าเชื้อรา *P. palmivora* ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น heterothallic การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของเชื้อราต่าง mating type ที่เข้ากันได้ เป็น mating type A1 ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium สร้าง oogonia ขนาดเล็ก เฉลี่ย 31.5 μm ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 25.67 μm อยู่ใน oogonia antheridia มีขนาดเฉลี่ย 12.87 μm เชื้อสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส ไม่มีสี จำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไยที่ศึกษา คือเชื้อรา *P. palmivora* ผลการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อ พบว่าเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย มีความรุนแรงในการเข้าทำลาย ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา ทำให้เกิดแผลขนาดใหญ่ 10-20 มิลลิเมตร และทำให้เกิดแผลขนาด 5-10 มิลลิเมตร บนใบเงาะ ขนุน แต่ไม่ทำให้ใบกระท้อน มะเฟืองและมะม่วงเกิดแผล ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสัง และน้ำนมราชสีห์

ในระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2547 พบโรคกิ่งอ่อนไหม้ของลำไยที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ กิ่งอ่อนหรือยอดอ่อนมีอาการไหม้ เน่า ทำให้เกิดอาการช่อดอกไหม้ มักเกิดในช่วงเวลาที่ลำไย

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0801

[1]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

แตกกิ่งและใบออกมาใหม่หลังการตัดแต่งกิ่ง ในช่วงที่ยังมีฝนตกชุก ความชื้นสูง ยังไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์และพิสูจน์โรคได้ แต่จากการตรวจชิ้นส่วนพืชเป็นโรคด้วยวิธี free hand section ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เป็นเชื้อรา *Phytophthora* sp. เชื้อสร้างสปอร์เดียวบนก้านเดี่ยว ที่รวมกันเป็นกระจุกบนเนื้อเยื่อพืช พบว่าสปอร์มีลักษณะคล้ายสปอร์ของเชื้อรา *P. infestans* หรือ เชื้อรา *P. mirabilis* มีขนาดเล็กเป็นรูปไข่ หรือรูปค่อนข้างยาว มี papilla ไม่เด่นชัด (semi papillate) ก้าน sporangia สั้น ขนาดสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 36.66 x 18.30 μmอัตราส่วนความยาว : ความกว้าง (L : B ratio) เฉลี่ยเท่ากับ 2 : 1 สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก ซึ่งต้องทำการศึกษารายละเอียดเพื่อพิสูจน์โรคต่อไป

คำนำ

ลำไย (Longan) มีชื่อวิทยาศาตร์ว่า *Dimocarpus longan* Lour.อยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีถิ่นกำเนิดบริเวณเทือกเขาจากประเทศพม่า ไปจนถึงตอนใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวันและภาคเหนือของประเทศไทย (Choo and Ketsa, 1992) ลำไยจัดเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีศักยภาพในการส่งออกสูง สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ปีหนึ่งนับเป็นมูลค่าหลายล้านบาท ใช้บริโภคสด แปรรูปเป็นลำไยอบแห้ง และลำไยบรรจุกระป๋อง เกษตรกรมีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกลำไย ซึ่งแต่เดิมมีการปลูกเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ ลำปาง พะเยา เชียงราย แพร่และน่าน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกลำไยขยายไปในเขตภาคเหนือตอนล่าง เช่น จังหวัสุโขทัย พิษณุโลก ไปจนถึงภาคตะวันออก เช่น จังหวัดจันทบุรี ภาคใต้ เช่นจังหวัดสงขลา และภาคกลางในเขตจังหวัดสมุทรสาคร พันธุ์ที่ปลูกมีหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์มีคุณลักษณะพิเศษแตกต่างกัน ทั้งผลใหญ่ เนื้อหนาและมีรสหวาน ได้แก่ พันธุ์ดอหรืออีดอ สีชมพู แห้ว เบี้ยวเขียว เป็นต้น (พาวินและวินัย, 2543) ปัจจุบันนิยมปลูกลำไยพันธุ์ดอหรืออีดอกันมากที่สุด เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้เร็วและให้ผลค่อนข้างมากทุกปี ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นกับภูมิอากาศในปีนั้น (ขจรศักดิ์และคณะ, 2543)

อย่างไรก็ตาม แม้ในอดีตลำไยนับว่าเป็นไม้ผลที่มีปัญหาน้อย แต่ปัจจุบันเมื่อมีการปลูกลำไยมากขึ้นปัญหาโรคพืชที่สำคัญก็เกิดพิ่มขึ้น โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* ในปี พ.ศ. 2538 มีรายงานการระบาดของโรคลำไยที่ ตำบลบ้านช้าง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบใบและยอดอ่อน มีอาการไหม้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 พบอาการผลลำไยเน่าเสียหาย ไม่มีผลผลิตให้เก็บเกี่ยวได้เลย เนื่องจากเกิดการระบาดในช่วงฤดูฝน เกษตรกรจึงเรียกโรคนี้ว่า โรคราน้ำฝน ซึ่งขจรศักดิ์และคณะวินิจฉัยว่าโรคราน้ำฝน หรือโรคใบไหม้ของลำไยเกิดจากเชื้อรา *P. capsici* (ขจรศักดิ์และคณะ, 2543) ต่อมาพรพิมลและคณะ (2546) รายงานการเกิดโรคนี้ที่อำเภอพร้าว และอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ในปีพ.ศ. 2540 ขจรศักดิ์และคณะ, (2540) รายงานการพบโรครากเน่าของลำไยพันธุ์ดอ ในสวนเกษตรกร ตำบลชมพู อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ลำไยยืนต้นตาย และวินิจฉัยว่าโรครากเน่าลำไยเกิดจากเชื้อรา *P. palmivora*. การ

ใช้สารเคมีโปแตสเซียมคลอเรต เพื่อช่วยบังคับให้ต้นลำไยออกดอกติดผลนอกฤดู ทำให้เกิดโรครากเน่าระบาดมากขึ้น ที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมและยืนต้นตายอย่างเฉียบพลัน (พรพิมลและคณะ, 2546)

เชื้อรา *Phytophthora* spp. เป็นสาเหตุโรคของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด เช่น ทุเรียน มะละกอ วานิลลาและลำไย มักพบว่าสามารถเข้าทำลายส่วนต่างๆ ของพืชเหนือดิน ทำให้เกิดอาการเน่าทั้งราก โคน กิ่งและผล สำหรับในลำไยนั้นพบว่าเป็นสาเหตุโรครากเน่า ตลอดระยะเวลากว่า 20 ปี ที่มีการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาโรคเหล่านั้น พบว่าข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อรามีน้อย หรือแทบไม่มีเลย (Gara *et al.*,2002) ข้อมูลส่วนใหญ่มักเป็นการศึกษาการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค ซึ่งเป็นการแก้ไขที่ปลายเหตุทำให้การป้องกันกำจัดโรคไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร การศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยาและวงจรชีวิตของรานี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถติดตามหาแหล่งที่อยู่อาศัยเริ่มแรก (อาศัยข้ามฤดู) ของราที่เป็นต้นกำเนิดการแพร่กระจายของรา จากจุดเล็กๆ ที่จะนำไปสู่การแพร่ระบาดทำลายผลิตผลของพืชอย่างรุนแรงในเวลาต่อมาได้ และเชื้อราอยู่ในสภาพอย่างไรบนเศษซากของ ใบ กิ่ง ผล ที่เป็นโรค หรืออาจอยู่ในพืชอาศัย ทั้งที่เป็นพืชเศรษฐกิจ หรือ/และวัชพืชที่เกิดบริเวณสวนลำไย จึงได้ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora* spp. สาเหตุของโรคเน่าลำไย เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การสำรวจ รวบรวมและศึกษาโรคเน่าของลำไย

1.1 โรครากเน่าโคนเน่า

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 โดยสำรวจและรวบรวมตัวอย่างรากเน่า โคนเน่า ใบไหม้และกิ่งอ่อนไหม้ของลำไย จากพื้นที่เพาะปลูกลำไยในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน ลำปาง และภาคตะวันออก ในจังหวัดจันทบุรี

1.2 โรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้ (โรคราน้ำฝน)

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน 2547 โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกิ่งอ่อนไหม้ของลำไย จากพื้นที่เพาะปลูกลำไยที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากได้รับการรายงานการระบาดของโรค จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่

2. การเก็บตัวอย่างโรคเน่าลำไยและการแยกเชื้อรา *Phytophthora*

นำตัวอย่างที่ได้จากข้อ 1 มาแยกเชื้อบริสุทธิ์ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ โดยวิธี tissue transplanting ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มม. ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 ^{0}ซ.) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร PDA แล้วแยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

3. การทำ single sporangium culture

นำเชื้อบริสุทธิ์แต่ละพื้นที่ในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหาร CA ไอโซเลทละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชม. ใช้เข็มเขี่ย (loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่ง นำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ sporangia จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (streak) บนอาหาร WA แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา single sporangium ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหาร PDA ปริมาณ 15 มล.ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหาร PDA แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

4. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อราที่แยกได้

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ที่อุณหภูมิห้อง ดำเนินการวิธีเดียวกับ ข้อ 2 ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf ใช้ใบลำไยพันธุ์อีดอระยะเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนเส้นกลางใบลำไย วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบลำไยในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบลำไยที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

5. ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (โคโลนี) เชื้อรา *Phytophthora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มม. ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หรือ CA จำนวน 15 มล. เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหาร PDA นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

6. ศึกษา ลักษณะ รูปร่างและขนาดสปอร์ของเชื้อ

นำเชื้อรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ CA จำนวน 15 มล. ที่บ่มในตู้บ่มมืดนาน 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (white cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 ซม.ที่ให้แสง 200 ftc ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 48 ชม. เพื่อให้เชื้อสร้าง sporangia ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านสปอร์ (sporangiophores) วัดความกว้าง (length) และความยาว (breadth) ของ

sporangia เพื่อหา L : B ratio วัดความยาวของก้าน สปอร์ (pedicel หรือ stalk) ความยาวของ papilla และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospore ศึกษาสปอร์ทั้ง 2 ชนิด จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์

7. ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของเชื้อ

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* แต่ละไอโซเลท บนอาหาร CA วิธีการเดียวกับข้อ 5 จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ รา unknown เลี้ยงบนอาหาร CA ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับเชื้อรา *Phytophthora* มาตรฐานที่ทราบ mating type แล้ว คือ mating type A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย จาก ศวส.เชียงราย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับเชื้อรา *Phytophthora* มาตรฐาน mating type A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า จาก ก.รพ.) เพื่อหา mating type ของเชื้อราทุกไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดนาน 7-10 วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง sexual structure ของเชื้อ unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความกว้างและความยาว) ของ oogonia, oospores และ antheridia จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium และลักษณะของ oospore ที่อยู่ภายในแต่ละ oogonium

8. ศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก

เลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ที่อุณหภูมิห้อง ดำเนินการวิธีเดียวกับ ข้อ 2 ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf กับพืชทดสอบหลายชนิด คือ ใบทุเรียน ลองกอง ยางพารา เงาะ ขนุน กระท้อน มะเฟือง และมะม่วง วัชพืชที่พบในสวนลำไย 7 ชนิด ใช้ใบพืชที่ทำการทดลอง ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนเส้นกลางใบพืชทดสอบ วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบพืชดังกล่าวในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบพืชที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

ผลการทดลอง

1. การสำรวจ รวบรวมและศึกษาโรคเน่าของลำไย

1.1 โรครากเน่าโคนเน่า

ผลการศึกษารายละเอียดของโรครากเน่าโคนเน่า ที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ในระยะเริ่มแรกพบอาการเน่าบริเวณรอยต่อ ระหว่างรากและลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน มีสีน้ำตาล ส่วนบนของต้นพบว่าใบสลดเหลือง แลดูทรุดโทรม ต่อมารากแขนงและรากฝอยแสดงอาการเน่าและแข็งมีสีดำยาวไปตามความยาวของราก อาการที่ปรากฏส่วนบน

ของลำต้น คือ ใบลำไยเหี่ยวและแห้งทั้งต้น แผลจะลุกลามไปถึงเนื้อไม้ ขอบแผลมีลักษณะชัดเจน ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อแผลเน่าขยายรอบโคนต้น ต้นลำไยที่เป็นโรคแห้งตายอย่างรวดเร็วในลักษณะยืนต้นตาย โดยใบจะแห้งตายคาต้นและไม่หลุดร่วง

1.2 โรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้ (โรคราน้ำฝน)

ผลการศึกษารายละเอียดของโรคในสวนลำไยเกษตรกรซึ่งปลูกที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าลักษณะอาการสำคัญที่ทำให้เกิดอาการใบไหม้และผลเน่านั้น สาเหตุมาจากกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อนมีอาการไหม้หรือเน่ามาก่อน ทำให้เป็นแหล่งของการเกิดอาการช่อดอกไหม้และผลเน่าตามมาในภายหลัง จึงน่าจะเพิ่มหรือเรียกว่า **โรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้** เมื่อกิ่งอ่อนถูกทำลายจึงทำให้ใบอ่อนร่วง กิ่งอ่อนและใบที่แสดงอาการของโรคจะมีสีน้ำตาลคล้ำทั้งต้น การระบาดของโรคเกิดในช่วงเวลาที่ลำไยแตกกิ่งและใบออกมาใหม่หลังการตัดแต่งกิ่ง ในสวนเกษตรกรที่พบโรคนี้ ได้ทำการตัดแต่งกิ่งลำไยประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2547 และในระยะเวลาดังกล่าวเกิดฝนตกติดต่อกัน 3-4 วัน ทำให้เกิดการระบาดของโรค โดยทั่วไปการทำสวนลำไยจะมีการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนกันยายน หลังจากการตัดแต่งกิ่ง ลำไยจะมีจะมีใบอ่อน ยอดอ่อนทั่วทั้งทรงพุ่ม และในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ยังมีฝนตกชุก ความชื้นสูง

2. การเก็บตัวอย่างโรคเน่าลำไยและการแยกเชื้อรา *Phytophthora*

2.1 ตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่า

การแยกเชื้อจากเปลือกของรากและลำต้นลำไยที่เป็นโรคเน่า ได้เชื้อรา *P. palmivora* จำนวน 3 ไอโซเลท จากพื้นที่เพาะปลูกลำไย ในจังหวัดลำปาง จำนวน 1 ไอโซเลท และจังหวัดลำพูน จำนวน 2 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

2.2 ตัวอย่างโรคกิ่งอ่อนและช่อดอกไหม้ (โรคราน้ำฝน)

ผลการศึกษาในปี พ.ศ.2547 นี้ ยังไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์และพิสูจน์โรคได้ แต่จากการตรวจชิ้นส่วนพืชเป็นโรคจากตัวอย่างกิ่งอ่อนและใบลำไยที่เป็นโรคราน้ำฝน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope หรือ hand lens เพื่อหาบริเวณที่มีเชื้อสาเหตุ ตัดชิ้นส่วนพืชดังกล่าวด้วยวิธี free hand section คือ ใช้มีดบางและคม (มีดโกน) ตัดชิ้นพืชนั้นให้บางที่สุด ตามแนวขวาง (cross section) และแนวยาวของกิ่งอ่อนนั้น วางชิ้นส่วนพืชลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope พบว่า เป็นเชื้อรา *Phytophthora* sp. เชื้อสร้างสปอร์เดียวบนก้านเดี่ยว ที่รวมกันเป็นกระจุกบนเนื้อเยื่อพืช พบว่าสปอร์มีลักษณะคล้ายสปอร์ของเชื้อรา *P. infestans* หรือ เชื้อรา *P. mirabilis* มีขนาดเล็กเป็นรูปไข่ หรือรูปค่อนข้างยาว มี papilla ไม่เด่นชัด (semi papillate) ก้าน sporangia สั้น ขนาดสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 36.66 x 18.30 μmอัตราส่วนความยาว : ความกว้าง (L : B ratio) เฉลี่ยเท่ากับ 2 : 1 สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก ซึ่งต้องทำการศึกษารายละเอียดเพื่อพิสูจน์โรคต่อไป

3. การทำ single sporangium culture

ได้ทำ single sporangium culture ทุกไอโซเลทจากข้อ 2.1 เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหาร PDA และ CA ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์เพื่อใช้ในงานทดลอง ซึ่งลักษณะการเจริญของ single sporangium culture เหมือนกับ culture ที่แยกได้จากข้อที่ 2.1 ทุกประการ

4. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อราที่แยกได้

เชื้อรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากโรครากเน่าโคนเน่าแต่ละพื้นที่ ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 7 วัน ทำให้ใบลำไยพันธุ์อีดอระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ หลังจากนั้นแผลจะลุกลามไปตามเส้นใบ ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน แต่ขยายขึ้นไปตามความยาวของใบลำไย มากกว่าความกว้าง

5. ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (โคโลนี) เชื้อรา *Phytophthora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

5.1 ตัวอย่างโรครากเน่า โคนเน่า

ลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไยในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ การเจริญของเส้นใยบนอาหารแข็ง (culture pattern หรือ colony pattern) คืออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ CA ซึ่งบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิ 25^0ซ. พบว่าการสร้างเส้นใยบนอาหารแข็ง มีลักษณะการเจริญเป็นเส้นตรง มีกิ่งก้านแยกออกไปสม่ำเสมอค่อนข้างเป็นระเบียบ เส้นใยไม่ฟูมาก เส้นใยลักษณะใสไม่มีสี ไม่มีผนังกั้นเส้นใย ผิวผนังเส้นใยเรียบ (smoot) ไม่มีการโป่งพอง ทำให้เกิดลักษณะรูปแบบเป็นแฉกคล้ายรูปดอกรักเร่ หรือรูปดาว หรือ stellate growth pattern เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน แต่บนอาหาร PDA เชื้อเจริญเติบโตได้ช้ากว่า เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน เชื้อสร้างเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA หนาแน่นกว่าและสร้าง sporangia จำนวนมากกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

5.2 ตัวอย่างโรคใบไหม้และกิ่งอ่อนไหม้ (โรคราน้ำฝน)

ยังไม่สามารถเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์บนอาหารสังเคราะห์ได้

6. ศึกษา ลักษณะ รูปร่างและขนาดสปอร์ของเชื้อ

การศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดของ sporangium ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย พบว่าเชื้อสร้าง sporangia จำนวนมากบนผิวอาหารแข็ง CA มีหลายรูปแบบ คือรูปร่างรี หรือรูปไข่ (ovoid) รูปค่อนข้างยาว (elongated ellipsoid) มี papilla เด่นชัด (papillate) การแตกกิ่ง (branching) ของก้านสปอร์ (sporangiophore) เป็นแบบ simple sympodium ฐาน sporangia ส่วนที่ติดอยู่กับก้านแคบลงเล็กน้อย สปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก การหลุดจากก้านของ sporangia (caducity) มีก้านที่ติดมากับสปอร์ (pedicel หรือ stalk) สั้น ความยาว 2.5 μm sporangium ขนาดแตกต่างกัน มีขนาดเฉลี่ย 37.55 x 25.60 μm อัตราส่วนความยาว : ความกว้างของ sporangia เฉลี่ย 1.47 การศึกษาลักษณะ รูปร่างและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ chlamydospores พบว่าเชื้อสร้าง chlamydospores จำนวนมาก มีรูปร่างค่อนข้างกลม พบเกิดปลายเส้นใย (terminal) และระหว่างเส้นใย (intercalary) เกิดมากในที่มืด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 27.35 μm

7. ศึกษา mating type (แบบคู่ผสม) ของเชื้อ

การศึกษา mating type ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย พบว่าเชื้อรา *P. palmivora* ในวงจรชีวิตของการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็น heterothallic การเกิด oospores ได้จากการผสมกันของเชื้อราต่าง mating type ที่เข้ากันได้ เป็น mating type A1 ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือติดที่ฐานของ oogonia, oogonia มีขนาดเล็ก เฉลี่ย 31.5 μm ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม oospore ผนังหนา มีขนาดเฉลี่ย 25.67 μm อยู่ใน oogonia พบทั้งแบบเต็มและแบบหลวมภายใน oogonia antheridia มีรูปร่างหลายแบบ แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบบยาว แบบรูปไข่โคนแหลม และแบบรูปไข่โคนมน มีขนาดเฉลี่ย 12.87 μm เชื้อสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส ไม่มีสี

จากผลการศึกษา ลักษณะการเจริญ ลักษณะรูปร่างและขนาดของสปอร์ต่างๆ (sporangium, chlamydospores, oogonia, antheridia และ oospores) ของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย พบว่าเชื้อราดังกล่าวมีลักษณะตรงกับคู่มือการจำแนกชนิด *Phytophthora* ของ Stamps และคณะ (1990) (ตารางภาคผนวก-TABLE 1) เชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าและผลเน่าลำไยที่ศึกษา คือเชื้อรา *P. palmivora* หรือ *P. p. palmivora* (Erwin and Ribeiro, 1996)

8. ศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก

ผลการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ มีความรุนแรงในการเข้าทำลายพืชทดสอบ คือ ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา ทำให้เกิดแผลขนาดใหญ่ 10-20 มิลลิเมตร และทำให้เกิดแผลขนาด 5-10 มิลลิเมตร บนใบเงาะ ขนุน แต่ไม่ทำให้ใบกระท้อน มะเฟืองและมะม่วงเกิดแผล ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสังและน้ำนมราชสีห์

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

การสำรวจโรคเน่าลำไย จากพื้นที่เพาะปลูกลำไย ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 พบโรครากเน่าโคนเน่า ที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี เชื้อสาเหตุเข้าทำลายบริเวณรอยต่อ ระหว่างรากและลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำให้รากเกิดอาการเน่ามีสีน้ำตาล ในระยะเริ่มแรกใบสลดเหลือง แลดูทรุดโทรม อาการเน่าลุกลามไปยังส่วนของรากแขนงและรากฝอย แสดงอาการเน่าและแข็งมีสีดำ ยาวไปตามความยาวของราก รากไม่สามารถดูดน้ำและอาหารไปเลี้ยงลำต้นได้ ทำให้ใบลำไยเหี่ยวและแห้งทั้งต้น แผลจะลุกลามไปถึงเนื้อไม้ ขอบแผลมีลักษณะชัดเจน ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อแผลเน่าขยายรอบโคนต้น ต้นลำไยที่เป็นโรคแห้งตายอย่างรวดเร็วในลักษณะยืนต้นตาย โดยใบจะแห้งตายคาต้นและไม่หลุดร่วง แยกเชื้อบริสุทธิ์ แล้ว

พิสูจน์โรค พบว่า เชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าลำไย คือเชื้อรา *P. palmivora* หรือ *P. p. palmivora* ซึ่งตรงกับการรายงานของขจรศักดิ์และคณะ (2543) ที่รายงานการเกิดโรครากเน่าลำไย ที่อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ต่อมาพรพิมลและคณะ (2546) รายงานการเกิดโรคนี้ที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมและยืนต้นตายอย่างเฉียบพลัน ในการทดลองครั้งนี้ พบการระบาดของโรครากเน่าลำไยที่อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี จึงน่าเป็นห่วงว่า หากเกษตรกรไม่มีความรู้ในการดูแลลำไยและใช้สารเคมีโปแตสเซียมคลอเรตชาวยบังคับให้ต้นลำไยออกดอกติดผลนอกฤดู ก่อให้เกิดมลภาวะทางสภาพแวดล้อม อาจทำให้เกิดโรครากเน่าระบาดมากขึ้น

จากผลการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อทั้งพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณใกล้เคียงสวนลำไยและวัชพืชที่พบในสวนลำไย ในภาคเหนือและภาคตะวันออก พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ มีความรุนแรงในการเข้าทำลายพืชทดสอบ เกิดแผลขนาดใหญ่บน ใบทุเรียน ลองกองและยางพารา การทดสอบนี้ตรงกับการทดลองของ อมรรัตน์และพจนา (2543) ที่ศึกษาความรุนแรงของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนบนพืชชนิดต่างๆ เชื้อราสาเหตุของดรคอาจเป็นตัวเดียวกัน เกษตรกรจึงควรระมัดระวังในการปลูกพืชที่อาจเป็นพืชอาศัย ในบริเวณที่มีการระบาดของโรค โดยเฉพาะการปลูกลำไยในภาคตะวันออก ซึ่งมีการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนอย่างรุนแรง (อมรรัตน์และคณะ, 2544) ส่วนวัชพืชที่พบในสวนลำไยที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง คือ กะสังและน้ำนมราชสีห์

สำหรับโรคกิ่งอ่อนไหม้ของลำไยที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ นั้น แม้ยังไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์และพิสูจน์โรคได้ แต่จากการตรวจชิ้นส่วนพืชเป็นโรคด้วยวิธี free hand section ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าสปอร์มีลักษณะคล้ายสปอร์ของเชื้อรา *P. infestans* หรือ เชื้อรา *P. mirabilis* ซึ่งไม่ตรงกับการวินิจฉัยโรคราน้ำฝนของขจรศักดิ์และคณะ (2543) ซึ่งวินิจฉัยว่าเกิดจากเชื้อรา *P. capsici* (ขจรศักดิ์และคณะ, 2543) เนื่องจากเชื้อนี้มีก้านที่ติดกับสปอร์ (pedicel) สั้น และสปอร์หลุดจากก้านสปอร์ได้ง่ายเมื่ออายุมาก ซึ่งต้องทำการศึกษารายละเอียดเพื่อพิสูจน์โรคต่อไป

คำนิยม

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ดร.ทวี เก่าศิริ ที่กรุณานำทางให้รู้จักโลกของ *Phytophthora* ขอบพระคุณ ผอ. สวพ.1 ที่อนุมัติรถยนต์ที่ใช้ในการเดินทาง และขอบคุณเจ้าของสวนลำไยทุกสวนที่ให้เข้าไปปฏิบัติงานทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ขจรศักดิ์ ภวกุล พัชรินทร์ เทียมสกุลและมาโนช ทศพล. 2540. โรครากเน่าของลำไย. วารสารโรคพืช 12 (2) : 123-128.

ขจรศักดิ์ ภวกุล วิจัย รักวิทยาศาสตร์ มาโนช ทศพลและสิริ สุวรรรเขตนิคม. 2543. โรคใบไหม้ของลำไย : ลักษณะอาการ สาเหตุของโรคและการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี. วารสารโรคพืช 14-15 (1-2) : 46-58.

พรพิมล อธิปัญญาคม ลักษณ์ วงศ์หิรัญภิญโญ พัฒน์พงศ์ ภัทรดกศลและศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2546. การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุและความรุนแรงของโรคลำไย. รายงานประจำปี พ.ศ. 2546 (เอกสารวิชาการกำลังตีพิมพ์). สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พาวิน มะโนชัยและวินัย วิริยะอลงกรณ์, 2543. พันธุ์ลำไย. หน้า 12-22. *ใน* การผลิตลำไย. เอกสารวิชาการโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2543. ความผันแปรของรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากแหล่งปลูกต่างๆ ของประเทศไทย. หน้า 1-49. *ใน* ผลงานฉบับเต็ม ของนางอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 7 ว. ขอประเมินเพื่อให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการโรคพืช 8 ว. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชเส้นใย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์..

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และอมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2544. โรครากเน่าโคนเน่าในสวนทุเรียนภาคตะวันออก. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 11 (3) : 39-45.

Choo, W.K. and S. Ketsa. 1992. *Dimocarpus longan* Lour. Page 146-151. *In* Plant Resources of South-east Asia No. 2, Edible fruits and nuts. E. W. M. Verheij and R. E. Coronel, eds. Bogor, Indonesia.

Erwin, D. C., and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

Gara, E.O., S. Sangchote, L. Fitzgerald, D.Wood and D. Guest. 2002. The infection biology of *Phytophthora* on durian. Workshop on *Phytophthora* in Southeast Asia, Chiang Mai, Thailand, 8-12 November 2002.

ศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในขิง

Collection of Certain Weeds in ginger (*Zingiber officinale* Rosc.)

เสริมศิริ คงแสงดาว ชอุ่ม เปรมัษเฐียร

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในขิง ได้ทำการสำรวจวัชพืชในแหล่งปลูกขิงที่จังหวัดเชียงราย ทั้งในสภาพการปลูกแบบขิงนา และขิงไร่ และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2546 ถึงเดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2547 พบวัชพืชใบแคบ 13 ชนิดได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้าปากควาย หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าขนเล็ก หญ้าคา หญ้าดอกแดง หญ้าแพรก หญ้าชันกาด พบวัชพืชใบกว้าง 34 ชนิดได้แก่ สาบแร้งสาบกา กระดุมใบใหญ่ กระดุมใบเล็ก ไข่เหา ผักเผ็ดแม้ว จ้อล่อ เทียนนา ผักแครด ผักเผ็ด หงอนไก่ดง สาบเสือ หญ้างวงช้าง ผักโขมหนาดเหลี่ยม ไมยราบเครือ กระทืบยอบ เส้งใบมน น้ำนมราช สีห์ ผักเสี้ยนดอกม่วง หญ้าละออง กระต่ายจาม ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้ายาง ฮ่อมชาวนา กะเม็ง ก้นจ้ำ เงี่ยงปา ผักเป็ดไทย ไมยราบยักษ์ พันงูขาว ผักเสี้ยน ปอวัชพืช โทงเทง วัชพืชพวกกกพบ 4 ชนิดได้แก่ กกทราย แห้วหมู หนวดปลาดุก กกขนาก

คำนำ

ขิง (*Zingiber officinale* Rosc.) อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวฤดูเดียว ส่วนของลำต้นและใบที่เห็นเป็นลำต้นเทียม ประกอบด้วยกาบใบซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เจริญมาจากตาที่ปรากฏอยู่ตามข้อบนแง่งขิง เรียกว่า clump ลำต้นแท้จริงอยู่ใต้ดินเรียกว่า แง่งขิง (rhizome) มีลักษณะเป็นแท่งสั้นรูปร่างคล้ายนิ้วมือ แข็ง สีขาวหรือเหลืองอ่อน มีใบเกล็ดเล็ก ๆ หุ้มตา แง่งอันแรกเริ่มเรียก แง่งแม่ จะเจริญและแตกแง่งย่อยเรียก แง่งลูก ออกต่อ ๆ กันไป ขยายพันธุ์ด้วยท่อนพันธุ์หรือแง่ง (จเร, 2525)

ขิงเป็นพืชที่ปลูกส่งออกมาก ในปี 2547 ส่งออกขิงแห้งและขิงสด 350.45 ตัน คิดเป็นมูลค่า 175.64 ล้านบาท พื้นที่ปลูกทั่วประเทศ 63,688 ไร่ (กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย, 2546/2547) แหล่งปลูกใหญ่อยู่ที่จังหวัดเชียงราย จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเลยจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ปัญหาสำคัญที่สุดของขิงนอกจากโรคเน่าแล้วก็คือ วัชพืช ในฤดูหนึ่ง ๆ ต้องกำจัดวัชพืชไม่ต่ำกว่า 3 ครั้ง จึงเป็นต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง และการเข้าไปกำจัดวัชพืชต้องระวังไม่ให้ขิงเกิดบาดแผล วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันไป การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องรีบดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการส่งออกของประเทศ

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0901

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

ยานพาหนะรถยนต์ แผงไม้เก็บตัวอย่างวัชพืชพร้อมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และเชือก ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืช มีด เสียม กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และฟิล์มสไลด์

วิธีการ

เดินทางโดยรถยนต์พาหนะไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกขิง ในพื้นที่ต่าง ๆ บันทึกชนิดวัชพืชที่พบ ความหนาแน่น และวิธีการป้องกันกำจัดที่ปฏิบัติ บันทึกภาพวัชพืชที่สำคัญในแปลงขิง

เก็บตัวอย่างวัชพืชมาอัดลงในแผงไม้ คัดเลือกต้นที่มีต้น ใบ ดอกและเมล็ดสมบูรณ์ นำออกตากแดดจนกระทั่งแห้ง เพื่อนำมาจำแนกชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการสำรวจที่จังหวัด ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2547

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูกขิง แหล่งปลูกใหญ่อยู่ที่จังหวัดเชียงราย ปลูกทุกอำเภอ โดยปลูกมากที่อำเภอเวียงป่าเป้า 8,058 ไร่ รองลงมาตามลำดับได้แก่ อำเภอแม่สรวย อำเภอเมือง อำเภอแม่ฟ้าหลวง อำเภอเวียงชัย อำเภอแม่จันและอำเภอแม่ลาว จังหวัดเพชรบูรณ์ที่อำเภอหล่มสักและอำเภอเขาค้อ จังหวัดเลยที่อำเภอภูเรือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ที่อำเภอบางสะพานน้อยและอำเภอทับสะแก

ที่จังหวัดเชียงรายซึ่งเป็นจังหวัดที่ปลูกขิงมากที่สุด ปลูกกันทุกอำเภอ แปลงปลูกมักใช้ฟางข้าวคลุมดินโดยทั่วไป เริ่มปลูกขิงในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน การปลูกเพื่อขายขิงอ่อนเริ่มเก็บเกี่ยวขิงในเดือนกรกฎาคม ขิงแก่เก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม พื้นที่ปลูกขิงจะในแต่ละปีลดลงแล้วเพิ่มขึ้นเป็นวงจรตามราคาของขิง เช่นใน ปี 2544 พื้นที่ปลูก 30,998 ไร่, ปี 2545 พื้นที่ปลูก 14,569 ไร่, ปี 2546 พื้นที่ปลูก 63,688 ไร่ แปลงปลูกขิงมี 2 ลักษณะ คือ ขิงไร่ และขิงนา

ขิงไร่ ปลูกแบบพืชไร่ทั่วไป พื้นที่ปลูกมีทั้งพื้นราบและเชิงเขา อาศัยน้ำฝน

ขิงไร่ ปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว มีการยกร่องปลูกและให้น้ำตามร่อง

วัชพืชที่พบในการแปลงขิงไร่ ที่ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า ตำบลท่าก๊อ ตำบลแม่ต๋ำ อำเภอแม่สรวย ตำบลโป่งแพร่ อำเภอแม่ลาว ตำบลแม่กรณ์ ตำบลแม่ยาว ตำบลดอยฮาง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปลูกขายทั้งขิงอ่อนและขิงแก่ วัชพืชใบแคบที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้าปากควาย หญ้ารังนก หญ้าตีนติด หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าขนเล็ก หญ้าคา หญ้าดอกแดง วัชพืชใบกว้างที่พบมากตามลำดับได้แก่ สาบแร้งสาบกา กระดุมใบใหญ่ กระดุมใบ

เล็ก ไข่เหา ผักเผ็ดแม้ว จ้อล่อ เทียนนา ผักแครด ผักเผ็ด หงอนไก่ป่า สาบเสือ หญ้างวงช้าง ผักโขม หนาดเหลี่ยม ไมยราบเครือ กระทืบยอบ เส้งใบมน น้ำนมราช สีห์ ผักเสี้ยนดอกม่วง หญ้าละออง กระต่ายจาม ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้ายาง ฮ่อมชาวนา วัชพืชพวกกกที่พบได้แก่ กกทราย แห้วหมู หนวดปลาดุก

วัชพืชที่พบในการแปลงขิงนา ที่ตำบลท่าก๊อ ตำบลแม่ต๋ำ อำเภอแม่สรวย ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า วัชพืชใบแคบที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าดอกขาว หญ้าแพรก หญ้าชันกาด หญ้านกสีชมพู และวัชพืชใบกว้างที่พบมากตามลำดับได้แก่ สาบแร้งสาบกา เทียนนา หญ้างวงช้าง กะเม็ง ไข่เหา ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักเผ็ดแม้ว ผักแครด ผักเผ็ด ไมยราบเครือ กระทืบยอบ ก้นจ้ำ น้ำนมราชสีห์ กระต่ายจาม ผักปลาบ หญ้ายาง เซ่ง เงี่ยงป่า ผักเป็ดไทย ฮ่อมชาวนา ไมยราบยักษ์ หนาดเหลี่ยม วัชพืชพวกกกที่พบได้แก่ หนวดปลาดุก กกทราย กกขนาก

แปลงขิงที่ ตำบลชัยราช อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วัชพืชใบแคบที่พบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย วัชพืชใบกว้างที่พบได้แก่ หญ้ายางพันงูขาว ผักเผ็ด ผักเผ็ดแม้ว ผักแครด ผักโขม ผักปลาบ น้ำนมราชสีห์ ผักเสี้ยน กระดุมใบใหญ่ กระดุมใบเล็ก สาบแร้งสาบกา ผักปลาบนา กระทืบยอบ ปอวัชพืช โทงเทง วัชพืชพวกกกที่พบได้แก่ แห้วหมู

สรุปผลการทดลอง

วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 ดังนี้

วัชพืชใบแคบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	goosegrass	หญ้าตีนกา
Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.	Poaceae	fingergrass	หญ้าตีนนก
Echinochloa colonum (L.) Link.	Poaceae	Jungle rice	หญ้านกสีชมพู
Leptochloa chinensis (L.) Nees.	Poaceae	Red sprangletop	หญ้าดอกขาว
Dactyloctenium aegyptium (L.) P.B.	Poaceae	Crowfootgrass	หญ้าปากควาย
Brachiaria reptans (L.0 Gard. & Hubb.	Poaceae	Runninggrass	หญ้าตีนติด
Chloris barbata Sw.	Poaceae	Swollen fingergrass	หญ้ารังนก
Pennisetum polystachyon (L.) Schult.	Poaceae	feather pennisetum	หญ้าขจรจบดอกเล็ก
Brachiaria distachya (L.) Stapf.	Poaceae	Green summergrass	หญ้าขนเล็ก
Imperata cylindrica (L.) P. Beauv.	Poaceae	cogongrass	หญ้าคา
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Burmuda grass	หญ้าแพรก
Panicum repens L.	Poaceae	torpedograss	หญ้าชันกาด
Rhynchelytrum repens (Wild.) C.E.Hubb.	Poaceae	Natal redtop	หญ้าดอกแดง

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Ageratum conyzoides Linn.	Asteraceae	goatweed	สาบแร้งสาบกา
Borreria latifolia (Aubl.) Schum.	Rubiaceae	Broadleaf buttonweed	กระดุมใบใหญ่
Borreria laevis (Lamk.)	Rubiaceae	buttonplant	กระดุมใบเล็ก
Mollugo stricta L.	Aizoaceae	Fiveleaf carpetweed	ไข่เหา
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore	Asteraceae		ผักเผ็ดแม้ว
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker.	Asteraceae		จ้อล่อ
Ludwigia hyssopifolia (C. Don) Exell	Onagraceae	Water primrose	เทียนนา
Synnedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Asteraceae	Nodeweed	ผักแครด
Spilanthes paniculata Wall. ex DC.	Asteraceae	Para cress	ผักเผ็ด
Celosia argentea L.	Amaranthaceae	Cock's-comb	หงอนไก่ดง
Chromolaena odoratum (L.) R.M. King & H.Rob.	Asteraceae	Siam weed	สาบเสือ
Heliotropium indicum L.	Boraginaceae	Indian heliotrope	หญ้างวงช้าง
Laggera pterodonta (DC.) Sch. Bip. ex Oliv.	Asteraceae		หนาดเหลี่ยม
Mimosa pudica Linn.	Leguminosae	sensitive plant	กระทืบยอบ
Mimosa invisa Mart. ex Colla	Leguminosae	Giant sensitive plant	ไมยราบเครือ
Melochia corchorifolia L.	Sterculiaceae	wire bush	เส้งใบมน
Euphorbia hirta Linn.	Euphorbiaceae	garden spurge	น้ำนมราชสีห์
Cleome rutidosperma DC.	Cleomaceae		ผักเสี้ยนดอกม่วง
Vernonia cinerea (L.) Less.	Compositae	little ironweed	หญ้าละออง
Scoparia dulcis Linn.	Scrophulariaceae	sweet broomweed	กระต่ายจาม
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	dayflower	ผักปลาบนา
Commelina diffusa Burm.f.	Commelinaceae	common spiderwort	ผักปลาบ
Euphorbia geniculata Ort.	Euphorbiaceae	painted spurge	หญ้ายาง
Eclipta alba (L.) Hassk.	Compositae	false daisy	กะเม็ง
Biden pilosa Linn.	Asteraceae	Spanish needle	ก้นจ้ำ
Lindernia cilliata Pennell.	Scrophulariaceae		เงี่ยงปา
Alternanthera sessilis L. DC	Amaranthaceae	Sessile joyweed	ผักเป็ดไทย
Mimosa pigra L.	Leguminosae	Giant mimosa	ไมยราบยักษ์
Achyranthes aspera Linn.	Amaranthaceae	rattail	พันงูขาว
Amaranthus viridis Linn.	Amaranthaceae	slender amaranth	ผักโขม
Cleome gynandra L.	Cleomaceae	Spider wisp	ผักเสี้ยน
Corchorus olitorius Linn.	Tilliaceae	Tossa jute	ปอวัชพืช

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Physalis minima Linn.	Solanaceae	Chinese lanternplant	โทงเทง
Hedyotis diffusa Willd.	Rubiaceae		ฮ่อมชาวนา

วัชพืชพวกกก

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Cyperus rotundus Linn.	Cyperaceae	purple nutsedge	แห้วหมู
Cyperus iria Linn.	Cyperaceae	umbrella sedge	กกทราย
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl	Cyperaceae	grass-like Fimbristylis	หนวดปลาดุก
Cyperus difformis Linn.	Cyperaceae	Small flower umbrella plant	กกขนาก

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร 2546-2547. ข้อมูลพืชเศรษฐกิจที่สำคัญจังหวัดเชียงราย. สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย, กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

จเร สดากร. 2525. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์. หน้า 7-12. *ใน :* เอกสารวิชาการเล่มที่ 6 ขิง. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

อำไพ ยงบุญเกิด. 2518. วัชพืชบางชนิดในนาข้าว (Some Weeds in Paddy Field). เอกสารวิชาการ สาขาพฤกษศาสตร์ กองวิทยาการ กรมวิชาการเกษตร. 67 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545. วัชพืชสามัญภาคกลาง. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. กรุงเทพ. 135 หน้า.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1980. Grass Weeds 1. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 142 pp.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1981. Grass Weeds 2. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 137 pp.

Harada, J., H. Shibayama and H. Morita. 1996. Weeds in the Tropics. Tokyo: Association Co-operation of Agriculture & Forestry. 304 pp.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 126 pp.

Moody, K., C. E. Munroe, R. T. Lubigan and E. C. Paller Jr. 1984. Major Weeds of the Philippines. Laguna: Weed Science Society of the Philippines. 328 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongwongs, and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand, 2 nd Ed. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 142 pp.

ศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในหน่อไม้ฝรั่ง

Collection of Certain Weeds in Asparagus (*Asparagus officinalis* L.)

เสริมศิริ คงแสงดาว จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชสำคัญในหน่อไม้ฝรั่ง ได้ทำการสำรวจวัชพืชในแหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ที่จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดนครปฐม จังหวัดราชบุรี จังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 พบวัชพืชใบแคบ 11 ชนิด ได้แก่ หญ้านก หญ้านกสีชมพู หญ้าหวาย หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าตีนนกเล็ก หญ้าปากควาย หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าแพรก หญ้าดอกขาว วัชพืชใบกว้าง 33 ชนิดได้แก่ ผักโขม ผักเบี้ยหิน พรมพระอินทร์ ผักเบี้ยใหญ่ น้ำนมราชสีห์ น้ำนมราชสีห์เล็ก ผักโขมหิน หญ้าละออง ปอวัชพืช ผักโขมหนาม เทียนนา ผักเสี้ยนดอกม่วง เส้งใบมน กะเม็ง กระต่ายจาม ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้ายาง ลูกใต้ใบ หญ้าลิ้นงู ผักเสี้ยน ผักเสี้ยนผี โคกกระสุน เงี่ยงปา ฮ่อมชาวนา ตีนตุ๊กแก ถั่วผี กระดุมใบ โสนคางคก ผักเป็ดน้ำ พันงูขาว สาบแร้งสาบกา กระทืบยอบ วัชพืชพวกกกพบ 3 ชนิดที่เป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่กกทรายและหนวดปลาดุก

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักสำคัญ ที่ทำรายได้ให้ประเทศไทยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ มีส่งออกหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในรูปหน่อสดและหน่อแช่แข็ง แหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่งใหญ่ ๆ ได้แก่ จังหวัดราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี รองลงมาได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดร้อยเอ็ด พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ ยูซี 157, บร๊อคอิมปรู๊ฟ, บร๊อคอิมพีเรียล และแอทวาส์ (ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2547)

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) อยู่ในวงศ์ Lilliaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปยุโรปและเอเชีย เป็นพืชที่มีอายุยาว 3-10 ปี เป็นไม้เนื้ออ่อน ต้นสูงประมาณ 1.5 เมตร (Tindall, 1983) ลำต้นเจริญจากเหง้าใต้ดิน ที่เหง้า (rhizome) ซึ่งเต็มไปด้วยกลุ่มตา ต้นมีกิ่งก้านมาก ระบบรากเป็นระบบรากชั่วคราว เมื่อแก่จะตายและมีรากใหม่ ใบรูปร่างคล้ายเข็ม ใบจริงถูกลดรูปเป็นใบเกล็ดรูปสามเหลี่ยมสีน้ำตาล กิ่งย่อยยาว 1-2 เซนติเมตร ดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกันอยู่คนละต้น ขยายพันธุ์เริ่มแรกด้วยเมล็ด แล้วจึงย้ายปลูกลงในแปลง ดูแลกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ต้นแม่หน่อไม้ฝรั่งที่สมบูรณ์แข็งแรง เมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งอายุ 12 สัปดาห์จึงเริ่มเก็บเกี่ยว เลี้ยงต้นแม่เอาไว้สังเคราะห์แสง 3-5 ต้น เก็บเกี่ยวหน่ออ่อนทุกวัน 30-60 วัน แล้วจึงพักบำรุงต้นและกำจัดวัชพืช

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0102-0903

วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันไป การจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อวัชพืชเพื่อการส่งออก จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องรีบดำเนินการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการส่งออกของประเทศไทย และเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดวัชพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

ยานพาหนะรถยนต์ แผงไม้เก็บตัวอย่างวัชพืชพร้อมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และเชือก ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืช มีด เสียม กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มสี และฟิล์มสไลด์

วิธีการ

เดินทางโดยรถยนต์พาหนะไปยังพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัดต่าง ๆ บันทึกชนิดวัชพืชที่พบ ความหนาแน่น และวิธีการป้องกันกำจัดที่ปฏิบัติ ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ บันทึกภาพวัชพืชที่สำคัญในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง

เก็บตัวอย่างวัชพืชมาอัดลงในแผงไม้ คัดเลือกต้นที่มีต้น ใบ ดอกและเมล็ดสมบูรณ์ นำออกตากแดดจนกระทั่งแห้ง เพื่อนำมาจำแนกชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการสำรวจที่จังหวัด ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้สุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่ง แปลงปลูกมักใช้แกลบดิบ หรือฟางข้าวคลุมดิน พื้นที่ปลูกโดยทั่วไปปลูกพื้นราบ ให้น้ำระบบสปริงเกอร์ ยกเว้นที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ปลูกแบบยกร่องมีน้ำล้อมรอบ การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืชเดือนละครั้ง ใช้แกลบดิบ หรือฟางข้าวคลุมดิน สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในแปลงหน่อไม้ฝรั่งได้แก่ metribuzin เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกส่วนใหญ่เพื่อส่งออก มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรจึงไม่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนถอนกำจัดวัชพืช ตั้งแต่ต้นวัชพืชยังเล็ก ใช้แกลบดิบหรือฟางข้าวคลุมดิน

จังหวัดกาญจนบุรี ที่ ตำบลทุ่งทอง ตำบลท่าล้อ อำเภอท่าม่วง อำเภอท่าเรือ อำเภอท่ามะกา ตำบลหลุมรัง อำเภอบ่อพลอย วัชพืชใบแคบที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้านก หญ้านกสีชมพู หญ้าหวาย หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าดอกขาว หญ้าตีนนกเล็ก หญ้าปากควาย หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าแพรก วัชพืชใบกว้างที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักโขม ผักเบี้ยหิน พรมพระอินทร์ ผักเบี้ยใหญ่ น้ำนมราชสีห์ น้ำนมราชสีห์เล็ก ผักโขมหิน หญ้าละออง ปอวัชพืช ผักโขมหนาม เทียนนา ผักเสี้ยนดอกม่วง เส้งใบมน

กะเม็ง กระต่ายจาม ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้ายาง ลูกใต้ใบ หญ้าลิ้นงู ผักเสี้ยน ผักเสี้ยนผี โคกกระสุน วัชพืชพวกกกที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่กกทราย

จังหวัดราชบุรี ที่ตำบลบ้านไร่ อำเภอดำเนินสะดวก ตำบลแก้มอ้น อำเภอจอมบึง ตำบลบ้านคา อำเภอสวนผึ้ง ตำบลทุ่งแจง อำเภอด่านทับตะโก วัชพืชใบแคบที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้านก หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าหวาย หญ้ารังนก หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาวและหญ้าแพรก วัชพืชใบกว้างที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยหิน ผักโขม หญ้าลิ้นงู น้ำนมราชสีห์เล็ก น้ำนมราชสีห์ ลูกใต้ใบ ผักเสี้ยน หญ้าละออง กระต่ายจาม กะเม็ง ผักปลาบ เทียนนา หญ้ายาง เส้งใบมน เงี่ยงปา ฮ่อมชาวนา ผักโขมหิน ผักโขมหนาม วัชพืชพวกกกที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่กกทราย หนวดปลาดุก

จังหวัดนครปฐม ที่ตำบลทุ่งแจง ตำบลทุ่งบัว อำเภอกำแพงแสน ตำบลหนองงูเหลือม ตำบลทับยายท้าว ตำบลทัพหลวง อำเภอเมือง วัชพืชใบแคบที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้านก หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าหวาย หญ้ารังนก หญ้าตีนติด หญ้าแพรก หญ้าดอกขาว หญ้าปากควาย วัชพืชใบกว้างที่พบมากตามลำดับได้แก่ น้ำนมราชสีห์เล็ก น้ำนมราชสีห์ ผักเบี้ยใหญ่ ผักโขม ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน เทียนนา ตีนตุ๊กแก หญ้ายาง ผักเสี้ยน กะเม็ง ถั่วผี เส้งใบมน กระดุมใบ ลูกใต้ใบ ผักเป็ดน้ำ พรมพระอินทร์ โสนคางคก ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้าละออง กระต่ายจาม ฮ่อมชาวนา วัชพืชพวกกกที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่กกทราย หนวดปลาดุก

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ตำบลหาดขาม อำเภอกุยบุรี วัชพืชใบแคบที่พบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้ารังนก หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าหวาย หญ้าตีนกา วัชพืชใบกว้างที่พบได้แก่ ตีนตุ๊กแก ผักเบี้ยหิน หญ้ายาง ผักโขม ลูกใต้ใบ ผักปลาบ ผักเป็ดน้ำ ผักโขมหิน ผักเบี้ยใหญ่ พันงูขาว วัชพืชพวกกกที่พบได้แก่ แห้วหมู

จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง และตำบลเชียงเครือ อำเภอยางตลาด วัชพืชใบแคบที่พบมากตามลำดับ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าดอกขาว หญ้าหวาย วัชพืชใบกว้างที่พบมากตามลำดับได้แก่ ผักเบี้ยใหญ่ ผักโขม กะเม็ง ฮ่อมชาวนา เส้งใบมน เทียนนา กระต่ายจาม ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักปลาบ ผักปลาบนา หญ้ายาง น้ำนมราชสีห์ พรมพระอินทร์ สาบแร้งสาบกา ตีนตุ๊กแก ผักโขมหิน เงี่ยงปา ผักเสี้ยน ผักเบี้ยหิน กระทืบยอบ ปอวัชพืช ลูกใต้ใบ หญ้าละออง วัชพืชพวกกกที่พบเป็นปัญหามากได้แก่ แห้วหมู รองลงมาได้แก่กกทราย หนวดปลาดุก

สรุปผลการทดลอง

วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในช่วงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2548 มีดังนี้

วัชพืชใบแคบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi.	Poaceae	Thread sprangletop	หญ้านก
Echinochloa colonum (L.) Link.	Poaceae	Jungle rice	หญ้านกสีชมพู
Eragrostis tenella (L.) Beauv.	Poaceae	Love grass	หญ้าหวาย
Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.	Poaceae	fingergras	หญ้าตีนนก
Digitaria longifolia (Retz.) Pers.	Poaceae		หญ้าตีนนกเล็ก
Leptochloa chinensis (L.) Nees.	Poaceae	Red sprangletop	หญ้าดอกขาว
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	goosegrass	หญ้าตีนกา
Dactyloctenium aegyptium (L.) P.B.	Poaceae	Crowfoot grass	หญ้าปากควาย
Brachiaria reptans (L.0 Gard. & Hubb.	Poaceae	Running grass	หญ้าตีนติด
Chloris barbata Sw.	Poaceae	Swollen finger grass	หญ้ารังนก
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Burmuda grass	หญ้าแพรก

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Amaranthus viridis Linn.	Amaranthaceae	slender amaranth	ผักโขม
Trianthema portulacastrum Linn.	Aizoaceae	horse purslane	ผักเบี้ยหิน
Portulaca pilosa L.	Portulacaceae		พรมพระอินทร์
Portulaca oleracea Linn.	Portulacaceae	purslane	ผักเบี้ยใหญ่
Euphorbia hirta Linn.	Euphorbiaceae	garden spurge	น้ำนมราชสีห์
Euphorbia thymifolia Linn.	Euphorbiaceae	spurge	น้ำนมราชสีห์เล็ก
Boerhavia diffusa L.	Nyctaginaceae	creeping spiderling	ผักโขมหิน
Vernonia cinerea (L.) Less.	Compositae	little ironweed	หญ้าละออง
Corchorus olitorius Linn.	Tilliaceae	Tossa jute	ปอวัชพืช
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	spiny amaranthus	ผักโขมหนาม
Ludwigia hyssopifolia (C. Don) Exell	Onagraceae	Water primrose	เทียนนา
Cleome rutidosperma DC.	Cleomaceae		ผักเสี้ยนดอกม่วง
Cleome gynandra Linn.	Cleomaceae		ผักเสี้ยน
Cleome viscosa L.	Cleomaceae	Wild spider	ผักเสี้ยนผี

วัชพืชใบกว้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Melochia corchorifolia L.	Sterculiaceae	wire bush	เส้งใบมน
Eclipta alba (L.) Hassk.	Compositae	false daisy	กะเม็ง
Scoparia dulcis Linn.	Scrophulariaceae	sweet broomweed	กระต่ายจาม
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	dayflower	ผักปลาบนา
Commelina diffusa Burm.f.	Commelinaceae	common spiderwort	ผักปลาบ
Euphorbia geniculata Ort.	Euphorbiaceae	painted spurge	หญ้ายาง
Phyllanthus amarus Schum. & Th. Kongl.	Euphorbiaceae	niruri	ลูกใต้ใบ
Hedyotis corymbosa (L.) Lam.	Rubiaceae		หญ้าลิ้นงู
Hedyotis diffusa Willd.	Rubiaceae		ฮ่อมชาวนา
Tribulus terrestris L.	Zygophyllaceae	burnut	โคกกะสุน
Lindernia cilliata Pennell.	Scrophulariaceae		เงี่ยงป่า
Tridax procumbens Linn.	Cleomaceae	Wild daisy	ตีนตุ๊กแก
Borreria laevis (Lamk.) Griseb.	Rubiaceae	buttonplant	กระดุมใบเล็ก
Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.	Amaranthaceae	alligatorweed	ผักเป็ดน้ำ
Aeschynomene aspera L.	Leguminosae		โสนคางคก
Achyranthes aspera L.	Amaranthaceae	rattail	พันงูขาว
Ageratum conyzoides Linn.	Asteraceae	goatweed	สาบแร้งสาบกา
Mimosa pudica Linn.	Leguminosae	sensitive plant	กระทืบยอบ
Stachytarpheta indica Vahl.	Verbenaceae	jamica vervain	พันงูเขียว

วัชพืชพวกกก

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ	ชื่อสามัญไทย
Cyperus rotundus Linn.	Cyperaceae	purple nutsedge	แห้วหมู
Cyperus iria Linn.	Cyperaceae	umbrella sedge	กกทราย
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl	Cyperaceae	grass-like Fimbristylis	หนวดปลาดุก

เอกสารอ้างอิง

ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2547. หน่อไม้ฝรั่ง และ สถิติการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ปี 2546/2547. กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 6 หน้า.

อำไพ ยงบุญเกิด. 2518. วัชพืชบางชนิดในนาข้าว (Some Weeds in Paddy Field). เอกสารวิชาการ สาขาพฤกษศาสตร์ กองวิทยาการ กรมวิชาการเกษตร. 67 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545. วัชพืชสามัญภาคกลาง. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. กรุงเทพ. 135 หน้า.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1980. Grass Weeds 1. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 142 pp.

Hafliger, E. and H. Scholz. 1981. Grass Weeds 2. Switzerland : Ciba-Geigy Ltd. Basle. 137 pp.

Harada, J., H. Shibayama and H. Morita. 1996. Weeds in the Tropics. Tokyo: Association Co-operation of Agriculture & Forestry. 304 pp.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in the Highlands of Northern Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 126 pp.

Moody, K., C. E. Munroe, R. T. Lubigan and E. C. Paller Jr. 1984. Major Weeds of the Philippines. Laguna: Weed Science Society of the Philippines. 328 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongwongs, and L. Chaiwiratnukul. 1994. Major Weeds in Thailand, 2 nd Ed. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project. 142 pp.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the Tropics. Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. 410 pp.

การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้าส้มจากต่างประเทศ

Preliminary Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Table Citrus

ณัฏฐพร อุทัยมงคง สุรพล ยินอัศวพรรณ อุดร อุณหวุฒิ
ชลธิชา รักใคร่ จำลอง ลภาสาธุกุล
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ส้ม(*Citrus* spp.) เป็นผลไม้ที่มีสถิติการนำเข้าในปริมาณมากขึ้นทุกๆปี โดยที่ประเทศ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นประเทศที่มีการส่งออกผลส้มเข้ามาจำหน่ายยังประเทศไทยมากเรียงตามลำดับ ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 ผลส้มและพืชในสกุลฟอจูเนลาจัดเป็นสิ่งต้องห้าม ยกเว้นผลส้มที่ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงแล้วจัดให้เป็นข้อยกเว้นในสิ่งต้องห้าม ซึ่งต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด นอกจากเป็นสิ่งต้องห้ามแล้ว ผลส้มที่มาจากแหล่งอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในสิ่งต้องห้ามจะจัดเป็นสิ่งกำกัด ซึ่งกระบวนการในการนำเข้าไม่ต้องมีการขออนุญาต มีเพียงใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมาโดยไม่มีการกำหนดเงื่อนไขใดๆเลย เช่นผลส้มจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และสหภาพพม่า เมื่อมีการนำเข้ามาจะต้องมาแจ้งต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า

สิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้นเป็นศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) ที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนของผลส้ม จำนวน 288 ชนิด เป็นแมลง 99 ชนิด ไร 5 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด เชื้อรา 119 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และไม่ทราบสาเหตุได้ 15 ชนิด ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk assessment) แต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) 26 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (Medium risk) 35 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (Low risk) 106 ชนิด และ ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low risk) 121 ชนิด

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้ม จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้าผลส้มจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับผลส้มเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0103-01

คำนำ

จากการเจรจารอบอุรุกวัย (Uruguay Round) ทำให้มีการจัดตั้งองค์การค้าโลก (World Trade Organization, WTO) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 ทำหน้าที่บริหารข้อตกลงทางการค้า เป็นเวทีสำหรับการเจรจาต่อรองทางการค้า ขจัดความขัดแย้ง ติดตามนโยบายการค้าของประเทศสมาชิก ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการและการฝึกอบรมแก่ประเทศกำลังพัฒนาให้ความร่วมมือกับองค์กรนานาชาติอื่นๆ เพื่อให้การค้าในระบบใหม่เป็นการค้าเสรี มีความเท่าเทียมกันของประเทศสมาชิก สามารถพยากรณ์ได้ มีการแข่งขันกันมากขึ้น และเอื้อประโยชน์ให้ประเทศด้อยพัฒนามากขึ้น มีความตกลงยกเลิกการกีดกันทางการค้าโดยใช้มาตรการทางภาษี และประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) เป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืช จากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืชหรือสัตว์เป็นตัวนำ ตลอดทั้งเพื่อปกป้องไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตร โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ที่พัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ IPPC และข้อตกลงนี้อนุญาตให้ประเทศสมาชิก ใช้มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบสินค้าที่แตกต่างกันได้ แต่ต้องอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในแถบทวีปเอเชียที่ปลูกไม้ผลหลายหลากชนิด เช่น มังคุด ทุเรียน ลำไย เงาะ ส้ม องุ่น มีทั้งเพื่อการบริโภคผลสด แปรรูป และส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ประเทศไทยจึงมีรายได้จากการส่งออกผลไม้เป็นจำนวนเงินหลายร้อยล้านบาทต่อปี แต่ขณะเดียวกันประเทศไทยมีการนำเข้าผลไม้หลายชนิด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องป้องกันศัตรูพืชมิให้ติดเข้ามาและแพร่ระบาดในประเทศไทย

ส้มเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่ประเทศไทยมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย สาธารณรัฐประชาชนจีน และญี่ปุ่น เป็นต้น ในแต่ละปีมีการนำเข้าผลส้มปีละจำนวนมาก เช่น ปี พ.ศ.2545 นำเข้า 814,319 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 18,348,201 บาท ในปี พ.ศ.2546 นำเข้า 1,805,387 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 37,266,217 บาท (ตารางที่ 1) ซึ่งผลส้มที่จำหน่ายในต่างประเทศมีแหล่งปลูกอยู่หลายแห่งในโลก แหล่งผลิตใหญ่ๆในโลกได้แก่ สเปน อียิปต์ คิวบา เม็กซิโก (ตารางที่ 2)

ในแง่กฎหมายตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 กำหนดให้พืชในสกุลซิตรัส (*Citrus* spp.) และพืชในสกุล ฟอจูเนลลา (*Fortunella* spp.) จากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม และแหล่งที่นอกเหนือที่เป็นสิ่งต้องห้ามจะจัดเป็นสิ่งกำกัดตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช หรือพาหะเป็นสิ่งกำกัด ข้อยกเว้น

และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 เช่นกัน

จากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดังกล่าว ทำให้ผลส้มจากแหล่งที่กำหนดไว้ในสิ่งต้องห้าม และได้มีการศึกษาวิเคราะห์การปลอดศัตรูพืชในแหล่งปลูกมาก่อนแล้ว โดยมีกระบวนการจัดการในแปลงปลูก ดูแลรักษาจนถึงเก็บเกี่ยวก่อนส่งออกว่าได้ปลอดจากศัตรูพืช และได้ทำความตกลงกันระหว่าง 2 ประเทศ สามารถนำเข้ามาเป็นการค้าได้ ปัจจุบันนี้มีผลส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา (เฉพาะมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ฟลอริดา และอริโซนา) และประเทศออสเตรเลียที่สามารถส่งเข้ามาจำหน่ายยังประเทศไทยได้ โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด ในขณะเดียวกันผลส้มจากแหล่งที่เป็นสิ่งกำกัดสามารถนำเข้ามาได้ โดยไม่ต้องขออนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร มีเพียงใบรับรองปลอดศัตรูพืชที่มิได้มีเงื่อนไขใดๆ ก็สามารถนำเข้ามาได้ ในประเด็นนี้มีความสำคัญมากเพราะมีความความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจากต่างประเทศจะเล็ดลอดติดกับผลส้มเข้ามาในราชอาณาจักร สามารถมีชีวิตรอดเจริญเติบโตและแพร่ระบาดในประเทศไทยได้โดยไม่มีการควบคุม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการมาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมมิให้ศัตรูพืชมีโอกาสเล็ดลอดเข้ามาทำความเสียหายให้กับพืชผลทางการเกษตรในประเทศได้

วิธีดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช (Information on crops) ที่จะดำเนินการวิเคราะห์
2. รวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีรายงานแพร่ระบาดทั่วโลกและที่มีรายงานพบในประเทศ
3. เก็บตัวอย่างและตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชกับพืชนำเข้าชนิดที่จะดำเนินการวิเคราะห์ ณ จุดนำเข้า
4. ติดตามตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชกับพืชนำเข้าชนิดที่จะดำเนินการวิเคราะห์ภายหลังการนำเข้าในแหล่งปลูก
5. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามแนวทางในมาตรฐานสุขอนามัยพืชนานาชาติฉบับที่ 2 เรื่องแนวปฏิบัติในการวิเคราะห์ความเสี่ยง และฉบับที่ 11 เรื่องการ วิเคราะห์ความเสี่ยงสำหรับศัตรูพืชกักกัน

   การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

   - ขั้นตอนที่ 1 : การเริ่มต้น (Initiation)
   - ขั้นตอนที่ 2 : การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)
   - ขั้นตอนที่ 3 : การจัดการความเสี่ยง (Risk management)

   วิธีประเมินความเสี่ยง

   - การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)
   - การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread)
   - การประเมินศักยภาพของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences)

   การจัดการความสี่ยง

   - ระดับความเสี่ยง ข้อมูลทางวิชาการที่ใช้พิจารณา ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยใช้มาตรการสุขอนามัยพืช
   - การจำแนกและการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม
   - มาตรการรับรองสุขอนามัยพืชและข้อกำหนดอื่นๆ
6. ประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholders) เพื่อให้ความเห็น

7. กำหนดมาตรการทางวิชาการและทางกฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้าพืชชนิดที่จะวิเคราะห์ตาม พ.ร.บ.กักพืช

สืบค้นข้อมูลพืช

ส้ม (*Citrus* spp.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่คงความสำคัญในทุกประเทศที่ปลูกส้ม ถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชีย บริเวณเขตอบอุ่นของไหล่เขาด้านตะวันตกของเทือกเขาหิมาลัย (Ziegler and Wolfe, 1961) ปัจจุบันมีการปลูกส้มทั้งในแถบหนาวและแถบกึ่งร้อนของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ยุโรป แอฟริกาตอนใต้ ออสเตรเลีย อินเดีย และสาธารณรัฐประชาชนจีน สำหรับประเทศไทยมีการปลูกส้มเช่นกัน แหล่งปลูกส้มที่สำคัญจะแตกต่างกันตามชนิดของส้ม เช่น ส้มเกลี้ยง มีแหล่งปลูกส่วนใหญ่จะอยู่ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ จังหวัดที่ปลูกมากที่สุดได้แก่ ลำปาง เพชรบูรณ์ อุดรธานี ส้มเขียวหวาน ปลูกทั่วไป แต่ปลูกมากในเขตภาคกลางที่จังหวัด ปทุมธานี ลพบุรี สระบุรี และภาคเหนือ ที่จังหวัดแพร่ น่าน ลำปาง เชียงใหม่ สุโขทัย กำแพงเพชร ส้มจุก ปลูกภาคใต้ ที่จังหวัดสงขลา และสตูล ส้มตรา หรือส้มเช้ง ปลูกทั่วไปในทุกภาค จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ ราชบุรี สมุทรสาคร เชียงใหม่ ส้มโอ ปลูกทั่วไปทุกภาค แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ จังหวัด ชุมพร นครศรีธรรมราช นครปฐม ชัยนาท และเชียงราย (นิรนาม, 2543)

อนุกรมวิธานของส้มและพืชตระกูลส้ม

Domain : Eukaryota

Kingdom : Viridiplantae

Subkingdom : Trachobiota

Superdivision : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Subclass : dicotyledoneae

Superorder : Rosidae

Order : Sapindales

Family : Rutaceae

Subfamily : Aurantioideae

Tribe : Citreae

Subtribe : Citrinae

Genus : Citrus L.

Subgenus : - Citrus

- Papeda (Hui, 1999)

การแบ่งกลุ่มของส้ม (รวี, 2540)

ส้มเป็นพืชในตระกูล Rutaceae สกุล *Citrus* สำหรับประเทศไทย มีการจำแนกพืชในตระกูลส้ม พบว่า ตระกูลย่อยที่สำคัญที่สุด คือ ตระกูลย่อยของส้ม ซึ่งประกอบด้วยส้มชนิดต่างๆ มะขวิด มะตูม และส้มสามใบ อย่างไรก็ดี พืชตระกูลย่อยนี้ สามารถแบ่งได้ 4 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่ม 1 กลุ่มส้มเกลี้ยงและส้มตรา (Orange group) แบ่งเป็นส้มที่มีรสหวาน (Sweet Orange : *Citrus sinensis*) และส้มที่มีรสเปรี้ยว หรืออาจมีรสออกขม (Sour or Bitter Orange : *Citrus aurantium*)

กลุ่ม 2 กลุ่มส้มจีน ส้มเขียวหวาน (Mandarin group) ได้แก่ ซัทซูมา แมนดาริน (Satsuma Mandarin : *Citrus unshiu*) คิงส์ แมนดาริน (King Mandarin : *Citrus nobilis*) เมดิเตอร์เรเนียน แมนดาริน (Mediterranean : *Citrus delicoia*) คอมมอน แมนดาริน (Common Mandarin : *Citrus reticulata*)

กลุ่ม 3 กลุ่มส้มโอและเกรฟฟรุท (Pummelo and Grapefruits) ได้แก่ ส้มโอ (Pummelo : *Citrus maxima*) และเกรฟฟรุท (Grapefruits : *Citrus paradise*)

กลุ่ม 4 กลุ่มมะนาว (Common acid member groups) ได้แก่ ซิตรอน (Citron : *Citrus medica*) เลมอนหรือมะนาวฝรั่ง (*Citrus lemon*)

สายพันธุ์ส้มที่นิยมปลูกในประเทศไทย

1. **ส้มเกลี้ยง** (Sweet Orange : *C. sinensis*) เป็นไม้ผลขนาดกลาง ต้นสูงประมาณ 5-7 เมตร ทรงพุ่มค่อนข้างทึบ กิ่งก้านแข็งแรง มีหนามขนาดใหญ่ หลังจากปลูกแล้ว 3 ปี จะเริ่มให้ผลผลิต ตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 20 วัน นับจากดอกบาน จนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 7.5-8 เดือน

2. **ส้มเขียวหวาน** (Tangerine : *C. reticulata*) เป็นไม้ผลขนาดเล็ก ต้นสูงประมาณ 2.5-3 เมตร ทรงพุ่มมีลักษณะแน่นทึบ เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปี และให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 15 ปี ถ้ามีการดูแลรักษาอย่างดี ตั้งแต่เริ่มออกดอกถึงดอกบานประมาณ 20-25 วัน นับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน ต้นส้มเขียวหวานที่มีอายุ 10 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 150-180 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี น้ำหนักเฉลี่ยของผลประมาณ 8 ผลต่อ 1 กิโลกรัม

3. **ส้มจุก** (Neck Orange : *C. nobilis*) เป็นไม้ผลขนาดกลาง เริ่มให้ผลผลิตหลังปลูกประมาณ 3 ปี และให้ผลต่อเนื่องไปไม่ต่ำกว่า 20 ปี ตั้งแต่ออกดอกจนถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 20 วัน นับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลา 8 เดือน ต้นส้มจุกที่มีอายุ 5 ปี จะให้ผลผลิตที่มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลประมาณ 5-6 ผลต่อ 1 กิโลกรัม

4. **ส้มตรา (ส้มเช้ง)** (Acidless Orange : *C. sinensis*) เป็นไม้ผลทรงพุ่มขนาดเล็ก ต้นสูงประมาณ 2.5-3 เมตร เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปี และให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 10 ปี ตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบานใช้เวลา

ประมาณ 1 เดือน นับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8-9 เดือน ต้นส้มตราที่มีอายุ 5 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี น้ำหนักเฉลี่ยของผลประมาณ 6-8 ผลต่อ 1 กิโลกรัม

5. **ส้มโอ** (Pummelo : *C. grandis* Osb. หรือ *C. maxima)* เป็นไม้ผลทรงพุ่มขนาดกลาง ต้นสูงประมาณ 3-7 เมตร เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี และให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 15-20 ปี นับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน ต้นส้มที่มีอายุ 8 ปี จะให้ผลผลิตประมาณ 80-100 ผลต่อต้นต่อปี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของส้ม

นิสัยการเจริญเติบโต เป็นไม้พุ่ม ยืนต้น ชนิดไม้ผลัดใบ มีความสูงประมาณ 10 เมตร หรือมากกว่า ทุกส่วนของโครงสร้างประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่เป็นต่อมให้น้ำยาง มักมีการเจริญเติบโตทางลำต้นปีละ 3 ครั้ง สลับกับช่วงพักตัว สำหรับ ใบ ตาข้าง หนาม ดอกและผลนั้นเกิดรวมกันอยู่บนกิ่ง ยอดที่เกิดขึ้นใหม่นั้นเจริญออกมาจากตาข้าง ตาข้างถูกปิดไว้ด้วยเกล็ดหุ้มตา (prophyll หรือ bud scale) ตำแหน่งที่เกิดจะอยู่ตรงมุมใบกับลำต้น นอกจากนี้ยังมีตารองอยู่ที่มุมของเกล็ดหุ้มตา ทำให้ตาข้างของส้มมีหลายตา สำหรับหนามจะอยู่ทางด้านข้างของตา การจัดเรียงตัวของใบ อาจวนซ้ายหรือวนขวาก็ได้ โดยทั่วไปมีค่าของ phyllotaxy เท่ากับ 3/8

ราก รากที่เจริญจากเมล็ดคือรากแก้ว หากไม่ได้รับความกระทบกระเทือนก็จะมีเพียงรากเดียว แต่ถ้ารากแก้วถูกตัดขาดจะได้รากใหม่เพิ่มเป็น 2-3 ราก บางครั้งอาจพบรากขนอ่อน ซึ่งพบน้อยมาก โดยปกติระบบรากส้มมีเชื้อราไมคอร์ไรซา (mycorrhiza) อาศัยร่วมในลักษณะพึ่งพาซึ่งกันและกัน (symbiosis) รากแขนงของส้ม มี 2 ชนิด คือ รากที่มีขนาดใหญ่ (pioneer root) เมื่อแตกแขนงต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จะกลายเป็นโครงสร้างหลักของระบบรากทั้งหมด ส่วนรากฝอย (fibrous root) เกิดเป็นกระจุกบนรากแก้วหรือรากแขนงขนาดใหญ่ รากส้มโดยทั่วไปอยู่ในระดับค่อนข้างตื้น ลึกประมาณ 50 เซนติเมตรจากผิวดิน

ลำต้น ทรงต้นมีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ลำต้นหลัก กิ่งก้าน ในขณะที่ยังอ่อน มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม มีสันนูน เมื่อเจริญเต็มที่กิ่งจะเริ่มกลมมน แต่ถ้ากิ่งยังคงมีลักษณะเป็นเหลี่ยมอยู่นั้นจะบ่งถึงความไม่สมบูรณ์ของกิ่ง เมื่อกิ่งมีอายุมากขึ้น สีเปลือกกิ่งจะเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล

ใบ เป็นใบเดี่ยว (unifoliate) มีรูหายใจเฉพาะที่ผิวใบด้านใต้ใบเท่านั้น เนื้อเยื่อชั้นพาลิเสด (palisade) ของใบมีต่อมน้ำมัน ก้านใบมีลักษณะเป็นปีก (wing) ซึ่งอาจเล็กแคบหรือมีขนาดใหญ่เกือบเท่าแผ่นใบ แผ่นใบอาจกลมมน เรียวยาว ปลายแหลมหรือป้าน ขอบใบอาจเรียบหรือหยัก สีใบมีตั้งแต่สีเขียว อมเหลืองไปจนถึงสีเขียวเข้มอมดำ ซึ่งลักษณะของแผ่นใบ สี และขนาดของปีก สามารถใช้เป็นตัวกำหนดลักษณะประจำพันธุ์และชนิดของส้มได้เป็นอย่างดี ขนาดของต่อมน้ำมันบนแผ่นใบและกลิ่นเป็นคุณสมบัติเฉพาะชนิดพันธุ์ส้ม ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบเหมือนกับโครงสร้างใบของพืชแบบ C-3 ทั่วไป ใบอาจมีอายุยาวได้ถึงหนึ่งปีหรือมากกว่า

ดอก ดอกส้มมีกลิ่นหอม พบเกิดที่ส่วนปลายยอดอ่อนและที่มุมใบของกิ่งที่เจริญขึ้นมาใหม่ ดอกอาจเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ ส่วนใหญ่มี 3-5 ดอกต่อ 1 ช่อ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ เส้นผ่านศูนย์กลางของดอกประมาณ 2.5-4 เซนติเมตร แต่ละดอกประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย ดอกที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วส่วนก้านดอกเชื่อมต่อกับกลีบเลี้ยง ซึ่งกลีบเลี้ยงจะคงติดอยู่จนกระทั่งผลแก่ กลีบดอกมีสีขาวอมเขียวหรือมีสีม่วงแต้ม แล้วแต่ชนิดของส้ม กลีบดอกมี 4-8 กลีบ แต่ส่วนใหญ่พบ 5 กลีบ มักพบต่อมน้ำมันปรากฏอยู่บนกลีบดอกด้วย

ผล เป็นผลแบบ berry ชนิดพิเศษที่ hesperidium เจริญมาจากส่วนของรังไข่โดยตรง มี 10 กลีบ โดยประมาณ กลีบเชื่อมติดกันเป็นวงกลมล้อมอยู่รอบแกนกลาง ส่วนของเปลือกผลที่หุ้มอยู่แบ่งได้ 3 ชั้น

- ชั้นนอกสุด (exocarp: flavedo) มีต่อมน้ำมันจำนวนมาก ขณะที่เป็นผลอ่อนมีสีเขียว แต่เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือสีส้มตามลักษณะประจำพันธุ์
- ชั้นกลาง (mesocarp: albedo) มีสีขาว เปลือกชั้นนี้มีความหนาต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของส้ม เช่น ส้มเขียวหวาน เปลือกชั้นกลางบางมาก ส้มเกลี้ยงจะหนาขึ้น และส้มโอจะหนามากที่สุด ส่วนพวกส้มซิตรอน (citron) ชั้นนี้อาจติดกับเปลือกชั้นนอกสุด หรืออาจติดกับส่วนเนื้อใน
- ชั้นในสุด (endocarp: rag) ลักษณะเป็นเยื่อโปร่งใสหุ้มรอบช่องของรังไข่ หรือกลีบของผลส้ม ผนังด้านในของชั้นนี้จะแบ่งเซลล์และขยายตัวออกกลายเป็นตัวกุ้ง (juice sac) ทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำ น้ำตาล และสารต่างๆ

เมล็ด พัฒนามาจากไข่ (ovule) เปลือกหุ้มเมล็ดมีลักษณะเป็นเยื่อบางสีน้ำตาล เมล็ดมี 2 ด้าน คือ ด้านแหลม (micropylar end) เป็นด้านที่รากงอกออกมา และด้านป้าน (chalazal end) รูปร่าง ขนาด สีของเมล็ด และจำนวนเมล็ดจะแตกต่างกันไปตามชนิดและพันธุ์ของส้ม

ต้นอ่อน(embryo) โดยปกติส่วน radicle ของเมล็ดหันไปทางด้าน micropylar end เมล็ดที่มีต้นอ่อนเพียง 1 ต้นใบเลี้ยงทั้ง 2 ชิ้นค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่ถ้าต้นอ่อนมีมาก ขนาดและรูปร่างของใบเลี้ยงจะแตกต่างกันมาก ใบเลี้ยงอาจเป็นสีขาวครีม สีครีม และสีเขียว-เขียวเข้ม ซึ่งใช้เป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิดและพันธุ์ส้มได้

สถานการณ์ส้มและแนวโน้มการผลิตส้มในอนาคต

การผลิตส้มในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ปลูกส้มรวม 375,870 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 287,193 ไร่ และพื้นที่ปลูกที่ยังไม่ให้ผลผลิต 88,677 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 676,894 ตัน ผลผลิตที่ได้ 99 % ใช้บริโภคในประเทศ ส่วนใหญ่บริโภคในรูปผลสด มีการแปรรูปในลักษณะน้ำส้มสดบ้างเล็กน้อย อย่างไรก็ดี ประเทศไทยมีการส่งออกส้มเขียวหวาน และส่งออกเพิ่มมากขึ้นจาก 593 ตัน มูลค่า 4.82 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2536 เป็น 644 ตัน มูลค่า 13.64 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2545 ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ลาว กัมพูชา มาเลเซีย ฮ่องกง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลักษณะของการค้าผ่านชายแดน จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้มี

การขยายพื้นที่ปลูกส้มมากขึ้น จากสถิติพื้นที่ปลูกส้ม ปี พ.ศ.2536-2544 พบว่าพื้นที่ปลูกส้มในประเทศเพิ่มมากขึ้นทุกปี อัตราการเพิ่มของพื้นที่ปลูก 1.124 % แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่กลับลดลงอัตราการลดของผลผลิตต่อไร่3.676% (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544)

ส่วนการนำเข้าส้ม ในแต่ละปีประเทศไทยมีการนำเข้าส้มค่อนข้างมากและเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จะเห็นได้จาก ในปี 2539 นำเข้าส้มส้มเขียวหวาน 39.55 ล้านตัน มูลค่า 0.74 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2545 นำเข้า 42.50 ตัน มูลค่า 1.41 ล้านบาท และปี พ.ศ. 2546 นำเข้า 363.76 ตัน มูลค่า 7.19 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ คือ จีน มีการนำเข้าส้มเนเว้ล วาเลนเซีย และแมนดาริน จากสหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย ปริมาณ 889.96 ตัน มูลค่า 25.04 ล้านบาท (นิรนาม, 2544)

ประเทศผู้ผลิตและส่งออกที่สำคัญ

ผลผลิตส้มในปี พ.ศ. 2544 โดยประมาณ 64.13 ล้านตัน ประเทศผู้ผลิตส้มรายใหญ่ที่สุด คือ บราซิล ผลิตส้มได้ 18.67 ล้านตัน คิดเป็น 29.11 % ของผลผลิตโลก ประเทศที่ผลิตได้รองลงมาคือ สหรัฐอเมริกา ผลิตได้ 11.38 ล้านตัน คิดเป็น 17.71 % จีน ผลิตได้ 3.67 ล้านตัน คิดเป็น 5.72 % อินเดีย ผลิตได้ 2.98ล้านตัน คิดเป็น 4.64 % ออสเตรเลีย ผลิตได้ 0.44 ล้านตัน คิดเป็น 0.69 % ไทย 0.33 ล้านตัน คิดเป็น 0.51 % เปรู ผลิตได้ 0.29 ล้านตัน คิดเป็น 0.45 % ชิลี ผลิตได้ 0.11 ล้านตัน คิดเป็น 0.17 % และ ญี่ปุ่น ผลิตได้ 0.10 ล้านตัน ซึ่งคิดเป็น 0.16 %

ความต้องการบริโภคส้มของประเทศในภูมิภาคเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่านอกจากประเทศจีน อินเดีย และประเทศไทย ประเทศอื่นๆส่วนใหญ่ผลิตส้มได้ไม่พอเพียงกับการบริโภคในประเทศ เช่น ประเทศมาเลเซียผลิตส้มได้ประมาณปีละ 15 ล้านตัน แต่ความต้องการบริโภคประมาณปีละ 160 ล้านตัน ฟิลิปปินส์ผลิตส้มได้ประมาณปีละ 0.15 ล้านตัน ความต้องการบริโภคปีละ 0.60 ล้านตัน อินโดนีเซียผลิตส้มได้ประมาณปีละ 0.60 ล้านตัน ความต้องการบริโภคปีละ 1.75 ล้านตัน(Aubert , 1989)

ด้านการตลาดและส่งออกส้ม ในปี พ.ศ. 2544 มีการส่งออกส้ม รวม 7.22 ล้านตัน ประเทศที่ส่งออกมากที่สุด คือ สเปน ปริมาณการส่งออก 2.17 ล้านตัน คิดเป็น 30.05 % ของการส่งออกของโลก รองลงมาได้แก่ แอฟริกาใต้ ส่งออก 0.75 ล้านตัน คิดเป็น 10.38 % สหรัฐอเมริกา 0.56 ล้านตัน คิดเป็น 7.75 % จีนและฮ่องกง ส่งออก 0.22 ล้านตัน คิดเป็น 3.05 % ออสเตรเลีย 0.17 ล้านตัน คิดเป็น 2.35 % อินเดีย ส่งออก 0.029 ล้านตัน คิดเป็น 0.41 % ชิลี ส่งออก 0.017 ล้านตัน คิดเป็น 0.23 % เกาหลีใต้ ส่งออก 0.009 ล้านตัน คิดเป็น 0.12 % เปรู ส่งออก 0.006 ล้านตัน คิดเป็น 0.083 % ญี่ปุ่น ส่งออก 0.005 ล้านตัน คิดเป็น 0.07 % และประเทศไทย ส่งออก 0.001 ล้านตัน คิดเป็น 0.014 %(ตารางที่ 1-8)

การจัดกลุ่มศัตรูพืช

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ที่พบบนส้ม ได้ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานพบบนส้ม โดยจัดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 10 กลุ่ม เรียงตามลำดับดังนี้ (1).

แมลง (Insect) (2). ไร (Mite) (3). ไวรัส (Virus) (4). ไวรอยด์ (Viroid) (5). แบคทีเรีย (Bacteria) (6). เชื้อรา (Fungi) (7). ไส้เดือนฝอย (Nematode) (8). ไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) (9). วัชพืช (Weed) และ (10). ไม่ทราบสาเหตุ (Unknown Etiology) (ตารางที่ 9-10)

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ดำเนินการโดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนผลของส้ม และศัตรูพืชเหล่านั้นเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย จากผลการศึกษาพบว่ามีศัตรูพืชที่เข้าข่ายดังกล่าวข้างต้นจำนวนทั้งสิ้น 288 ชนิด เป็นแมลง 99 ชนิด ไร 5 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด เชื้อรา 119 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และไม่ทราบสาเหตุได้ 15 ชนิด จำนวนศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนผลของส้มทั้งหมดได้สรุปไว้ใน **ตารางที่ 11** การประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดได้พิจารณาความสำคัญของการแบ่งศัตรูพืชกักกันออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลำดับความสำคัญ ดังนี้

1. **กลุ่ม 3 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับสูง (High risk)** : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวน 26 ชนิด ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกที่รุนแรงกับสินค้าหลายหลากชนิด การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม บางประเทศห้ามการนำเข้าพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยเป็นจำนวนมากหลากหลายชนิด นอกจากจะทำความเสียหายให้กับส้มอย่างรุนแรงมากแล้ว ยังทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชอาศัยอื่นด้วยเช่นเดียวกัน โดยพืชอาศัยเหล่านั้นเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ศัตรูพืชกักกันเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงที่จะติดเข้ามากับผลของส้ม ไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบพืชให้ปลอดจากศัตรูพืชเหล่านี้ได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) หรือการจัดการภายในแปลงปลูก เว้นแต่ต้องผ่านวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เฉพาะเท่านั้น จึงจะสามารถลดระดับความเสี่ยงลง อยู่ในระดับที่สามารถป้องกันได้อย่างเหมาะสมยอมรับได้ (Appropriate level of protection, ALOP)

2. **กลุ่ม 2 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง (Medium risk)** : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวน 35 ชนิดได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออก เนื่องจากบางประเทศมีข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงให้ดำเนินการกับพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันเหล่านี้ก่อนส่งออก การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยน้อยและค่อนข้างจำกัดไม่หลากหลายชนิดเช่นศัตรูพืชกักกันในกลุ่ม 3 ศัตรูพืชในกลุ่มนี้ทำความเสียหายเฉพาะส้มและพืชอื่นที่อยู่ในกลุ่มที่ใกล้เคียงกันกับส้มเท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับปานกลางที่จะติดเข้ามากับผลของส้ม แต่อย่างไรก็ดี ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก และการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของผลส้มได้ สามารถทำการตรวจสอบศัตรูพืชได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

3. **กลุ่ม 1 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำ** (Low risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีจำนวน 106 ชนิด ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยสามารถจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อมในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้ทำความเสียหายรุนแรงบนพืชอาศัยชนิดอื่นมิใช่ผลส้ม โดยที่ส้มเป็นเพียงพืชอาศัยระดับรอง (Secondary host) เท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับต่ำที่จะติดเข้ามากับผลของส้ม ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของผลส้มได้

4. **กลุ่ม 0 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก** (Very low risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้มีจำนวน 121 ชนิดได้แก่ ศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบอาศัยบนส่วนผลของส้ม แต่ไม่มีรายงานความเสียหายหรือมีรายงานความเสียหายแต่ทำความเสียหายน้อยมากบนส้มหรือพืชอาศัยชนิดอื่น

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ทำการประเมินเบื้องต้นโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic impact) และความเสี่ยงทางสุขอนามัยพืช (Phytosanitary risk) ของศัตรูพืชกักกัน

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้ม จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยที่ใช้ควบคุมการนำเข้าผลส้มจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับผลส้มเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) ที่มีความเสี่ยงสูงและปานกลางควรจะประกอบด้วยมาตรการ ดังนี้

1. กำหนดให้ผลส้มจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material)

2. กำหนดให้ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 26 ชนิด จากทุกแหล่งและพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสิ่งต้องห้าม อนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) การนำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือเพื่อการทดลองหรือการวิจัย ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

3. กำหนดให้ผลส้มและพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ที่มีความเสี่ยง ปานกลาง 35 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) การนำเข้าซึ่งพืชสิ่งกำกัดต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) ซึ่งออกให้โดยหน่วยงานอารักขาพืชระดับประเทศ (National Plant Protection Organization, NPPO) ของประเทศผู้ส่งออกกำกับมาพร้อมกับสินค้า นอกจากนี้ ยังต้องให้คำรับรองเพิ่มเติมในส่วนของข้อความเพิ่มเติม (Additional declaration) ในใบรับรองปลอดศัตรูพืชว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันดังกล่าวนี้

4. ผลส้มดังกล่าวมาจากแหล่งปลูกที่ได้รับการขึ้นทะเบียนกับ NPPO จากประเทศผู้ส่งออก และมีการดำเนินการระบบการจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิตตามมาตรฐาน

5. ผลส้มมาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช (Pest free area) หรือแหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช (Pest free production area) หรือการกำจัดศัตรูพืช ณ ประเทศต้นทางก่อนการส่งออก(Pre - shipmemt) เช่น การทำ cold treatment หรือวิธีการอื่นใดที่เป็นที่ยอมรับ

สรุป

ตามราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 ผลส้มได้จัดเป็นสิ่งต้องห้าม ยกเว้นผลส้มที่ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงแล้วจะจัดให้เป็นข้อยกเว้นในสิ่งต้องห้าม ต้องขออนุญาตนำเข้าและปฏิบัติตามเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด นอกจากนี้ผลส้มจากแหล่งที่ไม่ใช่สิ่งต้องห้ามจะจัดเป็นสิ่งกำกัด การนำเข้าไม่ต้องมีการขออนุญาต มีเพียงใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมาโดยมิได้มีเงื่อนไขใดๆ และแจ้งการนำเข้า ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้าเท่านั้น

ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของส้มในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pests categorization) พบว่า จากการศึกษารวบรวมรายงานจากทั่วโลกมีสิ่งมีชีวิตทั้งที่เป็นศัตรู/ไม่เป็นศัตรูของส้มรวมทั้งสิ้นจำนวน 952 ชนิด เป็นแมลง 542 ชนิด ไร 28 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไวรอยด์ 3

ชนิด แบคทีเรีย 17 ชนิด เชื้อรา 234 ชนิด ไส้เดือนฝอย 29 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด วัชพืช 74 ชนิด และไม่ทราบสาเหตุชนิดได้ 15 ชนิด

สิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้นเป็นศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) ที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนผลส้ม จำนวน 288 ชนิด เป็นแมลง 99 ชนิด ไร 5 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด เชื้อรา 119 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และไม่ทราบสาเหตุชนิดได้ 15 ชนิด และไม่มีรายงานพบในประเทศไทย ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk assessment) แต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) 26 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (Medium risk) 35 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (Low risk) 106 ชนิด และ ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low risk) 121 ชนิด

ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 26 ชนิด ได้แก่ 1. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) 2. *Anastrepha ludens* (Loew) 3. *Anastrepha obliqua* (Macquart) 4. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) 5. *Anastrepha striata* Schiner 6. *Anastrepha suspensa* (Loew) 7. *Bactroceraa aquilonis* (May) 8. *Bactrocera caryeae* (Kapoor) 9. *Bactrocera facialis* (Coquillett) 10. *Bactrocera frauenfeldi* (Schiner) 11. *Bactrocera jarvisi* (Tryon) 12. *Bactrocera kandiensis* Drew & Hancock 13. *Bactrocera kirki* (Froggatt) 14. *Bactrocera melanotus* (Coquillett) 15. *Bactrocera minax* (Enderlein)
16. *Bactrocera neohumeralis* (Hardy) 17. *Bactrocera occipitatis* (Bezzi) 18. *Bactrocera passiflorae* (Froggatt) 19. *Bactrocera philippinensis* Drew & Hancock 20. *Bactrocera psidii* (Frogg) 21. *Bactrocera tryoni* (Froggatt) 22. *Bactrocera tsuneonis* (Miyake) 23. *Bactrocera xanthodes* (Broun) 24. *Ceratitis capitata* (Wiedemann) 25. *Ceratitis cosyra* (Walker) และ 26. *Ceratitis rosa* Karsch

ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงปานกลาง 35 ชนิด ได้แก่ 1. *Pantomorus cervinus* (Boheman) 2. *Anastrepha bistrigata* Bezzi 3. *Anastrepha distincta* Greene 4. *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) 5. *Bactrocera curvipennis* (Froggatt) 6. *Bactrocera trivialis* (Drew)
7. *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) 8. *Ceroplastes floridensis* Comstock 9. *Ceroplastes japonicus* Green 10. *Ceroplastes rusci* (Linnaeus) 11. *Lopholeucaspis japonica* (Cockerell) 12. *Pinnaspis strachani* (Cooley) 13. *Selenaspidus articulatus* (Morgan) 14. *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink 15. *Phenacoccus madeirensis* Green 16. *Planococcus kenyae* (Le Pelley) 17. *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) 18. *Pseudococcus elisae* Borchsenius 19. *Platynota stultana* Walsingham 20. *Scirtothrips aurantii* Faure 21.Citrus leprosis virus 22. Citrus huanglongbing [(*Liberobacter africanum*) (Garnier) (Candidatus)] 23.

Spiroplasma citri Saglio 24. *Xanthomonas axonopodis* pv. *citrumelo* Vauteria 25. *Xylella fastidiosa* Wells 26. *Alternaria citri* Ellis & Pierce 27. *Chalara elegans* Nag Raj & Kendrick 28. *Elsinoe australis* Bitanc. & Jenkins (Lib.)De Bary 29. *Eutypa latypa* (Pers.)Tul.& Tul 30. *Guignardia citricapa* Kiely 31. *Mycosphaerella citri* Whiteside 32. *Penicillium italicum* Wehmer 33. *Phytophthora boehmeriae* Sawada 34. *Phytophthora capsici* Leoniu และ 35. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้ม จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้าผลส้มจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับผลส้มเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้

มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวข้างต้นจะทำให้สามารถป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ดี มาตรการดังกล่าวเมื่อมีผลใช้บังคับจะก่อให้เกิดผลกระทบกับหลายประเทศที่มีการส่งผลส้มมาจำหน่ายยังประเทศไทยในขณะนี้ บางประเทศจะต้องหยุดการส่งออกส้มมาจำหน่ายยังประเทศไทย จนกว่าจะมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น เช่น

สาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นต้น การส่งออกผลส้มจากประเทศเหล่านี้มายังประเทศไทย ผลส้มต้องผ่านกระบวนการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เหมาะสมเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนส่งออก สำหรับประเทศอื่นซึ่งไม่ได้เป็นแหล่งปลูกส้มเพียงแต่เป็นประเทศซึ่งส่งต่อ (re-export) ผลส้มจากประเทศอื่นมายังประเทศไทย เช่น มาเลเซีย สหภาพพม่า และสิงคโปร์ เป็นต้น จะไม่สามารถส่งผลส้มมายังประเทศไทยได้อีกต่อไป

กรณีผลส้มที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีนนั้น พบว่ามีศัตรูพืชสำคัญที่มีรายงานในสาธารณรัฐประชาชนจีน คือ *Bactrocera minax* (Chinese citrus fly) และ *Bactrocera tsuneonis* (Japanese orange fly) ดังนั้นการนำเข้าควรขออนุญาตนำเข้าและผลส้มจะต้องผ่านกระบวนการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนส่งออก พร้อมทั้งมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมาด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร 2544. สถิติพื้นที่การปลูกส้มในประเทศไทย ในช่วงปี 2536-2544. เอกสารประกอบการประชุมยุทธศาสตร์ส้มเขียวหวาน/ส้มเปลือกร่อน ปี 2547-2551 . กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์..

กรมศุลกากร. 2547. สถิติการนำเข้า ส้ม (Citrus fruits; fresh or dried, Mandarins(including tangerines and satsumas) clementines, wilkings and similar citrus hybrids) http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticResult. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

นิรนาม. 2543. คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ.กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.314 หน้า.

นิรนาม. 2544. กลุ่มวิเคราะห์และวางแผนระบบข้อมูล ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รวี เสรฐภักดี. 2540. ส่วนต่างๆของส้มและการจำแนกประเภทของส้ม หน้า 1-39 ในเอกสารประกอบการฝึกอบรม" วิทยาการส้ม : ทางเลือกปัจจุบันสู่อนาคต" ระหว่างวันที่ 17-21 มีนาคม 2540 ณ โรงแรมเชียงใหม่ออคิด จังหวัดเชียงใหม่ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ผลเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

Aubert, B. 1989. Preventing citrus debilitating diseases for profitable crops in South East Asia. Intercountri UNDP-FAO Regional Project of Governments of China, Indonesia, Malaysia, Philippines and Thailand for the Control of the Citrus Greening Disease. With The Collaboration of The Regional Office for Asia and Pacific(RaPA) Food and Agriculture Organization of The United Nations Bangkok, Thailand. 13 pp.

Hui, S. 1999. Sweet Oranges : The biogeography of *Citrus sinensis* . http://www.aquqpulse net/knowledge/orange.

Ziegler, L.W. and H.S. Wolfe. 1961. Citrus Growing in Florida. University of Florida Press, Gainesville, Florida. 218 pp.

ตารางที่ 1 สถิติการปลูกส้มเกลี้ยง (Sweet Orange) รายภาค ปีการเพาะปลูก 2543

เขตปลูก(ภาค)	พื้นที่ปลูก (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตรวม
	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม	(กก./ไร่)	(ตัน)
เหนือ	1,421	1,029	2,450	2,274	3,231
ตะวันออกเฉียงเหนือ	183	476	659	1,982	363
ตะวันออก	40	30	70	1,470	59
ตะวันตก	105	85	190	3,257	342
ใต้	78	134	212	1,072	84
รวม	1,827	1,754	3,581	2,232	4,078

(นิรนาม, 2543)

ตารางที่ 2 สถิติการปลูกส้มเขียวหวาน (Tangerine) รายภาค ปีการเพาะปลูก 2543

เขตปลูก(ภาค)	พื้นที่ปลูก (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตรวม
	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม	(กก./ไร่)	(ตัน)
เหนือ	92,099	37,014	129,113	2,615	240,882
ตะวันออกเฉียงเหนือ	741	476	659	1,982	363
กลาง	137,492	40,510	178,002	2,937	403,827
ตะวันออก	16,060	4,940	21,000	3,357	53,917
ตะวันตก	2,321	2,027	4,348	3,120	7,241
ใต้	3,901	4,523	8,424	1,562	6,092
รวม	252,614	92,493	345,107	2,823	713,027

(นิรนาม, 2543)

ตารางที่ 3 สถิติการปลูกส้มจุก (Neck Orange) รายภาค ปีการเพาะปลูก 2543

เขตปลูก(ภาค)	พื้นที่ปลูก (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตรวม
	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม	(กก./ไร่)	(ตัน)
เหนือ	10	0	10	2,500	25
ใต้	751	401	1,152	674	506
รวม	761	401	1,162	698	531

(นิรนาม, 2543)

ตารางที่ 4 สถิติการปลูกส้มตรา (Acidless Orange) รายภาค ปีการเพาะปลูก 2543

เขตปลูก(ภาค)	พื้นที่ปลูก (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ย	ผลผลิตรวม
	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม	(กก./ไร่)	(ตัน)
เหนือ	50	45	95	450	23
กลาง	62	0	62	3,194	198
ตะวันออก	35	0	35	1,300	46
ตะวันตก	4,258	613	4,871	2,011	8,563
ใต้	2	0	2	2,500	5
รวม	4,407	658	5,065	2,005	8,834

(นิรนาม, 2543)

ตารางที่ 5 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าต้นส้ม ประเภทที่ 1 เป็นสิ่งต้องห้าม ปี 2545

ประเทศผู้ส่งออก	ต้น-ช่อ-หัว	ท่อน-แผ่น-เส้น	กระสอบ-ลัง-มัด-ชิ้น	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า
ส่วนของพืช ลำต้น					
อินเดีย	169			0.000	16,900.00
เดนมาร์ค	84			0.000	4,200.00
ไต้หวัน	3			0.000	300.00
ญี่ปุ่น	2			0.000	200.00
สหรัฐอเมริกา	4			0.000	0.00
รวมส่วนของพืช	264			0.000	21,600.00
ส่วนของพืช ผล					
ออสเตรเลีย			25,337	439,272.000	9,080,738.00
สหรัฐอเมริกา			10,178	178,050.000	4,769,146.00
จีน			32,404	22,838.000	191,391.00
ญี่ปุ่น			6	32.000	905.00
รวมส่วนของพืช			37,925	640,192.000	14,042,180.00
ส่วนของพืช เมล็ดพันธุ์					
สหรัฐอเมริกา			3	241.000	1,392,957.00
รวมส่วนของพืช			3	241.000	1,392,957.00
รวมทุกประเภท	262	-	37,928	640,433.000	15,456,737.0

(กรมศุลกากร, 2545

ตารางที่ 6 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าผลส้มประเภท 2 เป็นสิ่งกำกัด ปี 2545

ประเทศผู้ส่งออก	ต้น-ช่อ-หัว	ท่อน-แผ่น-เส้น	กระสอบ-ลัง-มัด-ชิ้น	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า
ส่วนของพืช ผล					
จีน	169		5,971	59,209.000	677,748.00
ออสเตรเลีย			661	11,221.000	259,948.00
ใต้หวัน			2	20.000	1,500.00
ปากีสถาน			1	11.00	880.00
เมียนม่า			6	56.000	560.00
รวมส่วนผล			6,641	70,517.000	940,636.00
ส่วนของพืช เมล็ดพันธุ์					
สหรัฐอเมริกา			1	31.000	194,506.00

ประเทศผู้ส่งออก	ต้น-ช่อ-หัว	ท่อน-แผ่น-เส้น	กระสอบ-ลัง-มัด-ชิ้น	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า
รวมส่วนเมล็ดพันธุ์			1	31.000	194,506.00
ส่วนของพืช ไม่ระบุ					
จีน			383	3,830.000	145,787.00
รวมส่วนที่ไม่ระบุ			383	3,830.000	145,787.00
รวมทุกประเภท	-	-	7,025	74,378.000	1,280,292.00

(กรมศุลกากร, 2545)

ตารางที่ 7 ปริมาณและมูลค่าการนำผลส้ม ประเภท 3 สิ่งไม่ต้องห้าม ปี 2545

ประเทศที่นำเข้า	ต้น-ช่อ-หัว	ท่อน-แผ่น-เส้น	กระสอบ-ลัง-มัด-ชิ้น	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า
ส่วนของพืช ผล					
ฮ่องกง			1	1.000	50.00
รวมประเภท ผล			1	1.000	50.00
รวมทั้งสิ้น	262		44,954	714,812.000	16,737,716.00

(กรมศุลกากร, 2545)

ตารางที่ 8 ประเทศผู้ผลผลิตและส่งออกส้มรายใหญ่ของโลก

ประเทศ	สภาวะการผลิต		สภาวะการส่งออก	
	ผลผลิต(ล้านตัน)	% ผลผลิตของโลก	ส่งออก(ล้านตัน)	% ส่งออกของโลก
บราซิล	18.67	29.11	-	-
สเปน	-	-	2.17	30.05
แอฟริกาใต้	-	-	0.75	10.38
สหรัฐอเมริกา	11.38	17.71	0.56	7.75
จีน	3.67	5.72	0.22	3.05
อินเดีย	2.98	4.64	0.029	0.41

ประเทศ	สภาวะการผลิต		สภาวะการส่งออก	
	ผลผลิต(ล้านตัน)	% ผลผลิตของโลก	ส่งออก(ล้านตัน)	% ส่งออกของโลก
ออสเตรเลีย	0.44	0.69	0.17	2.35
ไทย	**0.33**	**0.51**	**0.001**	**0.014**
เปรู	0.11	0.45	0.006	0.83
ชิลี	0.11	0.17	0.017	0.23
ญี่ปุ่น	0.10	0.16	0.005	0.07
เกาหลีใต้	-	-	0.009	0.12

ข้อมูล : กลุ่มวิเคราะห์และวางแผนระบบข้อมูล ศูน[illegible]งเสริมการเกษตร 2544.

ภาคผนวก

ตารางที่ 9. สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบบนส้ม

Organism type	Order	Family	No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Anthroibidae	1
		1.1.2 Bostrichidae	2
		1.1.3 Cerambycidae	15
		1.1.4 Chrysomelidae	7
		1.1.5 Coccinellidae	1
		1.1.6 Curculionidae	44
		1.1.7 Nitidulidae	3
		1.1.8 Scarabaeidae	12
		1.1.9 Scolytidae	1
		1.1.10 Tenebrionidae	2
	1.2 Diptera	1.2.1 Cecidomyiidae	5
		1.2.2 Drosophilidae	7
		1.2.3 Lonchaeidae	1
		1.2.4 Stratiomyidae	1
		1.2.5 Tephritidae	41
	1.3 Hemiptera	1.3.1 Aleyrodidae	23
		1.3.2 Aphalaridae	1
		1.3.3 Aphididae	13
		1.3.4 Cicadellidae	15
		1.3.5 Cicadidae	1
		1.3.6 Coccidae	34
		1.3.7 Coreidae	10
		1.3.8 Diaspididae	25
		1.3.9 Flatidae	4
		1.3.10 Lygacidae	2
		1.3.11 Margarodidae	6
		1.3.12 Miridae	2
		1.3.13 Ortheziidae	2
		1.3.14 Pentatomidae	8
		1.3.15 Pseudococcidae	32
		1.3.16 Psyllidae	1
		1.3.17 Pyrrhocoridae	1
		1.3.18 Ricaniidae	1
		1.3.19 Tessaratonidae	1
		1.3.20 Tettigometridae	1
		1.3.21 Triozidae	1
	1.4 Hymenoptera	1.4.1 Apidae	4
		1.4.2 Eurytomidae	1
		1.4.3 Formicidae	12
		1.4.4 Vespidae	1
	1.5 Isoptera	1.5.1 Mastotermitidae	1
		1.5.2 Rhinotermitidae	5
		1.5.3 Termitidae	4
	1.6 Lepidoptera	1.6.1 Arctiidae	5
		1.6.2 Blastobasidae	1
		1.6.3 Cossidae	3
		1.6.4 Cosmopterigidae	1
		1.6.5 Depressariidae	1
		1.6.6 Gelechiidae	1

Organism type	Order	Family		No. of species
		1.6.7	Geometridae	5
		1.6.8	Gracillariidae	2
		1.6.9	Hesperiidae	1
		1.6.10	Lasiocampidae	1
		1.6.11	Lecithoceridae	1
		1.6.12	Limacodidae	7
		1.6.13	Lonchaeidae	1
		1.6.14	Lymantriidae	5
		1.6.15	Metarbelidae	2
		1.6.16	Noctuidae	26
		1.6.17	Notodontidae	1
		1.6.18	Nymphalidae	2
		1.6.19	Oecophoridae	2
		1.6.20	Papilionidae	19
		1.6.21	Psychidae	4
		1.6.22	Pyralidae	10
		1.6.23	Saturniidae	1
		1.6.24	Tortricidae	20
		1.6.25	Urodidae	2
		1.6.26	Yponomeutidae	3
		1.6.27	Zygaenidae	1
	1.7 Orthoptera	1.7.1	Acrididae	16
		1.7.2	Gryllidae	4
		1.7.3	Tettigoniidae	1
	1.8 Thysanoptera	1.8.1	Phlaeothripidae	9
		1.8.2	Thripidae	29
			Sub-Total	**542**
2. Mite	2.1 Acariformes	2.1.1	Eriophyidae	5
		2.1.2	Tarsonemidae	1
		2.1.3	Tenuipalpidae	5
		2.1.4	Tetranychidae	14
		2.1.5	Tuckerellidae	2
		2.1.6	Tydeidae	1
			Sub-Total	**28**
3. Virus		3.1	Bromoviridae	2
		3.2	Caulimoviridae	1
		3.3	Closteroviridae	1
		3.4	Comoviridae	1
		3.5	Rhabdoviridae	1
		3.6	Unassigned virus	7
			Sub-Total	**13**
4. Viroid		4.1	Pospiviroidae	2
		4.2	Unassigned viroid	1
			Sub-Total	**3**
5. Bacteria	5.1 Entomoplasmatales	5.1.1	Spiroplasmataceae	1
	5.2. Pseudomonadales	5.2.1	Pseudomonadaceae	6

Organism type	Order	Family	No. of species
	5.3 Rhizobiales	5.3.1 Rhizobiaceae	4
	5.4 Sphingobacteriales	5.4.1 Flexibacteraceae	1
	5.5 Xanthomonadales	5.5.1 Xanthomonadaceae	5
		Sub-Total	**17**
6. Fungus	6.1 Agaricales	6.1.1 Coprinaceae	2
		6.1.2 Marasmiaceae	6
		6.1.3 Tricholomataceae	1
	6.2 Asterales	6.2.1 Asteraceae	1
	6.3 Capnodiales	6.3.1 Capnodiaceae	3
	6.4 Diaporthales	6.4.1 Valsaceae	15
	6.5 Dothideales	6.5.1 Botryosphaeriaceae	8
	6.6 Helotiales	6.6.1 Sclerotiniaceae	2
	6.7 Hypocreales	6.7.1 Hypocreaceae	1
		6.7.2 Nectriaceae	10
		6.7.3 -	3
	6.8 Lecanorales	6.8.1 Acaroporaceae	3
	6.9 Meliolales	6.9.1 Meliolaceae	2
	6.10 Moniliales	6.10.1 Glomerellaceae	1
	6.11 Microascales	6.11.1 Ceratocystidaceae	1
		6.11.2 Schizothyriaceae	1
	6.12 Mucorales	6.12.1 Mucoraceae	1
	6.13 Mycosphaerellales	6.13.1 Mycosphaerellaceae	3
	6.14 Myriangiales	6.14.1 Elsinoaceae	2
	6.15 Pleosporales	6.15.1 Pleosporaceae	5
	6.16 Polyporales	6.16.1 Corticiaceae	4
		6.16.2 Fomitospidaceae	1
		6.16.3 Ganodermataceae	2
		6.16.4 Phanerochaetaceae	1
		6.16.5 Polyporaceae	3
	6.17 Pythiales	6.17.1 Pythiaceae	13
	6.18 Russulales	6.18.1 Peniophoraceae	1
		6.18.2 Stereaceae	1
	6.19 Saccharomycetales	6.19.1 Eremotheciaceae	2
	6.20 Saprolegniales	6.20.1 -	11
	6.21 Septobasidales	6.21.1 Septobasidaceae	5
	6.22 Trichosphaeriales	6.22.1 -	1
	6.23 Xylariales	6.23.1 Diatrypaceae	1
		6.23.2 Xylariaceae	8
	6.24 -	6.24.1 Mitosporic Fungi	108
	6.25 Kingdom Viridiplantae	6.25.1 Class Chlorophyta	1
		Sub-Total	**234**
7. Nematode	7.1 Aphelenchida	7.1.1 Aphelenchidae	1
	7.2 Dorylaimida	7.2.1 Longidoridae	3
		7.2.2 Trichodoridae	2
	7.3 Tylenchida	7.3.1 Anguinidae	1
		7.3.2 Belonolaimidae	2
		7.3.3 Criconematidae	4
		7.3.4 Heteroderidae	1
		7.3.5 Hoplolaimidae	8
		7.3.6 Pratylenchidae	7
		Sub-Total	**29**

Organism type	Order	Family	No. of species
8. Phytoplasma	8.1 Acholeplasmatales	8.1.1 Acholeplasmataceae	1
		Sub-Total	**1**
9. Weed	9.1 Asterales	9.1.1 Asteraceae	8
	9.2 Boraginales	9.2.1 Boraginaceae	1
	9.3 Capparales	9.3.1 Brassicaceae	2
	9.4 Caryophyllales	9.4.1 Acanthaceae	1
		9.4.2 Amaranthaceae	1
		9.4.3 Caryophyllaceae	1
		9.4.4 Portulaceae	1
	9.5 Commelinales	9.5.1 Commelinaceae	2
	9.6 Cyperales	9.6.1 Cyperaceae	4
		9.6.2 Poaceae	23
	9.7 Euphorbiales	9.7.1 Euphorbiaceae	3
	9.8 Fabales	9.8.1 Fabaceae	3
	9.9 Gentianales	9.9.1 Rubiaceae	1
	9.10 Geraniales	9.10.1 Oxalidaceae	1
		9.10.2 Zygophyllaceae	1
	9.11 Liliales	9.11.1 Liliaceae	1
	9.12 Myrtales	9.12.1 Onagraceae	1
	9.13 Polygonales	9.13.1 Polygonaceae	2
	9.14 Santalales	9.14.1 Loranthaceae	1
	9.15 Scrophulariales	9.15.1 Scrophulariacaea	1
	9.16 Solanales	9.16.1 Convolvulaceae	5
		9.16.2 Cuscutaceae	1
		9.16.3 Solanaceae	2
	9.17 Urticales	9.17.1 Urticaceae	1
	9.18 Violales	9.18.1 Cucurbitaceae	1
	9.19 -	9.19.1 Marsileaceae	1
		Sub-Total	**70**
10. Unknown Etiology			15
		Sub-Total	**15**
	Total		958

ตารางที่ 10 สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบบนผลส้ม

Organism type	Order	Family	No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Anthribidae	-
		1.1.2 Bostrichidae	-
		1.1.3 Cerambycidae	1
		1.1.4 Chrysomelidae	1
		1.1.5 Coccinellidae	1
		1.1.6 Curculionidae	8
		1.1.7 Nitidulidae	1
		1.1.8 Scarabaeidae	2
		1.1.9 Scolytidae	-
		1.1.10 Tenebrionidae	-
	1.2 Diptera	1.2.1 Cecidomyiidae	-
		1.2.2 Drosophilidae	-
		1.2.3 Lonchaeidae	-
		1.2.4 Stratiomyidae	-
		1.2.5 Tephritidae	34
	1.3 Hemiptera	1.3.1 Aleyrodidae	4
		1.3.2 Aphalaridae	-
		1.3.3 Aphididae	-
		1.3.4 Cicadellidae	2
		1.3.5 Cicadidae	-
		1.3.6 Coccidae	6
		1.3.7 Coreidae	1
		1.3.8 Diaspididae	3
		1.3.9 Flatidae	1
		1.3.10 Lygaeidae	-
		1.3.11 Margarodidae	-
		1.3.12 Miridae	1
		1.3.13 Ortheziidae	1
		1.3.14 Pentatomidae	1
		1.3.15 Pseudococcidae	5
		1.3.16 Psyllidae	-
		1.3.17 Pyrrhocoridae	-
		1.3.18 Ricaniidae	-
		1.3.19 Tessaratomidae	1
		1.3.20 Tettigometridae	-
		1.3.21 Triozidae	-
	1.4 Hymenoptera	1.4.1 Apidae	-
		1.4.2 Eurytomidae	-
		1.4.3 Formicidae	-
		1.4.4 Vespidae	-
	1.5 Isoptera	1.5.1 Mastotermitidae	-
		1.5.2 Rhinotermitidae	-
		1.5.3 Termitidae	-
	1.6 Lepidoptera	1.6.1 Arctiidae	1
		1.6.2 Blastobasidae	-
		1.6.3 Cossidae	1
		1.6.4 Cosmopterigidae	-
		1.6.5 Depressariidae	-
		1.6.6 Gelechiidae	-
		1.6.7 Geometridae	-

Organism type	Order	Family		No. of species
		1.6.8	Gracillariidae	-
		1.6.9	Hesperiidae	-
		1.6.10	Lasiocampidae	-
		1.6.11	Lecithoceridae	-
		1.6.12	Limacodidae	-
		1.6.13	Lonchaeidae	-
		1.6.14	Lymantriidae	-
		1.6.15	Metarbelidae	-
		1.6.16	Noctuidae	8
		1.6.17	Notodontidae	-
		1.6.18	Nymphalidae	-
		1.6.19	Oecophoridae	-
		1.6.20	Papilionidae	-
		1.6.21	Psychidae	-
		1.6.22	Pyralidae	-
		1.6.23	Saturniidae	-
		1.6.24	Tortricidae	8
		1.6.25	Urodidae	-
		1.6.26	Yponomeutidae	2
		1.6.27	Zygaenidae	-
	1.7 Orthoptera	1.7.1	Acrididae	3
		1.7.2	Gryllidae	-
		1.7.3	Tettigoniidae	-
	1.8 Thysanoptera	1.8.1	Phlaeothripidae	-
		1.8.2	Thripidae	2
			Sub-Total	**99**
2. Mite	2.1 Acariformes	2.1.1	Eriophyidae	3
		2.1.2	Tarsonemidae	-
		2.1.3	Tenuipalpidae	1
		2.1.4	Tetranychidae	1
		2.1.5	Tuckerellidae	-
		2.1.6	Tydeidae	-
			Sub-Total	**5**
3. Virus		3.1	Bromoviridae	2
		3.2	Caulimoviridae	1
		3.3	Closteroviridae	-
		3.4	Comoviridae	1
		3.5	Rhabdoviridae	1
		3.6	Unassigned virus	7
			Sub-Total	**12**
4. Viroid		4.1	Pospiviroidae	1
		4.2	Unassigned viroid	1
			Sub-Total	**2**
5. Bacteria	5.1 Entomoplasmatales	5.1.1	Spiroplasmataceae	1
	5.2. Pseudomonadales	5.2.1	Pseudomonadaceae	3

Organism type	Order	Family	No. of species
	5.3 Rhizobiales	5.3.1 Rhizobiaceae	2
	5.4 Sphingobacteriales	5.4.1 Flexibacteraceae	1
	5.5 Xanthomonadales	5.5.1 Xanthomonadaceae	2
		Sub-Total	**9**
6. Fungus	6.1 Agaricales	6.1.1 Coprinaceae	-
		6.1.2 Marasmiaceae	3
		6.1.3 Tricholomataceae	1
	6.2 Asterales	6.2.1 Asteraceae	-
	6.3 Capnodiales	6.3.1 Capnodiaceae	2
	6.4 Diaporthales	6.4.1 Valsaceae	9
	6.5 Dothideales	6.5.1 Botryosphaeraceae	4
	6.6 Helotiales	6.6.1 Sclerotiniaceae	1
	6.7 Hypocreales	6.7.1 Hypocreaceae	1
		6.7.2 Nectriaceae	3
		6.7.3 -	1
	6.8 Lecanorales	6.8.1 Acarosporaceae	1
	6.9 Meliolales	6.9.1 Meliolaceae	2
	6.10 Moniliales	6.10.1 Glomerellaceae	-
	6.11 Microascales	6.11.1 Ceratocystidaceae	-
		6.11.2 Schizothyriaceae	1
	6.12 Mucorales	6.12.1 Mucoraceae	1
	6.13 Mycosphaerellales	6.13.1 Mycosphaerellaceae	3
	6.14 Myriangiales	6.14.1 Elsinoaceae	1
	6.15 Pleosporales	6.15.1 Pleosporaceae	-
	6.16 Polyporales	6.16.1 Corticiaceae	1
		6.16.2 Fomitospidaceae	1
		6.16.3 Ganodermataceae	1
		6.16.4 Phanerochaetaceae	-
		6.16.5 Polyporaceae	1
	6.17 Pythiales	6.17.1 Pythiaceae	9
	6.18 Russulales	6.18.1 Peniophoraceae	1
		6.18.2 Stereaceae	1
	6.19 Saccharomycetales	6.19.1 Eremotheciaceae	2
	6.20 Saprolegniales	6.201 -	2
	6.21 Septobasidales	6.21.1 Septobasidaceae	5
	6.22 Trichosphaeriales	6.22.1 -	1
	6.23 Xylariales	6.23.1 Diatrypaceae	1
		6.23.2 Xylariaceae	1
	6.24 -	6.24.1 Mitosporic Fungi	57
	6.25 Kingdom Viridiplantae	6.25.1 Class Chlorophyta	1
		Sub-Total	**119**
7. Nematode	7.1 Aphelenchida	7.1.1 Aphelenchidae	-
	7.2 Dorylaimida	7.2.1 Longidoridae	2
		7.2.2 Trichodoridae	1
	7.3 Tylenchida	7.3.1 Anguinidae	1
		7.3.2 Belonolaimidae	2
		7.3.3 Criconematidae	1
		7.3.4 Heteroderidae	1
		7.3.5 Hoplolaimidae	2

Organism type	Order	Family	No. of species
		7.3.6 Pratylenchidae	2
		Sub-Total	**12**
8. Phytoplasma	8.1 Acholeplasmatales	8.1.1 Acholeplasmataceae	1
		Sub-Total	**1**
9. Weed	9.1 Asterales	9.1.1 Asteraceae	-
	9.2 Boraginales	9.2.1 Boraginaceae	1
	9.3 Capparales	9.3.1 Brassicaceae	2
	9.4 Caryophyllales	9.4.1 Acanthaceae	-
		9.4.2 Amaranthaceae	-
		9.4.3 Caryophyllaceae	1
		9.4.4 Portulaceae	-
	9.5 Commelinales	9.5.1 Commelinaceae	-
	9.6 Cyperales	9.6.1 Cyperaceae	-
		9.6.2 Poaceae	1
	9.7 Euphorbiales	9.7.1 Euphorbiaceae	1
	9.8 Fabales	9.8.1 Fabaceae	-
	9.9 Gentianales	9.9.1 Rubiaceae	-
	9.10 Geraniales	9.10.1 Oxalidaceae	-
		9.10.2 Zygophyllaceae	-
	9.11 Liliales	9.11.1 Liliaceae	1
	9.12 Myrtales	9.12.1 Onagraceae	-
	9.13 Polygonales	9.13.1 Polygonaceae	2
	9.14 Santalales	9.14.1 Loranthaceae	1
	9.15 Scrophulariales	9.15.1 Scrophulariacaea	-
	9.16 Solanales	9.16.1 Convolvulaceae	2
		9.16.2 Cuscutaceae	1
		9.16.3 Solanaceae	-
	9.17 Urticales	9.17.1 Urticaceae	1
	9.18 Violales	9.18.1 Cucurbitaceae	-
	9.19 -	9.19.1 Marsileaceae	-
		Sub-Total	**14**
10. Unknown Etiology			15
		Sub-Total	**15**
	Total		288

ตารางที่ 11. สรุปผลการประเมินความสำคัญของศัตรูพืชกักกัน.

Organism type	Order	Family	Scientific name
Pest status : Group 3			
Insect	Diptera	Tephritidae	1. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) 2. *Anastrepha ludens* (Loew) 3. *Anastrepha obliqua* (Macquart) 4. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) 5. *Anastrepha striata* Schiner 6. *Anastrepha suspensa* (Loew) 7. *Bactrocera aquilonis* (May) 8. *Bactrocera caryeae* (Kapoor) 9. *Bactrocera facialis* (Coqillett) 10. *Bactrocera frauenfeldi* (Schiner) 11. *Bactrocera jarvisi* (Tryon) 12. *Bactrocera kandiensis* Drew Hancock 13. *Bactrocera kirki* (Froggatt) 14. *Bactrocera melanotus* (Coquillett) 15. *Bactrocera minax* (Enderlein) 16. *Bactrocera neohumeralis* (Hardy) 17. *Bactrocera occipitalis* (Bezzi) 18. *Bactrocera passiforae* (Froggatt) 19. *Bactrocera philippinensis* Drew & Hancock 20. *Bactrocera psidii* (Froggatt) 21. *Bactrocera tryoni* (Froggatt) 22. *Bactrocera tsuneonis* (Miyake) 23. *Bactrocera xanthodes* (Broun) 24. *Ceratitis capitata* (Wiedeman) 25. *Ceratitis cosyra* (Walker) 26. *Ceratitis rosa* Karsch
Pest status : Group 2			
Insect	Coleoptera	Curculionidae	1. *Pantomorus cervinus* (Boheman)
	Diptera	Tephritidae	**2. *Anastrepha bistrigata Bezzi*** 3. *Anastrepha distincta* Greene 4. *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) 5. *Bactrocera curvipennis* (Froggatt) 6. *Bactrocera trivialis* (Drew)
	Hemiptera	Aleyrodidae	7. *Aleurothrixus floccosus* (Maskell)
		Coccidae	8. *Ceroplastes floridensis* Comstock 9. *Ceroplastes japonicus* Green 10. *Ceroplastes rusci* (Linnaeus)

Organism type	Order	Family	Scientific name
		Diaspididae	11. *Lopholeucaspis japonica* (Cockerell)
			12. *Pinnaspis strachani* (Cooley)
			13. *Selenaspidus articulatus* (Morgan)
		Pseudococcidae	14. *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de willink
			15. *Phenacoccus madeirensis* Green
			16. *Planococcus kenyae* (Le Pelley)
			17. *Pseudococcus calceolariae* (Maskell)
			18. *Pseudococcus elisae* Borchsenius
	Lepidoptera	Tortricidae	19. *Platynota stultana* Walsingham
	Thysanoptera	Thripidae	20. *Scirtothrips aurantii* Faure
Virus	-	Rhabdoviridae	21. Citrus leprosis virus
Bacteria	Entomoplasmatales	Spiroplasmataceae	22. *Spiroplasma citri* Saglio
	Rhizobiales	Rhizobiaceae	23. Citrus huanglongbing [*Liberobacter africanum* (Garnier) (Candidatus)]
	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	24. *Xanthomonas axonopodis* pv. *citrumelo* Vauteria
			25. *Xylella fastidiosa* Wells
Fungi	Diaporthales	Botryosphaeriaceae	26. *Guignardia citricarpa* Kiely
	Helotiales	Sclerotiniaceae	27. *Sclerotinia sclerotionrum* (Lib.) de Bary
	Mycosphaerella	Mycospharellaceae	28. *Mycosphaerella citri* Whiteside
	Myriangiales	Elsinoaceae	29. *Elsinoe australis* Bitanc. & Jenkins
	Pythiales	Pythiaceae	30. *Phytophthora boehmeriae* Sawada
			31. *Phytophthora capsici* Leonian
	Xylariales	Diatrypaceae	32. *Eutypa lata* (Pers.) Tul. & Tul.
		Mitosporic fungi	33. *Alternaria citri* Ellis & Pierce
			34. *Chalara elegans* Nag Raj & Kendrick
			35. *Penicillium italicum* Wehner
		Pest status : Group 1	
Insect	Coleoptera	Cerambycidae	1. *Anoplophora malasiaca* (Thomson)
		Chrysomelidae	2. *Diabrotica speciosa* (Germar)
		Coccinellidae	3. *Epilachna varivestis* Mulsant
		Curculionidae	4. *Diaprepes abbreviatus* (Linnaeus)
			5. *Diaprepes famelicus* (Olivies)
			6. *Diaprepes splengleri* Linnaeus
			7. *Naupactus xanthographus* (Germar)
			8. *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus)
		Nitidulidae	9. *Carpophilus humeralis* (Fabricius)
		Scarabaeidae	10. *Phyllophaga* Harris

Organism type	Order	Family	Scientific name
			11. *Phyllophaga smithi* (Arrow)
	Diptera	Tephritidae	12. *Dirioxa pornia* (Walker)
	Hemiptera	Aleyrodidae	13. *Bemisia tabaci* (B biotype) (Gennadius)
			14. *Dialeurodes citrifolii* (Monrgan)
			15. *Pterochloroides persicae* (Cholodkovsku)
		Coccidae	16. *Parthenolecanium corn* (Bouch)
			17. *Riptortus* Stl.
			18. *Riptortus pedestris* (Fabricius)
		Coreidae	19. *Amblypelta lutescens* (Distant)
		Flatidae	20. *Metcalfa pruinosa* (Say)
		Miridae	21. *Distantiella theobroma* (Distant)
		Ortheziidae	22. *Orthezia insignis* Browne
		Pentatomidae	23. *Bathycoelia thalassina* (Herrich Schffer)
		Tessaratomidae	24. *Musgraveia sulciventris* (Stal)
	Lepidoptera	Arctiidae	25. *Hyphantria cunea* Drury
		Cossidae	26. *Cossus cossus* Linnaeus
		Noctuidae	27. *Helicoverpa zea* (Boddie)
			28. *Spodoptera eridania* Stoll
			29. *Spodoptera frugiperda* Smith
			30. *Xestia C-nigram* (Linnaeus)
		Tortricidae	31. *Argyrotaenia citrana* (Fernald)
			32. *Cryptophlebia leucotreta* Meyrick
			33. *Epiphyas postvittana* Walker
			34. *Proeulia auraria* (Clarke)
			35. *Proeulia chrysopteris* (Butler)
		Yponomeutidae	36. *Prays nephelomima* Meyrick
	Orthoptera	Acrididae	37. *Nomadacris septemfasciata* Audinet-Serville
			38. *Schistocerca gregaria* (Forskl)
			39. *Zonocerus variegatus* (Linnaeus)
	Thysanoptera	Thripidae	40. *Scirtothrips citri* (Moulton)
Mite	Acariformes	Eriophyidae	41. *Calacarus citrifolii*
		Tetranychidae	42. *Oligonychus peruvianus* (Mc Gregor)
Virus		Caulimoviridae	43. Citrus yellow mosaic virus
		Comovividae	44. Citrus mosaic virus
		Unassigned virus	45. Apple stem grooving virus
			46. Citrus blight disease

Organism type	Order	Family	Scientific name
Bacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	47. *Pseudomonas syringae* van Hall
			48. *Pseudomanas syringae* pv. *gracae*
			49. *Pseudomanas viridifava* (Burkholder) Dowson
	Rhizobiales	Rhizobiaceae	50. *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn.
Fungi	Agaricales	Tricholomatacea	51. *Mycena citricolor* (Berk. & Curtis) Sacc.
	Capnodiales	Capnodiaceae	52. *Capnodium salicinum*
	Diaporthales	Valsaceae	53. *Phoma citri*
			54. *Phoma limonicola*
			55. *Phoma macrophoma*
			56. *Phoma omnivora*
			57. *Phoma septobasidia*
			58. *Phoma* sp.
	Dothideales	Botryosphaeriaceae	59. *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces & de Not.
			60. *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz
	Hypocreales	Hypocreaceae	61. *Hypocrea rufa*
	Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	62. *Mycosphaerella* sp. Lattesell & Rossi.
	Pythiales	Pythiaceae	63. *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) Scherter
			64. *Phytophthora citricola* Saw
			65. *Phytophthora cryptogea* Pethybr & Latt
			66. *Phytophthora drechsleri* Tucker
			67. *Phytophthora hibernalis* Carne
			68. *Phytophthora syringae* Kleb
	Saprolegniales	-	69. *Pythium irregulare* Buisman
			70. *Pythium splendens* Braun
	Trichosphaeriales	-	71. *Khuskia oryzae* Huds.
	Xylariales	Xylariaceae	72. *Rosellinia necatrix* Prill
		Mitosporic Fungi	73. *Botryodiplodia theobromae* Pat.
			74. *Candida krusei* (Castellani) Berkhout
			75. *Candida steatolytica*
			76. *Cylindrocladium citri*
			77. *Geotrichum candidum* Link
			78. *Geotrichum candidum* var. *citri-aurantii* (Ferraris) Sacc & Sydow

Organism type	Order	Family	Scientific name
			79. *Geotrichum penicillatum*
			80. *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich
			81. *Penicillium roseum*
			82. *Phylloporia frutica* (Berk & curtis)
			83. *Septobasidium bogorinse*
Nematode	Dorylaimida	Longidoridae	84. *Xiphinema ifacolum* Luc.
			85. *Xiphinema index* Thorne & Allen
		Trichodoridae	86. *Paratrichodorus porosus* (Allen)
	Tylenchida	Anguinidae	87. *Ditylenchus destructor* Thorne
		Belonolaimidae	88. *Belonolaimus longicaudatus* Rau
			89. *Tylenchorhynchus claytoni* Steiner
		Criconematidae	90. *Hemicycliophora arenaria* Raski
		Heteroderidae	91. *Meloidogyne exigua* Goeldi
		Hoplolaimidae	92. *Hoplolaimus pararobustus* (Sch. Stek &Teun)
			93. *Rotylenchulus parvus* (Williams)
		Pratylenchidae	94. *Pratylenchus loosi* Loot.
			95. *Radopholus citri* Machon & Bridae
Weed	Boranginales	Boraginaceae	96. *Heliotropium europaeum* L.
	Capparales	Brassicaceae	97. *Capsella bursa-pastoris* L.
			98. *Cardaria draba* (L.) Vill
	Caryophyllales	Caryophyllaceae	99. *Stellaria media* (L.) Vill
	Cyperales	Poaceae	100. *Brachiaria plantageinea* Link.
	Euphorbiales	Euphorbiaceae	101. *Euphorbia helioscopia* L.
	Liliales	Liliaceae	102. *Asphodelus tenuifolius* Car.
	Polygonales	Polygonaceae	103. *Polygonum aviculare* L.
			104. *Polygonum hydropiper* L.
		Cuscutaceae	105. *Cuscuta reflexa* Roxb.
	Urticales	Urtieaceae	106. *Urtica urens*. L.

Pest status : Group 0

Insect	Coleoptera	Curculionidae	1. *Maleuferpes spinipes* Blackburn
			2. *Neomerimnetes sobrinus* Lea
	Diptera	Tephritidae	3. *Monaerostichus citricola* Bezzi
			4. *Pardalaspis quinaria* Birzzi

Organism type	Order	Family	Scientific name
	Hemiptera	Cicadellidae	5. *Empoasea smithi* (Fletcher and Donaldson)
			6. *Neoaliturus tenellus* (Baker)
	Lepidoptera	Noctuidae	7. *Eudocima materna* (Linnaeus)
			8. *Gonodonta incurva* Sepp
			9. *Oraesia emarginata* Fabricius
			10. *Oraesia excavata* (Butler)
		Tortricidae	11. *Ecdytolopha aurantianum* (Lima)
			12. *Isotenes miserana* (Walker)
		Yponomeutidae	13. *Prays endocarpa* Meyrick
Mite	Acariformes	Eriophyidae	14. *Aceria sheldoni* (Ewing)
			15. *Tegolophus australis* keifer
		Tenuipalpidae	16. *Brevipulpus lewisi*
Virus	-	Bromoviridae	17. Citrus infectious variegation ilarvirus
			18. Citrus leaf rugose virus
		Unassigned virus	19. Citrus psorosis complex
			20. Citrus vein enation disease
			21. Algerian naval orange virus
			22. Citrus leathery leaf virus
			23. Citrus seed borne virus
Viroid	-	Pospiviroidae	24. Citrus cachexia viroid
	-	Unassigned viroid	25. Citrus viroid (I-XII)
Bacteria	Sphingobacteriales	Flexibacteriaccae	26. *Bacillus polymyxa* (Prazmowski) Maceacute
Fungi	Agaricales	Marasmiaceae	27. *Armillaria luteobubalina* Watling & Kyle
			28. *Armillaria* sp.
			29. *Armillaria tabescems* (Scop.)
	Capnodiales	Capnodiaceae	30. *Capnodium citricola* Mc Alpine
	Diaporthales	Valsaceae	31. *Phoma frutigena*
			32. *Phoma pomorum*
			33. *Phoma rhodospora*
	Dothideales	Botryosphaeriaceae	34. *Dothiorella federata*
	Hypocreales	Nectriaceae	35. *Fusarium acuminatum* Ellis & Everh.
			36. *Fusarium lateritium* f.sp. *mori* (Desmaz)
			37. *Fusarium sambucinum* Fuckel
			38. *Fusarium oxysporum* Sehlechtend
	Lecanorales	Acarosporaceae	39. *Sphaeropsis tumefaciens* Hedges

Organism type	Order	Family	Scientific name
	Meliolales	Meliolaceae	40. *Meliola baileyi*
			41. *Meliola butleri*
	Microascales	Schizothyriaceae	42. *Schizothyrium pomi* (Mont.) v. Arx
	Mucorales	Mucoraceae	43. *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill
	Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	44. *Mycosphaerella tassiana* (de Not.) Johanson
	Polyporales	Corticiaceae	45. *Corticium koleroga* (Cooke)Hohnel
		Fomitopsidaceae	46. *Fomitopsis achroleuca*
		Ganodermataceae	47. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.
		Polyporaceae	48. *Polyporus* sp.
	Pythiales	Pythiaceae	49. *Phytophthora* sp.
	Russulales	Peniophoraceae	50. *Peniophora* sp.
		Stereaceae	51. *Stereum* sp.
	Saccharomycetales	Eremotheciaceae	52. *Nematospora coryli* Peglion
			53. *Nematospora gossypii* Ashby & Nowell
	Septobasidales	Septobasidaceae	54. *Septobasidium aligerum*
			55. *Septobasidium bogoriense*
			56. *Septobasidium crustaceum*
			57. *Septobasidium pseudopedisellatum* Burt
			58. *Septobasidium* sp.
		Mitosporic fungi	59. *Aithaloderma ferruginea*
			60. *Aspergillus allicius* Thom & Church
			61. *Botryodiplodia diplocarpa* Ellis & Everh.Nom,Nud
			62. *Botryodiplodia obtusa*
			63. *Botryodiplodia* sp.
			64. *Cladosporium furfuraceum*
			65. *Cladosporium herbarum*
			66. *Cladosporium subfusoideum* Mc.Alpine
			67. *Cladosporium* sp.
			68. *Colletotrichum* sp.
			69. *Coniothyrium cervinum*
			70. *Coniothyrium citricolum*
			71. *Diplodia destruens*
			72. *Diplodia* sp.
			73. *Dothiorella* sp.
			74. *Epicoccum granulatum*
			75. *Geotrichum* sp.
			76. *Gliodadium roseum* Bainier
			77. *Gloeodes pomigena* (Schwein.)Colby
			78. *Gloeosporium citri*
			79. *Gloeosporium intermixtum*

Organism type	Order	Family	Scientific name
			80. *Hanseniaspora uvarum* 81. *Hendersonia citri* 82. *Hendersonia socia* 83. *Meruliopsis corium* (Fr.) Ginns 84. *Merulius ravenelii* 85. *Microdiplodia heteroclita* 86. *Microxiphinum* sp. 87. *Microcitricolor* sp. 88. *Monilia rosella* 89. *Nummularia hypophloea* (Berk.& Ravenel) 90. *Phlyctema caulium* 91. *Phomopsis* sp. 92. *Septobasidium aligerum* 93. *Septobasidium crustaceum* 94. *Septobasidium pseudopedisellatum* Burt 95. *Septoria flavescens* 96. *Septoria* sp. 97. *Sphaerobolus stellatus* Tode:Pers 98. *Sporidesmium griseum* Mc Alpine 99. *Trichoderma* sp. 100. *Tripospermum* sp. 101. *Verticillium* sp.
	Kingdom Viridiplantae	Class Chlorophyta	102. *Cephaleuros virescens*
Phytoplasma	Acholeplasmatales	Acholeplasmatales	103. *Phytoplasma aurantifolia* (Candidatus) Zreik
Weed	Santalales	Loranthaceae	104. *Phthirusa adunca*
	Solanales	Convolvulaceae	105. *Ipomoea cathartica* 106. *Ipomoea villosa*
Unknow Etiology	-	-	107. Brittle twig yellows 108. Bud-union creasa on rough lemon 109. Citrus yellow mottle 110. Cristacorits 111. Fatal yellow disease 112. Fovea 113. Gummy bark 114. Impietratura 115. Kassala disease 116. Milam lemon stem pitting 117. Nagami kumquat disease 118. Rio Grande Gummosis 119. Rumple of Lemons 120. Yellow vein 121. Zonate chlorosis

การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศ

Preliminary Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Seed Potatoes

ปรียพรรณ พงศาพิชณ์
ศรีวิเศษ เกษสังข์ สุรพล ยินอัศวพรรณ ณัฏฐพร อุทัยมงคล
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

มันฝรั่ง (Potato, *Solanum tuberosum*) เป็นพืชปลูกที่มีสถิติการนำเข้าหัวพันธุ์ในปริมาณมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2546 ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศเป็นปริมาณถึง 15,523 ตัน คิดเป็นมูลค่า 131 ล้านบาท ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 มันฝรั่งจากทุกแหล่งทั่วโลกจัดเป็นสิ่งกำกัด การนำเข้าซึ่งสิ่งกำกัดสามารถนำเข้าได้โดยให้มีใบรับรองปลอดศัตรูพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วยเท่านั้น ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมันฝรั่งในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) พบว่า จากการศึกษารวบรวมรายงานจากทั่วโลกมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของมันฝรั่งรวมทั้งสิ้นจำนวน 541 ชนิด เป็นแมลง 221 ชนิด ไร 3 ชนิด ไวรัส 34 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 24 ชนิด รา 69 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 100 ชนิด และวัชพืช 86 ชนิด สิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้นเป็นศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทยและมีรายงานพบทำลายบนส่วนหัวมันฝรั่ง 229 ชนิด เป็นแมลง 88 ชนิด ไร 1 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด ไวรอยด์ 1ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด และรา 27 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และไส้เดือนฝอย 70 ชนิด ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk assessment) แต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) 27 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (Medium risk) 22 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (Low risk) 44 ชนิด และ ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low risk) 136 ชนิด

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมันฝรั่ง แสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้ามันฝรั่งจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับหัวมันฝรั่งเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยศัตรูพืชเหล่านี้หากเข้ามาในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการผลิตรวมถึงการส่งออกพืช ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงเหล่านั้นแพร่การะจายเข้ามาในประเทศไทย

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0103-02

คำนำ

ผลจากการเจรจารอบอุรุกวัย (Uruguay Round) ทำให้มีการจัดตั้งองค์การค้าโลก (World Trade Organization, WTO) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 ทำหน้าที่บริหารข้อตกลงทางการค้า เป็นเวทีสำหรับการเจรจาต่อรองทางการค้า ขจัดความขัดแย้ง ติดตามนโยบายการค้าของประเทศสมาชิก ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการและการฝึกอบรมแก่ประเทศกำลังพัฒนา ให้ความร่วมมือกับองค์กรนานาชาติอื่นๆ เพื่อให้การค้าในระบบใหม่เป็นการค้าเสรี มีความเท่าเทียมกันของประเทศสมาชิก มีการแข่งขันกันมากขึ้น และเอื้อประโยชน์ให้ประเทศด้อยพัฒนามากขึ้น มีความตกลงยกเลิกการกีดกันทางการค้าโดยใช้มาตรการทางภาษี และประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืช จากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืชหรือสัตว์เป็นตัวนำ เพื่อป้องกันหรือจำกัดความเสียหายอันเนื่องศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรนำเข้า สามารถเจริญเติบโต และแพร่กระจายออกไปได้ ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตร โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ที่พัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศ

การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยแต่เดิมมีพื้นที่ปลูกน้อย เนื่องจากคนไทยบริโภคมันฝรั่งในปริมาณน้อยมาก การผลิตมันฝรั่งส่วนใหญ่เพื่อส่งโรงแรมและร้านอาหารสำหรับชาวต่างประเทศ จากรายงานการศึกษาของฝ่ายวิจัยเศรษฐกิจ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปีพ.ศ. 2521 การบริโภคมันฝรั่งในประเทศไทยในรูปผลสดเฉลี่ยเพียง 6,000 ตัน/ปี เท่านั้น แต่ในปัจจุบันมันฝรั่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้สูงมากแก่เกษตรกรในภาคเหนือ เมื่อเปรียบเทียบกับพืชอื่นหลายชนิด โดยมีรายได้ต่อไร่ อยู่ระหว่าง 6,000-9,000 บาท ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศ ซึ่งผลิตมันฝรั่งทอดกรอบ (potato chips) ทำให้พื้นที่ปลูกขยายจากประมาณ 9,000 ไร่ ในปีการเพาะปลูก 2530/2531 เป็นกว่า 50,000 ไร่ ในปี 2544/2545 (ตารางที่ 1) ซึ่งร้อยละ 90 เป็นการปลูกเพื่อเป็นวัตถุดิบส่งโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งสำหรับปลูกเพื่อแปรรูปจากหลายประเทศทั้งจากทวีปยุโรป ออสเตรเลีย อเมริกา และเอเชียเป็นปริมาณสูงถึงปีละ 4,000-6,000 ตัน คิดเป็นมูลค่านับร้อยล้านบาท

ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 มันฝรั่งจัดเป็นสิ่งกำกัด ตามมาตรา 9 ระบุไว้ว่า การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งกำกัดต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) จากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย จากข้อกำหนดดังกล่าว ประเทศไทยได้อนุญาตการนำเข้ามันฝรั่งจากทั่วโลก โดยเพียงแต่ให้มีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับมาด้วยเท่านั้น จากการศึกษาข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้น พบว่ามันฝรั่งมีศัตรูพืชสำคัญหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งสามารถติดมากับหัวมันฝรั่งได้ โดยเฉพาะโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา ไวรัส

ไส้เดือนฝอย และแบคทีเรีย การที่ประเทศไทยนำเข้าหัวมันฝรั่งจากประเทศต่างๆทั่วโลกเป็นจำนวนมาก โดยไม่มีมาตรการทางสุขอนามัยพืชที่รัดกุม อาจทำให้ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) ที่ร้ายแรงติดเข้ามาและแพร่ระบาดทำลายมันฝรั่งและพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้นของศัตรูพืชของมันฝรั่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้ามันฝรั่งจากต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช (Information on crops) ที่จะดำเนินการวิเคราะห์
2. รวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีรายงานแพร่ระบาดทั่วโลกและที่มีรายงานพบในประเทศ
3. เก็บตัวอย่างและตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชกับพืชนำเข้าชนิดที่จะดำเนินการวิเคราะห์ ณ จุดนำเข้า
4. ติดตามตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชกับพืชนำเข้าชนิดที่จะดำเนินการวิเคราะห์ภายหลังการนำเข้าในแหล่งปลูก
5. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามแนวทางในมาตรฐานสุขอนามัยพืชนานาชาติฉบับที่ 2 เรื่องแนวปฏิบัติในการวิเคราะห์ความเสี่ยง และฉบับที่ 11 เรื่องการ วิเคราะห์ความเสี่ยงสำหรับศัตรูพืชกักกัน

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- ขั้นตอนที่ 1 : การเริ่มต้น (Initiation)
- ขั้นตอนที่ 2 : การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)
- ขั้นตอนที่ 3 : การจัดการความเสี่ยง (Risk management)

วิธีประเมินความเสี่ยง

- การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)
- การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread)

- การประเมินศักยภาพของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences)

การจัดการความสี่ยง

- ระดับความเสี่ยง ข้อมูลทางวิชาการที่ใช้พิจารณา ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยใช้มาตรการสุขอนามัยพืช
- การจำแนกและการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม
- มาตรการรับรองสุขอนามัยพืชและข้อกำหนดอื่นๆ

6. ประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholders) เพื่อให้ความเห็น
7. กำหนดมาตรการทางวิชาการและทางกฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้าพืชชนิดที่จะวิเคราะห์ตาม พ.ร.บ.กักพืช

ผลการทดลอง

ข้อมูลทั่วไปของพืช

มันฝรั่งเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดทางที่ราบสูงของเทือกเขาแอนดีสในอเมริกาใต้ บริเวณประเทศเปรูซึ่งเพาะปลูกและบริโภคมันฝรั่งเป็นอาหารหลักมาช้านาน มันฝรั่งเป็นพืชอาหารของโลกที่สำคัญ โดยมีปริมาณและมูลค่าของผลผลิตอยู่ในลำดับที่ 4 รองลงมาจากข้าว ข้าวสาลี และข้าวโพด พื้นที่ปลูกมันฝรั่งทั่วโลกประมาณ 140 ล้านไร่และมีผลผลิตประมาณ 300 ล้านตันต่อปี แถบที่มีพื้นที่ปลูกมากได้แก่ ยุโรปตะวันออกและรัสเซีย รองลงมาได้แก่ แถบยุโรปตะวันตก เอเชีย อเมริกาเหนือ ลาตินอเมริกา และประเทศแถบอัฟริกา ในปัจจุบันจีนเป็นประเทศที่ผลิตมันฝรั่งมากที่สุด ถึง 66 ล้านตัน ในปี 2545 รองลงมาได้แก่ รัสเซียและอินเดีย (ตารางที่ 2)

มันฝรั่งมีชื่อสามัญว่า Irish potato หรือ white potato เป็นพืชล้มลุกอยู่ในวงศ์ Solanaceae โดยถูกจัดในอนุกรมวิธานดังนี้

Domain :	Eukaryota
Kingdom :	Viridiplantae
Phylum :	Spermatophyta
Subphylum :	Angiospermae
Class :	Dicotyledons
Order :	Solales
Family :	Solanaceae
Genus :	Solanum
Species :	*Solanum tuberosum*

ลักษณะทั่วไป

มันฝรั่งที่ปลูกเป็นการค้าทั่วไปในปัจจุบันมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Solanum tuberosum* เป็นพืชล้มลุก ลักษณะลำต้นตรง แตกกิ่งก้านมีความสูงอยู่ระหว่าง 50-100 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นโดยทั่วไปเมื่อตัดตามขวางจะกลวงและเป็นรูปสามเหลี่ยม ใบเป็นแบบใบประกอบ ซึ่งประกอบด้วยใบยอด และใบย่อย ดอกมีสีขาวหรือสีม่วงอ่อนจนถึงม่วงเข้ม ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 5 อัน และเกสรตัวเมีย 1 อัน

หัวมันฝรั่งจัดเป็นส่วนหนึ่งของลำต้น ทำหน้าที่สะสมอาหารและขยายพันธุ์ซึ่งเรียก stolons ความยาวของ stolons แตกต่างกันในแต่ละพันธุ์และยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆเช่น ความยาวของวัน อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ stolons จะเจริญและเริ่มสร้างหัวหลังจากปลูกได้ 2-3 สัปดาห์ หากปลูกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมอาจใช้เวลาเพียง 1-2 สัปดาห์ เท่านั้น ผิวของหัวมันฝรั่งจะมีรูเล็กๆ เรียกว่า lenticel ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจของหัว และถ่ายเทอากาศ lenticel จะขยายใหญ่ขึ้นหากปลูกมันฝรั่งในสภาพดินชื้น ซึ่งทำให้หัวมันฝรั่งที่เก็บเกี่ยวจะไม่สวย นอกจากนั้นยังเป็นสาเหตุให้เชื้อโรคเข้าสู่ภายในหัวได้ง่าย ที่หัวมันฝรั่งจะมีตา แต่ละตาจะแตกหน่อและเจริญเติบโตเป็นต้นไป จำนวนของตาต่อหัวขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพสมบูรณ์ของหัว มันฝรั่งจะให้หัวต่างกันในแต่ละพันธุ์ โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในระหว่าง 6-10 หัวต่อต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ขนาดหัว สีของหน่อ สีผิว และสีเนื้อก็มีลักษณะต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์เช่นเดียวกัน

พันธุ์

มันฝรั่งที่ปลูกในประเทศไทย มีสองประเภทคือ พันธุ์ที่ใช้บริโภคสดและพันธุ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ได้แก่

พันธุ์สปุนต้า เป็นพันธุ์ของประเทศนเธอร์แลนด์ มีอายุปานกลาง (100-200 วัน) เจริญเติบโตเร็ว ทรงต้นสูง โคนต้นมีสีม่วง ดอกสีขาว ลักษณะหัวยาวใหญ่ ตาตื้น ผิวสีเหลืองเรียบ เนื้อในสีเหลือง พันธุ์นี้เมื่อเก็บไว้นานๆ หัวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแก่เกือบดำ ทนแล้งได้ดีพอสมควร ใช้ในการบริโภคสด

พันธุ์เคนนีเบค เป็นพันธุ์จากสหรัฐอเมริกา มีการผลิตหัวพันธุ์จำหน่ายในหลายประเทศ เช่น แคนาดา เนเธอร์แลนด์ ออสแตรเลีย นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยในเมื่อปี พ.ศ. 2521 โดยบริษัทแปรรูปมันฝรั่ง เป็นพันธุ์ที่ใช้ในการแปรรูปเป็นมันทอดกรอบโดยเฉพาะ ลักษณะใบใหญ่ พุ่มหนา อายุเก็บเกี่ยวปานกลาง หัวค่อนข้างใหญ่ กลมรี ทรงรูปไข่ ตาตื้น ผิวสีเหลืองอ่อนเรียบ เนื้อสีขาว ทนแล้งได้ดีพอควร

พันธุ์แอตแลนติค เป็นพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดจากสหรัฐอเมริกา มีการผลิตพันธุ์จำหน่ายในหลายประเทศ เช่น แคนาดา สก๊อตแลนด์ เป็นต้น อายุเก็บเกี่ยวปานกลาง ระหว่าง 100-200 วัน มีทรงพุ่มหนาใบสีเขียวเข้ม ค่อนข้างใหญ่ รูปร่างหัวกลม ค่อนข้างเล็ก เนื้อสีขาว คุณภาพในการแปรรูปดี ปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกมากที่สุดในประเทศไทย

สภาพปลูกที่เหมาะสม

สภาพปลูกเป็นปัจจัยที่สำคัญมากต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมันฝรั่ง ประเทศแถบหนาวผลผลิตจะสูงกว่าประเทศทางแถบร้อน เนื่องจากมีสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความยาวของวันที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการสร้างหัวของมันฝรั่ง นอกจากนั้น ลักษณะดินและสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมันฝรั่งเช่นกัน

อุณหภูมิ มันฝรั่งจะเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกระหว่าง 15-18 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 21 องศาเซลเซียส ในระยะเริ่มสร้างหัวจะทำให้ผลผลิตลดลง และผลผลิตจะต่ำลงอย่างมากเมื่ออุณหภูมิสูงถึง 30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิในช่วงเวลากลางคืนไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส จะทำให้ผลผลิตของมันฝรั่งสูงขึ้น แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย

ความยาวของวัน มันฝรั่งมีการตอบสนองต่อความยาวของวันแตกต่างกัน ซึ่งอยู่กับพันธุ์ บางพันธุ์ต้องการวันยาว บางพันธุ์ตอบสนองต่อวันสั้น หรือในระดับกลางๆ โดยทั่วไปพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้จะให้ผลผลิตสูงในช่วงความยาวของวัน 12-13 ชั่วโมง พันธุ์ที่มีกำเนิดหรือสร้างพันธุ์ในประเทศแถบหนาวจะต้องการวันยาว 15-16 ชั่วโมงสำหรับพันธุ์เบา แต่พันธุ์หนักบางพันธุ์สามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงไม่ว่าจะเป็นในสภาพวันยาวหรือวันสั้น

ดิน มันฝรั่งเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีการระบายน้ำได้ดี ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายที่มี ระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน (PH) ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5-5.6 เป็นสภาพที่เหมาะต่อการเจริญของมันฝรั่งมากที่สุด ดินเหนียวไม่เหมาะแก่การปลูกมันฝรั่ง เพราะการถ่ายเทอากาศในดินไม่ดี ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการสร้างหัวและการเจริญเติบโตของหัว

การนำเข้ามันฝรั่งของประเทศไทย

ประเทศไทยนำเข้ามันฝรั่งโดยแบ่งเป็นสองประเภทตามวัตถุประสงค์คือ มันฝรั่งที่ใช้ทำพันธุ์และมันฝรั่งที่ใช้บริโภค ในปี พ.ศ. 2546 มีการนำเข้าเพื่อใช้ทำพันธุ์รวมทั้งสิ้น 15,523 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 131 ล้านบาท โดยนำเข้าจากสหราชอาณาจักรมากที่สุดรองลงมาคือออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกา (ตารางที่ 3) ส่วนการนำเข้าเพื่อบริโภคนั้น นำเข้าเป็นปริมาณ 21,795 ตันในปีพ.ศ. 2546 คิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 20.95 ล้านบาท โดยนำเข้าจากสหรัฐอเมริกามากที่สุด รองลงมาคือจีนและออสเตรเลีย (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีการนำเข้ามันฝรั่งเป็นปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นทุกปีโดยเฉพาะที่นำเข้าเพื่อแปรรูป เนื่องจากผลผลิตภายในประเทศไม่พอเพียง การนำเข้าจากภูมิภาคต่างๆกันของโลกที่มีความแตกต่างกันของศัตรูพืช หากไม่มีมาตรการป้องกันที่ดี อาจเกิดความเสี่ยงท่ประเทศไทยอาจเป็นแหล่งรวมของศัตรูพืชชนิดต่างๆ อันจะนำมาซึ่งผลกระทบต่อการเกษตรภายในประเทศ รวมถึงการส่งออกสินค้าเกษตร

การจัดกลุ่มศัตรูพืชที่พบบนมันฝรั่ง

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ที่พบบนมันฝรั่ง ได้ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานพบบนมันฝรั่ง โดยจัดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 9 กลุ่ม เรียงตามลำดับดังนี้ (1). แมลง (Insect) (2). ไร (Mite) (3). ไวรัส (Virus) (4). ไวรอยด์ (Viroid) (5). แบคทีเรีย (Bacteria) (6). เชื้อรา (Fungi) (7). ไส้เดือนฝอย (Nematode) (8). ไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) (9). วัชพืช (Weed) (ตารางที่ 5)

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชได้ดำเนินการโดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนหัวของมันฝรั่งและศัตรูพืชเหล่านั้นเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย จากผลการศึกษาพบว่ามีศัตรูพืชที่เข้าข่ายดังกล่าวข้างต้นจำนวนทั้งสิ้น 229 ชนิด เป็นแมลง 88 ชนิด ไร 1 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด ไวรอยด์ 1ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด และรา 27 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และ ไส้เดือนฝอย 70 ชนิด จำนวนศัตรูพืชที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนหัวของมันฝรั่งทั้งหมดได้สรุปไว้ใน **ตารางที่ 6** การประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชแต่ละชนิดได้พิจารณาความสำคัญของศัตรูพืชโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลำดับความสำคัญ ดังนี้

1. กลุ่ม 3 ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงในระดับสูง (High risk) : ศัตรูพืชที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกที่รุนแรงกับสินค้าหลายหลากชนิด การเข้ามาขอศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม บางประเทศห้ามการนำเข้าพืชอาศัยของศัตรูพืชที่อยู่ในกลุ่มนี้

ศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยเป็นจำนวนมากหลากหลายชนิด นอกจากจะทำความเสียหายกับมันฝรั่งอย่างรุนแรงมากแล้ว ยังทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชอาศัยอื่นด้วยเช่นเดียวกัน โดยพืชอาศัยเหล่านั้นเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ศัตรูพืชเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงที่จะติดเข้ามากับหัวของมันฝรั่ง ไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบพืชให้ปลอดจากศัตรูพืชเหล่านี้ได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) หรือการจัดการภายในแปลงปลูก เว้นแต่ต้องผ่านวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เฉพาะเท่านั้น จึงจะสามารถลดระดับความเสี่ยงลงอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันได้อย่างเหมาะสมยอมรับได้ (Appropriate level of protection, ALOP)

2. กลุ่ม 2 ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง (Medium risk) :ศัตรูพืชที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกเนื่องจากบางประเทศมีข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงให้ดำเนินการกับพืชอาศัยของศัตรูพืชเหล่านี้ก่อนส่งออก การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม

ศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยน้อยและค่อนข้างจำกัดไม่หลากหลายชนิดเช่นศัตรูพืชในกลุ่ม 3 ศัตรูพืชในกลุ่มนี้ทำความเสียหายเฉพาะมันฝรั่งและพืชอื่นที่อยู่ในกลุ่มที่ใกล้เคียงกันกับมันฝรั่งเท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับปานกลางที่จะติดเข้ามากับหัวของมันฝรั่ง แต่อย่างไรก็ดี ด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก และการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าก่อนส่งออกสามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของหัวมันฝรั่งได้ สามารถทำการตรวจสอบศัตรูพืชได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

3. กลุ่ม 1 ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำ (Low risk) : ศัตรูพืชที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยสามารถจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อมในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้

ศัตรูพืชในกลุ่มนี้ทำความเสียหายรุนแรงบนพืชอาศัยชนิดอื่นมิใช่มันฝรั่ง โดยที่มันฝรั่งเป็นเพียงพืชอาศัยระดับรอง (Secondary host) เท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับต่ำที่จะติดเข้ามากับหัวของมันฝรั่งด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของหัวมันฝรั่งได้

4. กลุ่ม 0 ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก (Very low risk) : ศัตรูพืชที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชที่มีรายงานพบอาศัยบนส่วนหัวของมันฝรั่ง แต่ไม่มีรายงานความเสียหายหรือมีรายงานความเสียหายแต่ทำความเสียหายน้อยมากบนมันฝรั่งหรือพืชอาศัยชนิดอื่น

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชได้ทำการประเมินเบื้องต้นโดยพิจารณาจากโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic impact) และความเสี่ยงทางสุขอนามัยพืช (Phytosanitary risk) ของศัตรูพืช

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมันฝรั่ง จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยที่ใช้ควบคุมการนำเข้ามันฝรั่งจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับมันฝรั่งเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) ที่มีความเสี่ยงสูงและปานกลางควรจะประกอบด้วยมาตรการ ดังนี้

1. กำหนดให้มันฝรั่งและศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 27 ชนิด จากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material)) อนุญาตให้นำเข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐาน

นานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) การนำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือเพื่อการทดลองหรือการวิจัย ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

2. กำหนดให้พืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ที่มีความเสี่ยง ปานกลาง 35 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) การนำเข้าซึ่งพืชสิ่งกำกัดต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) ซึ่งออกให้โดยหน่วยงานอารักขาพืชระดับประเทศ (National Plant Protection Organization, NPPO) ของประเทศผู้ส่งออกกำกับมาพร้อมกับสินค้า นอกจากนี้ ยังต้องให้คำรับรองเพิ่มเติมในส่วนของข้อความเพิ่มเติม (Additional declaration) ในใบรับรองปลอดศัตรูพืชว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันดังกล่าวนี้

สรุป

มันฝรั่ง (Potato, *Solanum tuberosum*) เป็นพืชปลูกที่มีสถิติการนำเข้าในปริมาณมากและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2546 ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศเป็นปริมาณถึง 15,523 ตัน คิดเป็นมูลค่า 131 ล้านบาท ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 มันฝรั่งจากทุกแหล่งทั่วโลกจัดเป็นสิ่งกำกัด การนำเข้าซึ่งสิ่งกำกัดสามารถนำเข้าได้โดยให้มีใบรับรองปลอดศัตรูพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วยเท่านั้น ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมันฝรั่งในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) พบว่า จากการศึกษารวบรวมรายงานจากทั่วโลกมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของมันฝรั่งรวมทั้งสิ้นจำนวน 541 ชนิด เป็นแมลง 221 ชนิด ไร 3 ชนิด ไวรัส 34 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 24 ชนิด รา 69 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 100 ชนิด และวัชพืช 86 ชนิด สิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้นเป็นศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทยและมีรายงานพบทำลายบนส่วนหัวมันฝรั่ง 229 ชนิด เป็นแมลง 88 ชนิด ไร 1 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด และรา 27 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และไส้เดือนฝอย 70 ชนิด ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk assessment) แต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) 27 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (Medium risk) 22 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (Low risk) 44 ชนิด และ ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low risk) 136 ชนิด

ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง 27 ชนิด ได้แก่ 1. *Pantomerous cervinus* 2. *Premnotrypes latithorax 3. Premnotrypes suturicallus* 4. *Premnotrypes vorax* 5. Potato yellowing virus 6. Tomato spotted wilt virus 7. Potato yellow vein virus 8. Andean potato mottle virus 9. Potato black ringspot virus 10.Potato mop-top virus 11. Tobacco rattle virus 12. Andean potato latent virus 13. Potato deforming mosaic disease 14. Potato spindle tuber viroid 15. *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* 16. *Ralstonia solanacearum* race 3 17. *Synchytrium endobioticum* 18. *Phytophthora cryptogea* 19.

Phythopthora megasperma 20. *Spongospora subterranea* 21. *Thecaphora solani* 22. *Verticillium albo-atrum* 23. *Verticillium dahliae* 24. *Ditylenchus dipsaci* 25. *Globodera pallida* 26. *Globodera rostochiensis* และ 27. *Nacobbus aberrans* ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง 22 ชนิด ได้แก่ 1. *Diabrotica balteata* 2. *Diabrotica speciosa* 3. *Epitrix tuberis* 4. *Leptinotarsa decemlineata* 5. *Naupactus leucoloma* 6. *Heteronychus arator* 7. *Mythimna unipuncta* 8. Alfalfa mosaic virus 9. Arracacha virus B 10. Tobcco ringspot virus 11. Tomato black ring virus 12. Potato yellow dwarf virus 13. Potato virus T 14. Pepino mosaic vius 15. *Phoma exigua* f.sp. *foveata* 16. *Helminthosporium solani* 17. *Septoria lycopersici* var. *malagutii* 18. *Xiphinema americanum* 19. *Xiphinema index* 20. *Ditylenchus destructor* 21. *Globodera tabacum* และ 22. *Pratylenchus brachyurus*

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมันฝรั่ง แสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้ามันฝรั่งจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับหัวมันฝรั่งเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยศัตรูพืชเหล่านี้หากเข้ามาในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการผลิตรวมถึงการส่งออกพืช ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงเหล่านั้นแพร่การะจายเข้ามาในประเทศไทย จึงควรกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศโดย **กำหนดให้หัวพันธุ์มันฝรั่งจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material) อนุญาตให้นำเข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น** โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) การนำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือเพื่อการทดลองหรือการวิจัย ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวข้างต้นจะทำให้สามารถป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ดี มาตรการดังกล่าวเมื่อมีผลใช้บังคับจะก่อให้เกิดผลกระทบกับประเทศที่ส่งหัวพันธุ์มันฝรั่งมาจำหน่ายยังประเทศไทยในขณะนี้ จะต้องหยุดการส่งออก จนกว่าจะมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น การส่งออกมันฝรั่งจากประเทศเหล่านี้มายังประเทศไทยจะต้องผ่านกระบวนการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เหมาะสมเพื่อกำจัดศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงก่อนการส่งออก

เอกสารอ้างอิง

Crop Protection Compendium.2003

กรมศุลกากร.2004.Import-Export Statistic. http://www.customs.go.th/StatisticResult.jsp.

มาโนช ทองเจียม .2541. มันฝรั่ง ,น.1-10. *ใน* มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ, เอกสารวิชาการฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เนื้อที่เพาะปลูก และผลผลิตมันฝรั่งของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2539/40 – 2544/45

ปี	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)
2539/40	32,703	89,546
2540/41	35,305	93,318
2541/42	45,790	90,382
2542/43	59,153	100,122
2543/44	58,074	90,944
2544/45	51,510	97,370

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางที่ 2 ผลผลิตมันฝรั่งของโลกเป็นรายประเทศ ปี 2541-2545

หน่วย : ล้านตัน

ประเทศ	2541	2542	2543	2544	2545
China	64.61	56.14	66.32	64.03	66.60
Russian Federation	31.41	31.34	34.00	35.00	31.90
India	17.64	23.61	24.71	22.14	22.14
United States	21.58	21.69	23.29	19.86	20.85
Poland	25.94	19.92	24.23	19.37	20.40
Ukraine	15.40	12.72	19.83	17.34	16.10
Germany	11.71	12.03	13.69	11.50	10.97
Belarus	7.57	7.49	8.71	7.76	8.00
Netherlands	5.24	8.22	8.12	7.01	7.22
France	6.05	6.64	6.65	6.25	6.70
United Kingdom	6.42	7.13	6.65	6.52	6.65
Turkey	5.25	6.00	5.37	5.20	5.20
others	80.94	86.62	86.79	87.32	85.15
รวม	**299.76**	**299.55**	**328.36**	**309.30**	**307.88**

ที่มา : Crop Protection Compendium – 2003 edition

ตารางที่ 3 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ามันฝรั่ง เพื่อทำพันธุ์ปี 2544-2546

ประเทศ	2544		2545		2546	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า* (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า* (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า* (ล้านบาท)
United Kingdom	2,505.00	60.45	2,338.00	57.05	13,617	85.91
Australia	2,155.00	51.51	2,026.00	41.65	1,338	32.34
United states	152.00	4.26	152.00	3.97	190	5.02
Netherlands	213.00	6.94	249.00	8.19	125	4.58
Lao Republic	-	-	341.00	5.45	170	2.96
China	-	-	-	-	82	0.17
รวม	**5,025.00**	**123.16**	**5,106.00**	**116.31**	**15,523**	**130.98**

*ราคาหัวพันธุ์มันฝรั่งรวมค่าขนส่ง

ที่มา : กรมศุลกากร

ตารางที่ 4 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ามันฝรั่งเพื่อบริโภค ปี 2544-2546

ประเทศ	2544		2545		2546	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า* (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า* (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า* (ล้านบาท)
United states		-	0	0	8,469	17.50
China	-	-	1375	6.29	5,851	65.65
Australia	-	-	180	3.01	3,398	58.86
Germany	-	-	0	0	1,925	29.32
Canada	-	-	0	0	1,503	26.43
Lao Republic	-	-	429	5.58	600	10.90
Netherlands	43	0.19	132	0.70	0	0
New Zealand	98	0.40	0	0	0	0
Others	5	0.70	21	0.63	50	0.90
รวม	**146**	**1.29**	**2137**	**16.21**	**21,796**	**209.56**

*ราคาหัวพันธุ์มันฝรั่งรวมค่าขนส่ง

ที่มา : กรมศุลกากร

ตารางที่ 5. สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนมันฝรั่ง

Organism type	Order	Family	No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Anthribidae	1
		1.1.2 Chrysomelidae	12
		1.1.3 Coccinellidae	5
		1.1.4 Curculionidae	19
		1.1.5 Elateridae	10
		1.1.6 Meloidae	1
		1.1.7 Scarabaeidae	18
		1.1.8 Tenebrionidae	1
	1.2 Collembola	1.2.1 Entomobryidae	1
		1.2.2 Sminthuridae	3
	1.3 Diptera	1.3.1 Agromyzidae	4
		1.3.2 Anthomyiidae	2
		1.3.3 Tipulidae	3
	1.4 Hemiptera	1.4.1 Aleyodidae	3
		1.4.2 Aphididae	20
		1.4.3 Cercopidae	1
		1.4.4 Cicadellidae	10
		1.4.5 Cixiidae	1
		1.4.6 Lygaeidae	1
		1.4.7 Miridae	6
		1.4.8 Orthezиidae	1
		1.4.9 Pentatomidae	6
		1.4.10 Pseudococcidae	13
		1.4.11 Triozidae	1
	1.5 Hymenoptera	1.5.1 Formicidae	2
		1.5.2 Tenthredinidae	1
		1.5.3 Arctiidae	1
	1.6 Isoptera	1.6.1 Termitidae	1
	1.7 Lepidoptera	1.7.1 Gelechiidae	6
		1.7.2 Hepialidae	4
		1.7.3 Lymantridae	1
		1.7.4 Noctuidae	32
		1.7.5 Pyralidae	5
		1.7.6 Sphingidae	2
		1.7.7 Tortricidae	2
	1.8 Orthoptera	1.8.1 Acrididae	4
		1.8.2 Gryllotalpidae	3
	1.9 Thysanoptera	1.9.1 Thripidae	10
	1.10 Suborder Prostigmata	1.10.1 Tarsonemidae	1

Organism type	Order	Family	No. of species
		1.10.2 Tetranychidae	2
	1.11 Unassigned Order	1.11.1 Unassigned Family	1
		Sub-Total	**221**
2. Mite	2.1 Aceari	2.1.1 Acaridae	1
		2.1.2 Tarsonemidae	1
		2.1.3 Tetranychidae	1
		Sub-Total	**3**
3. Virus	3.1 -	3.1.1 Bromoviridae	4
		3.1.2 Bunyaviridae	1
		3.1.3 Closteroviridae	2
		3.1.4 Comoviridae	6
		3.1.5 Geminiviridae	2
		3.1.6 Luteoviridae	1
		3.1.7 Potyviridae	3
		3.1.8 Rhabdoviridae	1
		3.1.9 Tombusviridae	1
		3.1.9 Unassigned Family	13
		Sub-Total	**34**
4. Viroid	4.1 -	4.1.1 Pospiviroidae	2
		Sub-Total	**2**
5. Bacteria	5.1 Actinomycetales	5.1.1 Microbacteriaceae	1
		5.1.2 Streptomycetaceae	1
	5.2. Burkhoderiales	5.2.1 Burkhoderiaceae	2
		5.2.2 Ralstoniaceae	2
	5.3 Enterobacteriales	5.3.1 Enterobacteriaceae	8
	5.4 Pseudomonadales	5.4.1 Pseudomonadaceae	7
	5.5 Rhizobiales	5.5.1 Rhizobiaceae	2
	5.6 Sphingobacteriales	5.6.1 Flexibacteraceae	1
		Sub-Total	**24**
6. Fungus	6.1 Diaporthales	6.1.1 Valsaceae	4
	6.2 Erysiphales	6.2.1 Erysiphaceae	3
	6.3 Helotiales	6.3.1 Sclerotiniaceae	2
	6.4 Hypocreales	6.4.1 Hypocreaceae	1
		6.4.2 Nectriceae	6
	6.5 Pleosporales	6.5.1 Pleosporaceae	3
		6.5.2 -	2
	6.6 Xylariales	6.6.1 Xylariaceae	2
	6.7 Agaricales	6.7.1 Strophariaceae	1

Organism type	Order	Family	No. of species
	6.8 Ceratobasidiales	6.8.1 Certobasidiaceae	1
	6.9 Polyporales	6.9.1 Corticiaceae	1
	6.10 Chytridiales	6.1.1 Synchytriceae	1
	6.11 Pythiales	6.10.1 Pythiaceae	7
	6.12 Saprolegniales	6.12.1 -	4
	6.13 Uredinales	6.13.1 Puccinaceae	1
		6.13.2 -	1
	6.14 Ustilaginales	6.14.1 Glomosporiaceae	1
	6.15 Platygloeales	6.15.1 Platygloeaceae	1
	6.16 Mucorales	6.16.1 Choanephoraceae	1
		6.16.2 Mucoraceae	1
	6.17 Phylum Anamorphic fungi	-	25
		Sub-Total	**69**
7. Phytoplasma	8.1 Acholeplasmatales	8.1.1 Acholeplasmataceae	2
		Sub-Total	**2**
8. Nematode	8.1 Aphelenchida	8.1.1 Aphelenchidae	4
	8.2 Dorylaimida	8.2.1 Longidoridae	3
		8.2.2 Xiphinematidae	2
	8.3 Triplonchida	8.3.1 Trichodoridae	7
	8.4 Tylenchida	8.4.1 Anguinidae	3
		8.4.2 Belondaimidae	9
		8.4.3 Criconematidae	1
		8.4.4 Heteroderidae	5
		8.4.5 Hoplolaidae	11
		8.4.6 Meloidogynedae	10
		8.4.7 Pratylenchidae	18
	7.5 Unassigned Order	7.5.1 Unassigned Family	27
		Sub-Total	**100**
9. Weed	9.1 Asterales	9.1.1 Asteraceae	14
	9.2 Capparidales	9.2.1 Brassicaceae	4
	9.3 Caryophyllales	9.3.1 Aizoaceae	1
		9.3.2 Amaranthaceae	2
		9.3.3 Caryophyllaceae	3
		9.3.4 Chenopodiaceae	2
		9.3.5 Portulacaceae	1
	9.4 Commelinales	9.4.1 Commelinaceae	2
	9.5 Cyperales	9.5.1 Cyperaceae	1
		9.5.2 Poaceae	18
	9.6 Equisetales	9.6.1 Equisetaceae	1
	9.7 Euphorbiales	9.7.1 Euphorbiaceae	4

Organism type	Order	Family	No. of species
	9.8 Fabales	9.8.1 Fabaceae	3
	9.9 Gentianiales	9.9.1 Oxalidaceae	2
		9.9.2 Rubiaceae	2
		9.9.3 Zygophllaceae	1
	9.10 Liliales	9.10.1 Liliaceae	1
	9.11 Malrales	9.11.1 Tiliaceae	1
	9.12 Papaverales	9.12.1 Papaveraceae	2
	9.13 Polygonales	9.13.1 Polygonaceae	7
	9.14 Scrophulariales	9.14.1 Orobanchaceae	2
	9.15 Solanales	9.15.1 Convolvalaceae	1
		9.15.2 Cuscutaceae	1
		9.15.3 Solanaceae	6
	9.16 Urticales	9.16.1 Urticaceae	1
	9.17 Rubiaceae	-	3
		Sub-Total	**86**
	Total		**542**

ตารางที่ 6. สรุปศัตรูพืชที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนหัวของมันฝรั่ง.

Organism type	Order	Family		No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Chrysomelidae		10
		1.1.2 Coccinellidae		3
		1.1.3 Curculionidae		13
		1.1.4 Elateridae		9
		1.1.5 Meloidae		2
		1.1.6 Scarabaeidae		14
	1.2 Diptera	1.2.1 Anthomyiidae		2
		1.2.2 Tipulidae		2
		1.2.3 Pseudococcidae		6
		1.2.4 Triozidae		1
	1.3 Hymenoptera	1.3.1 Formicidae		1
		1.3.2 Tenthredinidae		1
	1.4 Lepidoptera	1.4.1 Gelechiidae		4
		1.4.2 Hepialidae		2
		1.4.3 Lymantriidae		1
		1.4.4 Noctuidae		16
		1.4.5 Pyralidae		1
			Sub-Total	**88**
2. Mite	2.1 Acariformes	2.1.1 Acaridae		1
			Sub-Total	**1**
3. Virus		3.1.1 Bromoviridae		3
		3.2.1 Bunyaviridae		1
		3.3.1 Closteroviridae		2
		3.4.1 Comoviridae		6
		3.5.1 Geminiviridae		2
		3.6.1 Potyviridae		2
		3.7.1 Rhabdoviridae		1
		3.8.1 Tombusviridae		1
		3.9.1 Unassigned virus	family	9
			Sub-Total	**27**
4. Viroid		4.1 Pospiviroidae		1
			Sub-Total	**1**
5. Bacteria	5.1 Actinomycetales	5.1.1 Microbacteriaceae		1
	5.2 Burkhoderiales	5.2.1 Burkhoderiaceae		1
		5.2.2 Ralstoniaceae		1

Organism type	Order	Family	No. of species
	5.3 Enterobacteriales	5.3.1 Enterobacteriaceae	4
	5.4 Pseudomonadales	5.4.1 Pseudomonadaceae	4
	5.5 Rhizobiales	5.5.1 Rhizobiaceae	2
	5.5 Sphingobacteriales	5.5.1 Flexibacteraceae	1
		Sub-Total	**14**
6. Fungus	6.1 Diaporthales	6.1.1 Valsaceae	1
	6.2 Chrytridiales	6.2.1 Synchytriaceae	1
	6.3 Hypocreales	6.3.1 Hypocreceae	1
		6.3.2 Nectriceae	5
	6.4 Plasmodiophorales	6.4.1 Plasmodiophoreceae	1
	6.5 Platygloeales	6.5.1 Platygloeaceae	1
	6.6 Pythiales	6.6.1 Pythaiceae	4
	6.7 Saprolegniales	6.7.1 -	1
	6.8 Ustilagloeales	6.8.1 Glomosporiaceae	1
	6.9 Xylariales	6.9.1 Xylariaceae	2
	6.10 Phylum Anamorphic fungi	-	9
		Sub-Total	**27**
7. Phytoplasma	7.1 Acholeplasmatales	7.1.1 Acholeplasmataceae	1
		Sub-Total	**1**
8. Nematode	8.1 Aphelenchida	8.1.1 Aphelenchidae	4
	8.2 Dorylaimida	8.2.1 Xiphinematidae	2
	8.3 Triplonchida	8.3.1 Trichodoridae	2
	8.4 Tylenchida	8.4.1 Anguinidae	3
		8.4.2 Belondaimidae	5
		8.4.3 Heteroderidae	4
		8.4.4 Hoplolaimidae	4
		8.4.5 Melodogynedae	3
		8.4.6 Pratylenchidae	16
	8.5 Unasssinged Order	8.5.1 Unasssinged Family	27
		Sub-Total	**70**
	Total		**229**

ตารางที่ 7. สรุปผลการประเมินความสำคัญของศัตรูพืช.

Organism type	Order	Family	Scientific name
Pest status : Group 3			
Insect	Coleoptera	Curculionidae	1. *Pantomerous cervinus*
			2. *Premnotrypes latithorax*
			3. *Premnotrypes suturicallus*
			4. *Premnotrypes vorax*
Virus		Bromoviridae	Genus : Alfamovirus
			5. Potato yellowing virus
		Bunyaviridae	**Genus : Tospovirus**
			6. Tomato spotted wilt virus
		Glosteroviridae	Genus : Crinivirus
			7. Potato yellow vein virus
		Comoviridae	Genus : Comovirus
			8. Andean potato mottle virus
			Genus Nepovirus
			9. Potato black ringspot virus
		Unasigned family	**Genus : Pomovirus**
			10. Potato mop-top virus
			Genus : Tobravirus
			11. Tobacco rattle virus
			Genus : Tymovirus
			12. Andean potato latent virus
			Unasigned Genus
			13. Potato deforming mosaic disease

Organism type	Order	Family	Scientific name
Viroid	-	Pospiviroidae	14. Potato spindle tuber viroid
Bacteria	**Actinomycetales**	**Microbacteriaceae**	15. *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*
	Burkhoderiales	**Ralstoniaceae**	16. *Ralstonia solanacearum* race 3
Fungi		**Class : Chytridiomycetes**	
	Chytridiales	**Synchytriaceae**	**17. Synchytrium endobioticum**
		Class : Oomycetes	
	Pythiales	Pythiaceae	18. *Phytophthora cryptogea*
			19. *Phythopthora megasperma*
		Class : Plasmodiophoromycetes	
	Plasmodiophoro-mycetes	**Plasmodiophoraceae**	20. *Spongospora subterranea*
		Class : Ustilaginomycetes	
	Ustilaginales	**Glomosporiaceae**	21. *Thecaphora solani*
	Anamorphic fungi		22. *Verticillium albo-atrum*
			23. *Verticillium dahliae*
Nematode	**Tylenchida**	**Anguinidae**	24. *Ditylenchus dipsaci*
		Heteroderidae	25. *Globodera pallida*
			26. *Globodera rostochiensis*
		Pratylenchida	27. *Nacobbus aberrans*

Pest status : Group 2

Insect	Coleoptera	Chrysomelidae	1. *Diabrotica balteata*
			2. *Diabrotica speciosa*
			3. *Epitrix tuberis*
			4. *Leptinotarsa decemlineata*
		Curculionidae	5. *Naupactus leucoloma*

Organism type	Order	Family	Scientific name
		Scarabaeidae	6. *Heteronychus arator*
	Lepidoptera	Noctuidae	7. *Mythimna unipuncta*
Virus		Bromoviridae Genus : Alfamovirus	8. Alfalfa mosaic virus
		Comoviridae Genus : Nepovirus	9. Arracacha virus B
			10. Tobacco ringspot virus
			11. Tomato black ring virus
		Rhabdoviridae Genus : Nucleorhabdovirus	12. Potato yellow dwarf virus
		Unasigned family Genus : Trichovirus	13. Potato virus T
		Genus : Potexvirus	14. Pepino mosaic vius
Fungus	**Class : Ascomycetes**		
	Diaporthales	Valsaceae	15. Phoma exigua *f.sp.* foveata
		Anamorphic fungi	16. *Helminthosporium solani*
			17. *Septoria lycopersici* var. *malagutii*
Nematode	Dorylaimida	Xiphinematidae	18. *Xiphinema americanum*
			19. *Xiphinema index*
	Tylenchida	Anguinidae	20. Ditylenchus destructor
		Heteroderidae	21. *Globodera tabacum*
		Pratylenchidae	22. *Pratylenchus brachyurus*

Organism type	Order	Family	Scientific name
Pest status : Group 1			
Insect	Coleoptera	Scarabaeidae	1. Melolontha melolontha
			2. *Phyllophaga smithi*
	Diptera	Anthomyiidae	3. *Delia platura*
	Hemiptera	Pseudococcidae	4. *Dysmicoccus brevipes*
			5. *Pseudococcus calceolariae*
			6. *Pseudococcus longispinus*
	Lepidoptera	Gelechiidae	7. *Keiferia lycopercicella*
			8. *Symmetrichema tangolias*
			9. *Tecia solanivora*
			10. *Tuta absoluta*
		Hepialidae	11. *Noctua pronuba*
		Noctuidae	12. *Agrotis segetum*
			13. *Chrysodeixis includens*
			14. *Hydraecia micacea*
			15. *Mamestra brassicae*
			16. *Mamestra configurata*
			17. *Peridroma saucia*
			18. *Xestia c-nigrum*
		Pyralidae	19. *Ostrinia nubilalis*
Virus		**Bromoviridae**	**Genus : Ilarvirus**
			20. Tobacco streak virus
		Tombusviridae	**Genus : Necrovirus**
			21. Tobacco necrosis virus
		Unasigned family	Genus : Carlavirus
			22. Potato virus M

Organism type	Order	Family	Scientific name
Bacteria	Burkholderiales	Burkholderiaceae	23. Burkholderia cepacia
			24. *Erwinia chrysanthemi* pv. *chrysanthemi*
			25. *Pectobacterium chrysanthemi*
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	26. *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*
			27. *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*
	Rhizobiales	Rhizobiaceae	28. *Rhizobium radiobacter*
			29. *Rhizobium rhizogenes*
Fungi	Class : Ascomycetes		
	Hypocreales	Nectriaceae	30. Fusarium culmorum
			31. *Gibberella zeae*
	Xylariales	Xylariaceae	32. *Rosellinia necatrix*
	Anamorphic fungi		33. *Chalara elegans*
Nematode	Tylenchida	Anguinidae	34. *Ditylenchus africanus*
		Belonolaimidae	35. *Tylenchorhynchus acutus*
		Hoplolaimidae	36. *Hoplolaimus indicus*
			37. *Rotylenchulus parvus*
		Meloidogynidae	38. *Meloidogyne acronea*
		Pratylenchidae	39. *Pratylenchus goodeyi*
			40. *Pratylenchus loosi*
			41. *Pratylenchus penetrans*
			42. *Pratylenchus thornei*
			43. *Pratylenchus zeae*
			44. Zygotylenchus guevarai
Pest status : Group 0			
Insect	Coleoptera	Chrysomelidae	1. Cerotoma ruficornis
			2. *Chaetocnema basalis*

Organism type	Order	Family	Scientific name
			3. *Epitrix cucumeris*
			4. *Epitrix hirtipennis*
			5. *Epitrix* spp.
			6. *Systena basalis*
		Coccinellidae	7. *Epilachna ocellata*
			8. *Epilachna pusillanima*
			9. *Epilachna yasutomii*
		Curculionidae	10. *Bothynoderes punctiventris*
			11. *Epicaerus cognatus*
			12. *Myllocerus subfasciatus*
			13. *Otiorhynchus cribricollis*
			14. *Phlyctinus callosus*
			15. *Premnotrypes sanfordi*
			16. *Premnotrypes solani*
			17. *Rhigosidius tucumanus*
			18. *Trichobaris trinotata*
		Elateridae	19. *Agriotes obscurus*
			20. *Agriotes* spp.
			21. *Conoderus amplicollis*
			22. *Conoderus falli*
			23. *Conoderus rudis*
			24. *Conoderus* spp.
			25. *Ctenicera pruinina*
			26. *Ctenicera* spp.
			27. *Limon* spp.
		Meloidae	28. *Epicauta vittata*
			29. *Epicauta* spp.
		Scarabaeidae	30. *Anomala dimidiata*
			31. *Brahmina coriacea*

Organism type	Order	Family	Scientific name
			32. *Cetonia* spp.
			33. *Euchulora cupripes*
			34. *Holotrichia javana*
			35. *Onychiurus* sp..
			36. *Phyllopertha horticola*
			37. *Phyllophaga menetriesii*
			38. *Phyllopaga* spp.
			39. *Serica* spp.
	Diptera	Anthomyiidae	40. *Delia florilega*
		Tipulidae	41. *Nephrotoma* spp.
			42. *Tipula* spp.
	Hemiptera	Pseudococcidae	43. *Planococcus minor*
			44. *Pseudococcus maritimus*
			45. *Rhizoecus falcifer*
		Triozidae	46. *Paratrioza cockerelli*
	Hymenoptera	Formicidae	47. *Pheidologeton diversus*
		Tenthredinidae	48. *Athalia cordata*
	Lepidoptera	Hepialidae	49. *Wiseana signata*
		Lymantriidae	50. *Dasycheia mendosa*
		Noctuidae	51. *Agrotis biconica*
			52. *Agrotis exclamationis*
			53. *Agrotis malefida*
			54. *Agrotis repleta*
			55. *Chrysodeixis chalcites*
			56. *Feltia subterranea*
			57. *Lacanobia oleracea*
			58. *Spodoptera ornithogalli*
Mite	Acariformes	Acaridae	59. *Rhizoglyphus robini*

Organism type	Order	Family	Scientific name
Virus		Genus : Crinivirus	
		Closteroviridae	60. Tomato infectious chlorosis virus
		Genus : Nepovirus	
		Comoviridae	61. Potato U virus
		Genus : Begomovirus	
		Geminiviridae	62. Tomato yellow mosaic virus
		Genus : Curtovirus	
			63. Sugar beet curly top virus
		Genus : Potyvirus	
		Potyviridae	64. Potato virus A
			65. Potato virus V
		Genus : Potexvirus	
		Unasigned family	66. Potato aucuba mosaic virus
		Genus: Tobamovirus	
			67. Potato 14R virus
Bacteria	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	68. *Erwinia carotovora* subsp. *betavasculorum*
			69. *Erwinia chrysanthemi* pv. *paradisiaca*
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	70. *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*
			71. *Pseudomonas putida*
	Sphingobacteriales	Flexibacteraceae	72. *Bacillus polymixa*
Fungi		Class : Ascomycetes	
	Hypocreales	Hypocreaceae	73. *Hypocrea rufa*
		Nectriaceae	74. *Fusarium oxysporum* f. sp. *tuberosi*
			75. *Gibberella avenacea*
			76. *Gibberella baccata*
	Xylariales	Xylariaceae	77. *Rosellinia bunodes*

Organism type	Order	Family	Scientific name
		Class : Oomycetes	
	Pythiales	Pythiaceae	78. *Phytophthora drechsleri*
			79. *Phytophthora erythroseptica* var. *erythroseptica*
	Saprolegniales	-	80. *Pythium butleri*
		Class : Ustilaginomycetes	
	Platygloeales	Platygloeaceae	81. *Helicobasidium purpureum*
	Anamorphic fungi		82. *Clonostachys araucariae* var. *rosea*
			83. *Phacidiopycnis tuberivora*
			84. *Verticillium nigresens*
			85. *Verticillium tricorpus*
Phytoplasma	Acholeplasmatales	Acholeplasmataceae	86. Witches's broom
Nematode	Aphelenchida	Aphelenchidae	87. *Aphelenchus avenae*
			88. *Aphelenchus solani*
			89. *Aphelenchoides composticola*
			90. *Aphelenchoides saprophilus*
	Triplonchida	Trichodoridae	91. *Trichodorus proximus*
			92. *Trichodorus veruleberus*
	Tylenchida	Belonolaimidae	93. *Tylenchorhynchus cylindricus*
			94. *Tylenchorhynchus guaidi*
			95. *Tylenchorhynchus mashoodi*
			96. *Tylenchorhynchus neoclavicaudatus*
		Heteroderidae	97. *Heterodera trifolii*
		Hoplolaimidae	98. *Basirolaimus dibius*
			99. *Helicotylenchus willmottae*
		Meloidogynidae	100. *Meloidogyne africana*
			101. *Meloidogyne siensis*
		Pratylenchidae	102. *Pratylenchus andinus*

Organism type	Order	Family	Scientific name
			103. *Pratylenchus brevicerus*
			104. *Pratylenchus crenatus*
			105. *Pratylenchus hamatus*
			106. *Pratylenchus minyus*
			107. *Pratylenchus negletus*
			108. *Pratylenchus scribneri*
			109. *Pratylenchus teres*
	Unknown	Unknown	110. *Bitylenchus cuticaudatus*
			111. *Bitylenchus parvus*
			112. *Bitylenchus swarupi*
			113. *Coslenchus tuberosus*
			114. *Dilichorhynchus tuberosus*
			115. *Ecphyadophora goodeyi*
			116. *Filenchus annulatus*
			117. *Filenchus filiformis*
			118. *Filenchus magnus*
			119. *Hemicycliophera typica*
			120. *Hexatylus vigissi*
			121. *Macroposthonis ornata*
			122. *Merlinius bavaricus*
			123. *Neotylenchus abulbosus*
			124. *Nothotylenchus cylindricus*
			125. *Nothotylenchus geraerti*
			126. *Nothotylenchus hexaglyphus*
			127. *Nothotylenchus taylori*
			128. *Nothotylenchus tuberosus*
			129. *Ogma simlaensis*
			130. *Ottolenchus facultativus*
			131. *Psilenchus hilarulus*

Organism type	Order	Family	Scientific name
			132. *Quinisulchus capitatus* 133. *Safianema anchilisposoma* 134. *Thecavermiculatus andinus* 135. *Tylenchus butteus* 136. *Varotylus ranapoi*

การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้ามะเขือเทศจากต่างประเทศ

Preliminary Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Table Tomato

ชลธิชา รักใคร่ สุรพล ยินอัศวพรรณ อุดร อุณหวุฒิ
ณัฏฐพร อุทัยมงคง จำลอง ลภาสาธุกุล
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) เป็นพืชปลูกในแถบทวีปอเมริกา อเมริกาใต้ ยุโรป และเอเชีย มีสถิติการนำเข้าในปริมาณมากและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศผู้ส่งออกมะเขือเทศมาจำหน่ายยังประเทศไทยมากเป็นอันดับหนึ่ง ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 มะเขือเทศจากทุกแหล่งทั่วโลกจัดเป็นสิ่งกำกัด ขั้นตอนการนำเข้าซึ่งสิ่งกำกัดจึงเพียงแต่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืชมาเท่านั้น ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช(pest categorization) พบว่าจากการศึกษารวบรวมรายงานจากทั่วโลกมีสิ่งมีชีวิตทั้งที่เป็นศัตรู/ไม่เป็นศัตรูของมะเขือเทศรวมทั้งสิ้นจำนวน 483 ชนิด เป็นแมลง 196 ชนิด ไร 4 ชนิด ไวรัส 49 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 26 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 97 ชนิด ไส้เดือนฝอย 49 ชนิด และวัชพืช 52 ชนิด

สิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้นเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) ที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนเมล็ดพันธุ์ ของมะเขือเทศ จำนวน 62 ชนิด เป็นแมลง 13 ชนิด ไร 4 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด และรา 7 ชนิด ไส้เดือนฝอย 1 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (risk assessment) แต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง (high risk) 30 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (medium risk) 5 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (low risk) 14 ชนิด และความเสี่ยงต่ำมาก (very low risk) 13 ชนิด

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศ จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้ามะเขือเทศโดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า จากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0103-03

เข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ อาศัยอำนาจตาม มาตรา 6 แห่งพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (risk management) ที่มีความเสี่ยงสูงและปานกลางควรจะประกอบด้วยมาตรการ ดังนี้

1. กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ จากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material)

2. กำหนดให้ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 30 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาด รวมทั้งพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสิ่งต้องห้าม อนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) การนำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือเพื่อการทดลองหรือการวิจัย ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

คำนำ

ผลจากการเจรจารอบอุรุกวัย (Uruguay Round) ทำให้มีการจัดตั้งองค์การค้าโลก (Wold Trade Organization, WTO) ตั้งแต่วันที่ 1มกราคม 2538 ทำหน้าที่เป็นเวทีสำหรับการตกลงทางการค้า ขจัดความขัดแย้ง ติดตามนโยบายการค้าของประเทศสมาชิก ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการและการฝึกอบรมแก่ประเทศกำลังพัฒนา เพื่อให้การค้าในระบบใหม่เป็นการค้าเสรี มีความเท่าเทียมกันของประเทศสมาชิก มีการแข่งขันกันมากขึ้น และเอื้อประโยชน์ให้ประเทศด้อยพัฒนามากขึ้น มีความตกลง ยกเลิกการกีดกันทางการค้าโดยใช้มาตรการทางภาษีและประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) เป็นมาตรการในการป้องกันชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืชจากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืชหรือสัตว์เป็นตัวนำ เพื่อป้องกันหรือกำจัดความเสียหายอันเนื่องจากศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรนำเข้า สามารถเจริญเติบโต และแพร่กระจายออกไปได้ ดั้งนั้นประเทศผู้นำเข้าต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตร โดยใช้เทคนิคและวิธีที่เหมาะสม ที่พัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศ

ประเทศไทยเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชผักที่สำคัญหลายชนิด เช่น พริก มะเขือเทศ แตงโม แตงกวา เมล่อนและเมล็ดพันธุ์ผักต่างๆ แต่ละปีสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศคิดเป็นมูลค่าปีละหลายร้อยล้านบาทแต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังต้องมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศอีกจำนวนมาก โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ มีสถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ในปี 2544 - 2546 โดยมีการนำเข้าจากหลายประเทศ ที่สำคัญตามพระราชบัญญัติกันพืช 2507 แก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่2) 2542 มะเขือเทศจัดอยู่ในกลุ่มของพืชสิ่งกำกัด ซึ่งตามมาตรา 7 ระบุไว้ว่าในการนำเข้าสิ่งกำกัดไม่จำเป็นต้องขออนุญาตินำเข้าเพียงแค่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (phytosanitary certificate) แนบมาเท่านั้น และไม่ต้องระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) การปลอดศัตรูพืชแต่อย่างใดเป็นการรับรองการปลอดศัตรูพืชทั่วไปเท่านั้น

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่มีศัตรูพืชสำคัญทางกักกันพืชหลายชนิด มีการแพร่ระบาดอยู่ในต่างประเทศแต่ไม่มีในประเทศไทย เช่น เชื้อ potato spindle tuber viroid ไส้เดือนฝอยรากปม potato cyst nematode เป็นต้น อย่างไรก็ตามมีรายงานการพบศัตรูของมะเขือเทศชนิดใหม่ๆ ที่ร้ายแรงอยู่ในต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นอีกหลายชนิด เช่น เชื้อโรคพืช Peptino mosaic virus (PepMV) เป็นต้น การที่ประเทศไทยยังปลอดศัตรูพืชที่สำคัญทางกักกันพืชอยู่หลายชนิดเพราะประเทศไทยเราทำการปรับปรุงพันธุ์พืชขึ้นใช้เองในประเทศแต่ในปัจจุบันเริ่มมีการนำพันธุ์ที่มีความหลากหลายสายพันธุ์และมาจากแหล่งต่างๆ มากยิ่งขึ้นเพื่อปรับปรุงพันธุ์ตามความต้องการใช้ประโยชน์ในประเทศที่มีความหลากหลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น

รวมทั้งการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พ่อแม่(parent seed) เพื่อผลิตเป็นลูกผสม (hybrid F1) และส่งกลับออกไปขายต่างประเทศมากยิ่งขึ้น หากประเทศไทยปล่อยให้มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากแหล่งต่างๆทั่วโลกเข้ามาเป็นจำนวนมากและเป็นระยะเวลานานโดยไม่มีมาตรการทางสุขอนามัยพืชที่รัดกุมอาจทำให้ศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) ที่ร้ายแรงและกำลังแพร่ระบาดอยู่ในต่างประเทศเข้ามาระบาดทำความเสียหายกับพืชผักที่สำคัญของประเทศไทยได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาในเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศโดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช (Information on crops) ที่จะดำเนินการวิเคราะห์
2. รวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีรายงานแพร่ระบาดทั่วโลกและที่มีรายงานพบในประเทศ
3. เก็บตัวอย่างและตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชกับพืชนำเข้าชนิดที่จะดำเนินการวิเคราะห์ ณ จุดนำเข้า
4. ติดตามตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชกับพืชนำเข้าชนิดที่จะดำเนินการวิเคราะห์ภายหลังการนำเข้าในแหล่งปลูก
5. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามแนวทางในมาตรฐานสุขอนามัยพืชนานาชาติฉบับที่ 2 เรื่องแนวปฏิบัติในการวิเคราะห์ความเสี่ยง และฉบับที่ 11 เรื่องการ วิเคราะห์ความเสี่ยงสำหรับศัตรูพืชกักกัน

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- ขั้นตอนที่ 1 : การเริ่มต้น (Initiation)
- ขั้นตอนที่ 2 : การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)
- ขั้นตอนที่ 3 : การจัดการความเสี่ยง (Risk management)

วิธีประเมินความเสี่ยง

- การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)
- การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread)

- การประเมินศักยภาพของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences)

การจัดการความสี่ยง

- ระดับความเสี่ยง ข้อมูลทางวิชาการที่ใช้พิจารณา ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยใช้มาตรการสุขอนามัยพืช
- การจำแนกและการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม
- มาตรการรับรองสุขอนามัยพืชและข้อกำหนดอื่นๆ

6. ประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholders) เพื่อให้ความเห็น
7. กำหนดมาตรการทางวิชาการและทางกฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้าพืชชนิดที่จะวิเคราะห์ตาม พ.ร.บ.กักพืช

ผลการทดลอง

สืบค้นข้อมูลพืช

พืช (Crop)	มะเขือเทศ
ชื่อวิทยาศาสตร์	*Lycopersicon esculentum*
ชื่อสามัญ	Tomato
ชื่ออื่น	Amorous Apple, Love Apple, Poma amoris, Apple of Peru
Family	Solanaceae
Order	Solanales

ความสำคัญของมะเขือเทศ

ความสำคัญในด้านเศรษฐกิจ

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในประเทศเขตร้อนที่เห็นความสำคัญในด้านเศรษฐกิจของการผลิตมะเขือเทศ ซึ่งได้ส่งเสริมให้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัย พัฒนาการผลิตมะเขือเทศอย่างละเอียดและต่อเนื่อง เพื่อให้กสิกรเกิดความมั่นใจในความสำเร็จของการผลิตและเพิ่มพื้นที่ปลูกอันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาชนบท กระตุ้นการจ้างงานในเมืองใหญ่ ขยายการส่งออก เพิ่มรายได้ให้กสิกรผู้ปลูก มะเขือเทศ และเหมาะสำหรับใช้เป็นพืชผักสวนครัว

ความสำคัญทางพฤกษศาสตร์

มะเขือเทศอยู่ใน Family Solanaceae หรือ night shade และอยู่ใน Group Solanaceous Vegetable มีจำนวน Chromosome = 2n = 2x = 24 สามารถผสมข้ามชนิดกันได้ทั้งหมด อยู่ในตระกูล (Genus) Lycopersicon ซึ่งเป็นตระกูลที่เล็กมาก เพราะมีเพียง 6 ชนิด (Species) และมี 2 Subgenera หรือ Section คือ

1. Subgenera Eulycopersicon เมื่อสุกจะเป็นสีแดง นำมาบริโภคได้ (dible species) มี 2 สายพันธุ์ คือ

1.1 *Lycopersicon esculentum* (Common tomato)

1.2 *Lycopersicon pimpinelliforium* (Currant tomato)

Lycopersicon esculentum ลักษณะผลเหมือนของมะเขือเครือ แต่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์ กลางของผลมากกว่า 10 มิลลิเมตร เป็นมะเขือเทศที่ใช้ปลูกอยู่ในปัจจุบัน และทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถผสมข้ามกันให้ลูกผสมที่มีความผันแปรทางพันธุกรรม (genetics variation) อย่างกว้างขวาง

Lycopersicon pimpinelliforium เป็นมะเขือเทศที่รู้จักกันในนามมะเขือเครือ (red current tomato) ผลมีขนาดเล็กมาก เส้นผ่าศูนย์กลางของผลไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ทางอีสานนิยมนำผลแก่มาใส่ ส้มตำ

2. Subgenera : Erioperdicon สกุลย่อย *Eriopersicon* เป็นพืชป่า มีการเจริญเติบโตแบบพืชหลายฤดู ลำต้นมีเนื้อไม้ (woody stem) ทำให้สามารถแตกกิ่งก้านขึ้นมาใหม่ได้ในแต่ละปี ผลสุกจะมีขนสีเขียวอมขาว ผลสีเขียวเมล็ดหนามีน้ำตาล ช่อดอกมีกาบดอก (inflorescenceed bract) ใบมี pseudostipules แบ่งออกเป็น 4 ชนิดได้แก่

Lycopersicon chessmanii Riley (wild species) ทนทานต่อสภาพดินเค็ม

Lycopersicon glandulosum C.H. muller (wild species)

Lycopersicon Humb & Bonpl (wild species) ทนทานต่อแมลง

Lycopersicon peruvianum Mill (wild species)

ทั้ง 4 ชนิด สามารถผสมข้ามกันให้ลูกผสมที่แข็งแรงสมบูรณ์ได้ และทุกชนิดของสกุลย่อย *Eriopersicon* สามารถผสมข้ามกันให้ลูกผสมที่แข็งแรงสมบูรณ์ได้ และทุกชนิดของสกุลย่อย *Eriopersicon* สามารถผสมข้ามได้กับสกุลย่อย *Eulycopersicon* โดยอาศัยเทคนิคพิเศษช่วยให้เกิดการผสมข้ามและได้ลูกที่สมบูรณ์ โดยวิธีการผสมพันธุ์ข้ามชนิด (interspecific hybridization) จะทำให้ได้ลูกผสม ที่มีความผันแปรทางพันธุกรรมขึ้นภายในประชากรอย่างกว้างขวาง

Bailey (1940) แยก *L. esculentum* เป็น 5 botanical varieties

1. Var. *cerasiforme* (Dun) Alef เรียก cherry tomato (ผลกลมเล็ก) เป็นพันธุ์ป่าในอิเควดอร์และเปรู ขณะนี้ถูกนำออกแพร่หลายทั่วโลก เป็นพืชที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในเขต Tropic หลายประเทศ ดอกมี 5 กลีบ เป็นช่อยาว ผลเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร สีแดง หรือสีเหลือง ทนทานต่อสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง

2. Var. *pyriforme* Alef. เรียก pear tomato ผลทรงยาว ดอกมี 5 กลีบ เป็น indeterminate type เหมาะกับสภาพอากาศที่ผันแปรจากสภาพปกติ

3. Var. *gradiferium* Bailey เรียก Potato leaves tomato มีใบ (leaf let) ใหญ่มาก ผิดกับมะเขือเทศธรรมดา

4. Var. *commune* Bailey เรียก common tomato หรือ มะเขือเทศที่เรารู้จักนี่เอง ดอกมี 6 กลีบ เป็นพวกที่มีการเจริญเติบโตแบบไม่จำกัด (indeterminate type)

5. Var. *Validum* เรียก upright tomato ต้นใหญ่ ลำต้นเป็นพุ่ม (compact) เป็นพวกที่มีการเจริญเติบโตแบบจำกัด (determinate)

ความสำคัญทางด้านอาหาร

มะเขือเทศนับเป็นพืชผักที่มีความสำคัญมากในเขตต่างๆ ของโลกหลายประเทศ ผลใช้บริโภคสด ปรุงอาหารคาวหวาน และใช้ทำซุป (soup), เชื่อม, ดอง, แคทซับ (catsup), ซอสมะเขือเทศ, น้ำมะเขือเทศ (juice) และมะเขือเทศผง ซึ่งต้องใช้มะเขือเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี นอกจากนี้ยังใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง เมล็ดมะเขือเทศมีน้ำมันอยู่ 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำกันอยู่ได้มาจากการสกัดเนื้อเมล็ด และกาก ส่วนที่เหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมเมื่อคั้นออกมา จะมีสีเหลืองปนแดง และมีกลิ่นฉุน เมื่อนำไปกลั่นออกมาจะมีสีเหลืองอ่อน เหมาะสำหรับทำอาหาร ใช้ทำเป็นน้ำมันสกัด เนยเทียม และสบู่ได้อีกด้วย กากที่เหลือจากการสกัด ทำเป็นแท่งใช้เลี้ยงสัตว์ และทำปุ๋ยได้

2. การแพร่กระจาย และลักษณะทางนิเวศน์วิทยา (Distribution and Ecology)

มะเขือเทศเดิมเป็นพืชพื้นเมืองของเปรู ก่อนที่จะแพร่เข้าไปในอเมริกา ยุโรป และเอเชียโดยชาวสเปน โดยเหตุที่มะเขือเทศป่าซึ่งเป็นพวก Solanum มีสารพิษประเภทอัลคาลอย์ (tomatine) ในลำต้นและใบ ทำให้ไม่นิยมปลูก ต่อมาได้ทดลองปลูกและเลือกพันธุ์ท้องถิ่นได้ แต่รสชาติไม่ดี จนมีการพบ mutant ซึ่งมีต้นเตี้ยและเล็ก ใบมาก ซึ่งได้มีการปลูกและคัดเลือกต่อมาจนได้รสชาติดี ซึ่งช่วงนี้อาจทำให้ยีนส์ที่ควบคุมลักษณะการต้านทานในแมลง ถูกรบกวนและสูญหายไประหว่างการคัดเลือกได้มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับมะเขือเทศครั้งแรกในปี ค.ศ. 1554 โดยนักรวบรวมพรรณไม้แห่งชาวอิตาเลียน ชื่อ Pier Andrea Matthiolus กล่าวว่า ผลมะเขือเทศมีลักษณะกลมแบน เมื่อสุกมีสีเหลืองและบริโภคโดยการทอดในน้ำมันก่อนที่จะนำมาใช้เป็นอาหาร สำหรับในทวีปเอเชียเชื่อว่า พ่อค้าชาวสเปนเป็นผู้นำมะเขือเทศจาก

ประเทศเม็กซิโกเข้ามาปลูกที่ประเทศฟิลิปปินส์ในปี ค.ศ. 1571 แต่ก็อาจเป็นไปได้ว่ามะเขือเทศถูกนำมาปลูกที่ประเทศฟิลิปปินส์ก่อนหน้านี้สองถึงสามปีก่อนที่ Ferdinand Magellan จะค้นพบหมู่เกาะฟิลิปปินส์ในปี ค.ศ. 1521 การค้าขายระหว่างประเทศฟิลิปปินส์กับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น จีน ญี่ปุ่น และอินเดีย อาจเป็นสาเหตุให้มีการแพร่กระจายพันธุ์มะเขือเทศไปยังประเทศดังกล่าวได้ หรืออาจจะเป็นไปได้ที่ชาวอังกฤษ ฮอนแลนด์ และฝรั่งเศส เป็นผู้นำมะเขือเทศไปปลูกที่เมืองขึ้นของตนในทวีปเอเชียก็เป็นได้

มะเขือเทศถูกนำมาปลูกในประเทศไทยเมื่อไรนั้น ยังไม่มีข้อมูลยืนยันเป็นที่แน่ชัด แต่เชื่อว่ามีการปลูกมาก่อนปี พ.ศ. 2472 เพราะมีการกล่าวถึงมะเขือเทศในประเทศไทย แววจักร กองพล รายงานว่า ได้พบบทความของ นายทองใบ สุทธิพร ในหนังสือกสิกร เล่ม 10 ของปีที่ 3 พ.ศ. 2472 เล่าว่า มีมะเขือเทศทดลองปลูกที่โรงเรียนฝึกหัดครูประถมกสิกรรมทับกวางสองพันธุ์ พันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ปลูกไม่ได้แจ้งไว้ แต่บรรยายว่าเป็นผลขนาดโตเท่าพุทราเล็กน้อยพันธุ์หนึ่ง และอีกพันธุ์มีผลโต กลม ขนาดเกือบสี่นิ้ว ซึ่งขณะนั้นพันธุ์มะเขือเทศในประเทศสหรัฐอเมริกามีพันธุ์ต่างๆ อยู่มากมาย พวกผลใหญ่ คือ Beef steak type เช่น พันธุ์ Ponderrosa, Beef steak, Brimer, Marvelosa ส่วนพันธุ์ผลเล็ก ได้แก่ Porter จึงอาจเป็นไปได้ว่าพันธุ์ที่ใช้ปลูกในประเทศไทยระยะแรกอาจเป็นพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งที่กล่าวมานี้

3. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (Botanical Description)

มะเขือเทศที่ใช้ปลูกในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ มะเขือเทศพันธุ์พุ่ม (determinate) และมะเขือเทศพันธุ์เลื้อย (Indeterminate) ลักษณะของพันธุ์พุ่มจะมีการเจริญเติบโตแบบจำกัด ส่วนมะเขือเทศพันธุ์เลื้อยนั้น จะมีลักษณะการเจริญเติบโตแบบไม่จำกัด ซึ่งการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ จะมีลักษณะส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ เมล็ด การงอก ราก ลำต้น ใบ ช่อดอก ดอก ผล ที่มีสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตแตกต่างกันออกไป

การจำแนก

การจำแนกมะเขือเทศ อาจจะกระทำได้หลายลักษณะและวิธีการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์ ลักษณะการเจริญเติบโตและการปฏิบัติบำรุงรักษา

การจำแนกทางพฤกษศาสตร์ เป็นการจำแนกจัดหมวดหมู่มะเขือเทศโดยอาศัยลักษณะทางอนุกรมและสัณฐานวิทยา เช่น ลักษณะ ลำต้น ใบ ดอก ผล ระบบการจำแนกทางพฤกษศาสตร์ จะให้คุณค่าเพื่อแสดงความสัมพันธ์ที่มีประโยชน์ในด้านวางแผนการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

(1) *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* เป็นมะเขือเทศป่าผลเล็ก (wild cherry tomato) ซึ่งเป็นบรรพบุรุษของพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ปลูกในปัจจุบัน มีถิ่นกำเนิดอยู่ฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ ลำต้นเล็ก แตกเป็นกิ่งก้าน ให้ทรงพุ่มขนาดกลาง ใบย่อยแคบยาว ออกดอกเป็นช่อยาว

กลีบดอกสีเหลืองขนาดใหญ่ 5 กลีบ ผลเล็กกลม เส้นผ่าศูนย์กลางผล 1-2 เซ็นติเมตร ช่องว่างภายในผล 2 ช่อง เมื่อสุกมีสีแดงจัด ใช้ปลูกเป็นไม้ประดับอย่างดี

(2) *Lycopersicon esculentum* var. *pyriforme* เรียกว่า red and yellow pear tomato ลำต้นเจริญแบบทอดยอด ออกดอกเป็นช่อ ผลเล็ก รูปร่างผลแบบ pear shaped ช่องว่างภายในผล 2 ช่อง เมื่อสุกมีสีเหลืองหรือแดง

(3) *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium* เรียกว่า potato leaf tomato ลำต้นขนาดใหญ่ รูปร่างใบเหมือนของมันฝรั่ง

(4) *Lycopersicon esculentum* var. *commune* เรียกว่า common tomato พันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกเพื่อการค้าจัดอยู่ในกลุ่มนี้ ผลขนาดกลางถึงใหญ่ รูปร่างผลแบนกลม หรือค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางผล 5-10 ซม.

(5) *Lycopersicon esculentum* var. *validum* เรียกว่า upright tomato ลำต้นพุ่มเตี้ย ตั้งตรงและแข็งแรง ลักษณะใบม้วนงอ

การจำแนกตามการเจริญเติบโต เป็นการจัดแบ่งมะเขือเทศโดยพิจารณาจากลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้น แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

(1) indeterminate tomato เป็นมะเขือเทศที่ลำต้นสามารถเจริญเติบโตทางส่วนยอด หรือทอดยอดได้ได้ตลอดเวลาที่สภาพแวดล้อมเหมาะสม ตายอดจะไม่พัฒนาเป็นช่อดอก ผลผลิตสามารถทยอยเก็บไปได้เรื่อยๆ เป็นเวลาหลายเดือน

(2) strong determinate tomato เป็นมะเขือเทศที่ลำต้นหยุดการเจริญเติบโตทางส่วนยอด เมื่อตายอดเปลี่ยนเป็นช่อดอกหรือไม่ทอดยอด ลำต้นแตกกิ่งก้านให้ทรงพุ่มขนาดกลาง ออกดอกในเวลาไล่เลี่ยกัน ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งหมดได้ในระยะเวลา 7-10 วัน

(3) small determinate tomato เป็นมะเขือเทศที่มีการเจริญเติบโตของลำต้นแบบเดี่ยวกับ strong determinate tomato แต่ลำต้นเตี้ยกว่า เพราะมีช่วงหดสั้นมากกว่าเท่านั้น

การจำแนกตามการใช้ประโยชน์ การจำแนกมะเขือเทศโดยวิธีนี้จะจำแนกการนำมาใช้เป็นอาหาร โดยแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

(1) fresh market tomato หรือ Table tomato เป็นมะเขือเทศที่ใช้ในการบริโภคสด แบ่งออกเป็นสองชนิด คือ มะเขือเทศที่บริโภคเป็นผลไม้ (fruit tomato) กับมะเขือเทศที่ใช้ปรุงอาหาร (cooking tomato)

(2) processing tomato เป็นมะเขือเทศที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น มะเขือเทศบรรจุกระป๋อง น้ำมะเขือเทศ ซอสมะเขือเทศ น้ำมะเขือเทศเข้มข้น มะเขือเทศผง และอื่นๆ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ และการคัดเลือกพันธ์

เมล็ดพันธุ์ ที่ดีจะต้องตรงตามสายพันธุ์ สะอาดปราศจากเชื้อโรค และแมลงที่ติดมากับเมล็ด มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ให้ต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรง และมีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม

พันธุ์ ควรจะเลือกพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพท้องถิ่นได้ดี ให้ผลผลิตสูง คุณภาพของผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาดการเลือกพันธุ์ที่ที่จะนำมาปลูกเป็นการค้าในท้องที่ต่างๆ ควรเลือกพันธ์
ที่เคยปลูก และให้ผลดีมาแล้วและควรทำการทดลองปลูก ในพื้นที่เล็กๆก่อน เมื่อได้ผลดีจึงจะขยายเนื้อที่ปลูกต่อไป และควรเลือกปลูกพันธุ์ที่ตลาดต้องการ เลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ที่เชื่อถือได้

พันธุ์มะเขือเทศโดยทั่วไป แบ่งประเภทตามประโยชน์ที่ใช้ได้ มี 3 แบบ คือ

1. พันธุ์ที่ใช้ประกอบอาหาร โดยทั่วไปจะมีผลขนาดเล็ก มีรสเปรี้ยว เช่น พวก L_{22} สายฝน (SSD_4 หรือ $SVRDC_4$), พันธุ์สันทราย 1, พันธุ์ porter

2. พันธุ์ที่ใช้รับประทานสด มีผลขนาดใหญ่ รูปทรงกลม มีรสค่อนข้างหวาน เช่น Floradel, Master No.2, Tropic ฯลฯ

3. พันธุ์ที่ปลูกสำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรม พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม คือ พันธุ์ที่มีลำต้นแข็งแรง สมบูรณ์ และมีระบบรากลึก ใบใหญ่ ทรงพุ่มดี จำนวนใบระหว่างช่อมีน้อย แตกกิ่งเร็ว จะทำให้มีดอกไล่เลี่ยกัน วันออกดอกชุดแรกและชุดสุดท้ายควรห่างกันประมาณ 3 อาทิตย์ อายุการเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกัน ผลเป็นสีแดงตลอดทั้งผล หลุดจากขั้วได้ง่าย เนื้อแน่น Solid Content สูง (ไม่ต่ำกว่า 4.5) pH ในผลอาจจะต่ำถึง 3.5-4.5 ถ้า pH สูง เมื่อบรรจุกระป๋องจะทำให้กระป๋องบวมได้ เช่น พันธุ์ VF 134-1-2, พันธุ์ Pacesseter 882, pacesster 502 และ pacesster 600 ฯลฯ

การผลิตเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ดีเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งรัดส่งเสริมให้เกษตรกรได้ใช้พันธุ์ที่ดีกันอย่างแพร่หลาย และกว้างขวาง การผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นเป็นงานที่สลับซับซ้อน เพราะเป็นการปฏิบัติต่อสิ่งที่มีชีวิต ต้องการสภาพแวดล้อมและการปฏิบัติอย่างถูกต้อง จะต้องผ่านกรรมวิธีหลายขั้นตอน เพื่อให้รักษาคุณภาพที่ดีไว้ นอกจากนี้ยังเป็นงานที่จะต้องทำให้ทันกับเวลาและความต้องการของผู้ใช้ปลูกอีกด้วย

การเลือกสถานที่ปลูกมะเขือเทศเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ควรห่างจากแปลงปลูกมะเขือเทศพันธุ์อื่นๆ ตั้งแต่ 30-200 เมตร ดินควรเป็นดินร่วน หรือดินเหนียวปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง มีการระบายน้ำดี สภาพความเป็นกรดและเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5-5.6 นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีไส้เดือนฝอย และโรคที่สำคัญ หรือพืชที่ไม่เคยปลูกพืชตระกูลเดียวกันมาก่อน พื้นที่ปลูกควรได้รับแสงแดดจัดยาวนาน มีช่วงอุณหภูมิกลางคืนระหว่าง 15-20° เซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ

การผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศแบ่งได้ 2 อย่าง คือ

1. **การผลิตเมล็ดพันธุ์ผสมเปิด** (open-pollinated) ตามหลักสากล

แบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน

1.1 **เมล็ดพันธุ์คัด** (breader seed) เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ขยายมาจากพันธุ์ที่นักผสมพันธุ์พืชได้ปรับปรุงและคัดเลือกขึ้นมา การผลิตเมล็ดพันธุ์จะดำเนินการโดยนักปรับปรุงพันธุ์พืชที่เป็นเจ้าของพันธุ์นั้นๆ และดำเนินงานในสถานีทดลอง การผลิตเมล็ดพันธุ์คัดนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก จำเป็นจะต้องได้รับการควบคุมดูแลในด้านคุณภาพของพันธุ์อย่างใกล้ชิดและถูกต้อง เพื่อจะทำให้การผลิตเมล็ดพันธุ์ขั้นต่อไปได้คุณภาพดี

1.2 **เมล็ดพันธุ์หลัก** (foundation seed) เป็นการขยายขั้นต่อไป โดยนำเมล็ดพันธุ์คัดมาปลูกขยายพันธุ์อีกขั้นตอนหนึ่ง เพื่อเพิ่มปริมาณเมล็ดให้มากขึ้น เมล็ดพันธุ์หลักนี้จะผลิตในสถานีทดลอง หรือแปลงขยายพันธุ์หลักของหน่วยงานผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยได้รับการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดจากนักวิชาการ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง ตรงตามลักษณะประจำพันธุ์เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์คัด

1.3 **เมล็ดพันธุ์ขยาย** (registered seed) เป็นการขยายพันธุ์ต่อจากพันธุ์หลัก โดยการนำเมล็ดพันธุ์หลักมาขยายพันธุ์ต่อ เพื่อเพิ่มปริมาณเมล็ดให้มากขึ้น การผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายนี้อาจผลิตได้จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ของรัฐ หรือหน่วยงานผลิตเมล็ดพันธุ์ขยาย โดยเจ้าหน้าที่ด้านผลิตเมล็ดพันธุ์ของรัฐเป็นผู้ควบคุมหรือธุรกิจเอกชนที่รับช่วยไปผลิตเมล็ดพันธุ์ขั้นต่อไปจำหน่ายเกษตรกร

ในบางประเทศจะเรียก foundation และ registered seed รวมกันว่า basic seed หรือเมล็ดพันธุ์ขั้นพื้นฐาน

1.4 **เมล็ดพันธุ์จำหน่าย** (gertified seed) เป็นการผลิตเมล็ดพันธุ์ขั้นสุดท้าย เพื่อจำหน่ายจ่ายแจกให้แก่เกษตรกร ในบางประเทศจะเรียกเมล็ดพันธุ์ขยายและเมล็ดพันธุ์จำหน่ายรวมกันเป็นเมล็ดการค้า (commercial seed) เมล็ดพันธุ์จำหน่ายนี้ จะผลิตในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ของรัฐ กลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มสหกรณ์ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว หรือแปลงของบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยเจ้าหน้าที่ด้านผลิตเมล็ดพันธุ์ควบคุมให้ได้ตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์จำหน่ายนี้ จะจำหน่าย จ่าย แจก แก่เกษตรกรเพื่อนำไปปลูกเพื่อขยายผลผลิต เพื่อการบริโภค และแปรรูปต่อไป ดังนั้นเกษตรกรจะได้รับคำแนะนำให้ซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ทุกปี เพราะจะได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดี

2. **การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม** (F1-hybrid) การผลิตจะแบ่งเป็น 3 วิธี คือ

2.1 **เมล็ดพันธุ์คัด** (breeder seed) เป็นการขยายสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งได้คัดเลือกแล้วว่าให้ลูกผสมที่ดี มีลักษณะ คุณภาพ ตามความต้องการโดยนักปรับปรุงพันธุ์

2.2 **เมล็ดพันธุ์หลัก** (foundation seed) เป็นการขยายพันธุ์สายพันธุ์พ่อแม่ของลูกผสมต่อจากพันธุ์คัด โดยหน่วยงานของรัฐหรือธุรกิจเอกชน เพื่อขยายเมล็ดพันธุ์นี้ให้เอกชน กลุ่มสหกรณ์ผลิตเมล็ดพันธุ์ หรือบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดลูกผสมเพื่อจำหน่ายแก่เกษตรกรต่อไป

2.3 **เมล็ดพันธุ์จำหน่าย** (certified seed) เป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสม เพื่อผลิตโดยหน่วยงานของวิธีกลุ่มสหกรณีผู้ผลิตหรือบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ทำการผลิตโดยปลูกเมล็ดพันธุ์หลักสายพันธุ์พ่อแม่ และทำการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้ลูกผสมจำหน่ายแก่เกษตรกรต่อไป

การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมของมะเขือเทศนั้น จะทำโดยการทำหมันดอกตัวเมีย และทำการผสมเกสร ระยะของดอกตัวเมียที่เหมาะสมหรับการทำหมัน คือ อายุ 11 วัน ซึ่งกลีบดอก (petal) จะมีสีครีม และสภาพสมบูรณ์ หรือก่อนดอกบานประมาณ 2 วัน การทำหมันทำได้ทั้งวัน แต่ในตอนกลางวันอับเรณู (anther) จะเอาออกได้ง่าย โดยใช้คีมคีบปลายแหลมดึงออกด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้ถูกก้านเกสรตัวเมีย (filament) ซึ่งเปราะหักง่าย หนึ่งช่อดอกจะทำหมัน 3-4 ดอก โดยเก็บส่วนกลีบดอกไว้เพื่อใช้เป็นเครื่องหมายให้ทราบถึงระยะพร้อมรับละอองเกสร (stigma receptive) ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด ดอกที่ไม่ได้ทำหมันต้องเด็ดทิ้งทันที เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนละอองเกสร โดยปกติแล้วคนไทยหนึ่งคนสามารถทำหมันได้วันละ 600 ดอก

ในการผสมเกสรจะใช้ต้นพ่อพันธุ์ : ต้นแม่พันธุ์ 1: 5-6 โดยแยกแปลงปลูกต้นพ่อพันธุ์ก่อนต้นแม่พันธุ์ 7-10 วัน ต้นแม่พันธุ์เท่านั้นที่ต้องค้ำก่องและตัดแต่งกิ่ง ในต้นพ่อพันธุ์จะเก็บเกสรในวันเดียวกันกับการทำหมันดอกต้นแม่พันธุ์ เวลาที่เหมาะสมที่สุด คือ ระหว่าง 9.30-12.00 น. เลือกเก็บอับเรณูในดอกที่บานเต็มที่ จากนั้นก็รวบรวมอับเรณูที่เก็บมาตากแดดไว้ 3 ชั่วโมง นำมาเก็บไว้ในที่ร่มอีกครึ่งชั่วโมง เพื่อให้คายความร้อน แล้วเก็บไว้ในภาชนะที่มีสารดูดความชื้น (desiccator) และปิดฝาให้แน่นทิ้งไว้ 18-24 ชั่วโมง เมื่อจะทำการผสมในเช้าของวันรุ่งขึ้น ให้แยกละอองเกสรออกจากอับเรณูโดยใช้ถ้วยพลาสติกดเล็กๆ 2 ใบประกบกัน ซึ่งจะใช้สีแดง เพราะจะทำให้มองเห็นละอองเกสรสีเหลืองได้ชัด โดยใช้ผ้าบางๆ คั่นอยู่ตรงกลาง เคาะถ้วยประมาณครึ่งนาที ละอองเกสรจะหล่นจากอับเรณูไปอยู่ในอีกถ้วยอีกใบหนึ่ง ละอองเกสรที่เก็บก่อนวันผสมเกสรหนึ่งวันจะนำมาใช้ได้ดีที่สุด แต่ถ้าต้องการเก็บเกสรสำรองไว้สามารถเก็บได้นานสามวัน โดยใส่ถุงอย่างดีที่ความชื้นและอากาศเข้าไม่ได้ แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เย็น ช่วงเวลาที่เหมาะต่อการผสมเกสร เริ่มตั้งแต่ 8.00-11.00 น. โดยใช้นิ้วก้อยแตะละอองเกสรป้ายลงไปบน

ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) เมื่อทำการผสมแล้วให้ตัดกลีบเลี้ยง (sepal หรือ cylyx) ออกครึ่งหนึ่ง 2-3 กลีบ เพื่อเป็นเครื่องหมายว่าได้ผสมแล้ว

โดยทั่วไปใบมะเขือเทศต้นหนึ่งจะไว้ช่อดอก 8 ช่อ แต่ละช่อดอกที่ได้รับการผสมเกสร 3-4 ดอก หลังจากผสมแล้วต้องหมั่นรอดตาดอก หรือดอกที่ไม่ต้องการออกทันที ตัดผลที่ไม่มีเครื่องหมาย รวมทั้งกิ่งตาข้าง และช่อดอกที่เกิดใหม่ออกให้หมด ภายหลังจากการผสมเกสรแล้ว 14 วัน จึงเลิกริดดอกได้ การเก็บเกี่ยว เก็บเฉพาะผลที่แดงสุกพร้อมขั้วที่กลีบเลี้ยงถูกตัดครึ่งไป 2-3 กลีบ เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นผลที่เกิดจากการผสมข้ามเท่านั้น การเก็บเกี่ยวทั้งหมดจะใช้เวลา 20-30 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ โดยแบ่งเก็บ 4-5 ครั้ง

การเก็บเมล็ดพันธุ์

ในต่างประเทศ อาจจะรวมกับเมล็ดพันธุ์กับการแปรรูป โดยแยกเมล็ดพันธุ์กับการแปรรูป โดยแยกเมล็ดพันธุ์และเปลือกออก ส่วนที่เหลือนำไปแปรรูป มะเขือเทศจะใช้เก็บเมล็ดพันธุ์ควรสุกเต็มที่ การแยกเมล็ดทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. จากการแยกแบบธรรมดา โดยการใช้เครื่องผ่าหรือบีบให้แตก ส่งผ่านตะแกรงเมล็ดและน้ำจะผ่านตะแกรงลงท่อ ซึ่งมีภาชนะรองรับสำหรับหมัก หรืออาจจะใช้มือบีบเมล็ดออกจากผล และใช้ใส่ภาชนะไว้สำหรับหมัก

2. จากการแปรรูป โดยใช้เครื่องแยกเมล็ดเปลือกออกจากเนื้อ นำไปล้างหลายๆ ครั้ง เปลือกและเมล็ดที่เสียจะลอย ส่วนเมล็ดที่ดีจะจมลงด้านล่าง

การแยกเมล็ดโดยการหมัก หลังจากแยกเมล็ดและน้ำออกมา ควรจะหมักไว้ประมาณ 2 วัน อย่าหมักนาน เพราะจะทำให้เมล็ดเสื่อม การหมักไม่ควรจะใส่น้ำลงไป วัตถุประสงค์ของการหมักที่ดีเพื่อให้เส้นใยหรือส่วนที่ติดกับเมล็ดเน่า ทำให้ล้างออกได้ง่าย เมล็ดบางส่วนจะติดอยู่กับเส้นใยจะลอย ควรกวนหรือใช้มือขยี้ให้เมล็ดหลุดออกและจมอยู่ด้านล่าง จะช่วยป้องกันไม่ให้เมล็ดติดเชื้อรา ซึ่งจะเกิดได้ง่ายถ้าหากเมล็ดลอยอยู่บนผิวน้ำ เมล็ดในขณะหมักจะไม่งอก เนื่องจากมีสาร fermlic และ caffeic acid ซึ่งป้องกันการงอกของเมล็ดอยู่ในน้ำมะเขือเทศ การหมักจะช่วยให้ฆ่าเชื้อโรค stem canker ที่ติดมากับเมล็ด

การแยกเมล็ดโดยใช้สารเคมี โดยใช้ hydrochloric acid 9 ซีซี. ต่อมะเขือเทศ 1 กิโลกรัม หรือ 2 แกลลอน ต่อมะเขือเทศ 1 ตัน หรืออาจจะใช้กรด Sulfuric acid ประมาณ 1/3 ของ hydrochloric acid แต่ไม่นิยม เพราะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ แช่ประมาณ 15-30 นาที การใช้สารเคมีจะมีประโยชน์ในความรวดเร็ว เมล็ดสามารถแยกและตากในวันเดียว เมล็ดพันธุ์ไม่มีสีดำ การใช้สารเคมีจะรวดเร็ว ถูกและง่าย

การล้างเมล็ด หลังจากหมักก็นำมาล้าง โดยใช้เครื่องกวน หรือใช้มือ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ แยกเมล็ดออกจากส่วนอื่นๆ

การตากหรือการอบ วัตถุประสงค์ของการตากหรืออบ ก็เพื่อขับน้ำออกจากเมล็ด หรือไล่ความชื้น ซึ่งถ้าหากมีมากจะทำให้เมล็ดเน่า เก็บไว้ได้ไม่นาน เมล็ดหลังจากผลสุกเต็มที่จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 50% ควรจะตากหรืออบให้เหลือความชื้น (moisture content) ประมาณ 5-7 %

การตากเมล็ดโดยใช้แสงแดด ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและถูก ทำได้โดยการใส่เมล็ดลงไปในถาดหรือกระบะที่มีพื้นตะแกรง อย่าให้ขอบสูง เพราะจะทำให้บังแสงแดด ถ้ามีแสดแดดดี ตากประมาณ 2-3 วัน

การใช้เครื่องอบใส่เมล็ดในถุงไนล่อนโปร่ง หรือถาดที่มีพื้นตะแกรงใช้อุณหภูมิประมาณ 30° เซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 3-7 วัน

การเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ควรมีความชื้นประมาณ 5-7% ควรเก็บไว้ในขวดโหล หรือถุงพลาสติก ซึ่งจะทำให้เก็บได้นาน ถ้าหากมีความชื้นตั้งแต่ 10% ขึ้นไป ควรเก็บไว้ในถุงผ้า หรือถุงกระดาษ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ประมาณ 12-20° เซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 35-60 % หรือเก็บไว้ในขวดและใส่สารดูดความชื้น

การคลุกเมล็ดด้วยยาป้องกัน การคลุกเมล็ดก่อนเก็บด้วยยาป้องกันและกำจัดเชื้อราจะช่วยกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (seed born diseases) ยาที่ใช้คลุกเมล็ด คือ copper sulfate อัตราส่วน 1 ช้อนชาต่อเมล็ด 1 ปอนด์

พันธุ์มะเขือเทศที่นิยมปลูกในระเทศไทย

พันธุ์ที่นิยมปลูกในฤดู คือ VF 134-1-2 ซึ่งใช้บริโภคผลสด ประกอบอาหาร และส่งโรงงานอุตสาหกรรม พันธุ์นี้จะมีข้อดีคือ มีเนื้อมาก ผลค่อนข้างแข็ง ทนทานต่อการขนส่ง และเก็บรักษาได้นาน (ประมาณ 12 วันหลังจากสุกแดง (Ehud, 1983)

ส่วนพันธุ์ที่มีผลกลมใหญ่ที่นิยม คือ Floradel, Manapal และ Master No.2 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และต้านทานต่อโรค แต่ต้องซื้อเมล็ดทุกปี เนื่องจากเป็นพันธุ์ลูกผสมแรก (F_1 hybrid)

พันธุ์ที่นิยมปลูกนอกฤดู คือ พันธุ์ L_{22} : $SVRDC_4$ พันธุ์สันทราย 1, สีดาห้างฉัตร (สีดาชมพู, สีดาน้ำเต็ม), ผลใหญ่ ได้แก่ Floradel ในที่สูงส่วนมากจะใช้พันธุ์ VF 134-1-2

พันธุ์ใหม่ที่น่าสนใจ คือ พันธุ์ pacesetter 882, pacesetter 502, พันธุ์ Riogrand, peto 94 ฯลฯ

ประเทศที่ส่งออกมะเขือเทศมากที่สุด.

ในปัจจุบันสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่ผลิต มะเขือเทศ และส่งออกสู่ตลาดโลกมากที่สุดถึง 25,466,210 เมตริกตันในปี พ.ศ. 2546 รองลงมาได้แก่สหรัฐอเมริกา 10,250,000 เมตริกตัน (ภาพที่ 1 และ 2) และ ตารางที่ 1

การจัดกลุ่มศัตรูพืช

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (pest categorization) ที่พบบนมะเขือเทศ ได้ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานพบบนผลมะเขือเทศ โดยจัดแบ่งออกเป็นทั้งหมด 10 กลุ่ม เรียงตามลำดับดังนี้ (1). แมลง (insect) (2). ไร (mite) (3). ไวรัส (virus) (4). ไวรอยด์ (viroid) (5). แบคทีเรีย (bacteria) (6). ไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) (7). รา (fungus) (8). ไส้เดือนฝอย (nematode) (9). วัชพืช (weed) และ (10). ไม่ทราบสาเหตุ (unknown Etiology) (ตารางที่ 2-4)

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ดำเนินการโดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนเมล็ดของมะเขือเทศและศัตรูพืชเหล่านั้นเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย จากผลการศึกษาพบว่ามีศัตรูพืชที่เข้าข่ายดังกล่าวข้างต้นจำนวนทั้งสิ้น 60 ชนิด เป็นแมลง 13 ชนิด ไร 4 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด รา 6 ชนิด ไส้เดือนฝอย 1 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด จำนวนศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนเมล็ดของมะเขือเทศทั้งหมดได้สรุปไว้ใน **ตารางที่** 5 การประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดได้พิจารณาความสำคัญของแบ่งศัตรูพืชกักกันออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลำดับความสำคัญ ดังนี้

1. **กลุ่ม 3 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับสูง (High risk)** : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกที่รุนแรงกับสินค้าหลายหลากชนิด การเข้ามาขอศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม บางประเทศห้ามการนำเข้าพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยเป็นจำนวนมากหลากหลายชนิด นอกจากจะทำความเสียหายมะเขือเทศอย่างรุนแรงมากแล้ว ยังทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชอาศัยอื่นด้วยเช่นเดียวกัน โดยพืชอาศัยเหล่านั้นเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ศัตรูพืชกักกันเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงที่จะติดเข้ามากับเมล็ดของมะเขือเทศไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบพืชให้ปลอดจากศัตรูพืช

เหล่านี้ได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) หรือการจัดการภายในแปลงปลูก เว้นแต่ต้องผ่านวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Quarantine treatment) ที่เฉพาะเท่านั้น หรือมาจากพื้นที่ปลอดสัตรูพืช (Pest free area) จึงจะสามารถลดระดับความเสี่ยงลงอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันได้อย่างเหมาะสมยอมรับได้ (Appropriate level of protection, ALOP)

2. **กลุ่ม 2 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง** (Medium risk) :ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออก เนื่องจากบางประเทศมีข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงให้ดำเนินการกับพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันเหล่านี้ก่อนส่งออก การเข้ามาของศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อม

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้มีพืชอาศัยน้อยและค่อนข้างจำกัดไม่หลากหลายชนิดเช่นศัตรูพืชกักกันในกลุ่ม 3 ศัตรูพืชในกลุ่มนี้ทำความเสียหายเฉพาะมะเขือเทศและพืชอื่นที่อยู่ในกลุ่มที่ใกล้เคียงกันกับมะเขือเทศเท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับปานกลางที่จะติดเข้ามากับเมล็ดของมะเขือเทศ แต่อย่างไรก็ดีด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก และการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของเมล็ดมะเขือเทศได้ สามารถทำการตรวจสอบศัตรูพืชได้ด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

3. **กลุ่ม 1 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำ** (Low risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ศัตรูพืชกักกันซึ่งการเข้ามาของศัตรูพืชเหล่านี้ในประเทศไทยสามารถจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในการผลิตและ/หรือสภาพแวดล้อมในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้

ศัตรูพืชกักกันในกลุ่มนี้ทำความเสียหายรุนแรงบนพืชอาศัยชนิดอื่นมิใช่มะเขือเทศ โดยที่มะเขือเทศเป็นเพียงพืชอาศัยระดับรอง (Secondary host) เท่านั้น มีความเสี่ยงในระดับต่ำที่จะติดเข้ามากับเมล็ดของมะเขือเทศด้วยระบบการจัดการที่ดีภายในแปลงปลูกและระบบการจัดการก่อนส่งออก สามารถที่จะขจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ออกจากส่วนของเมล็ดมะเขือเทศได้

4. **กลุ่ม 0 ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก** (Very low risk) : ศัตรูพืชกักกันที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบอาศัยบนส่วนเมล็ดของมะเขือเทศ แต่ไม่มีรายงานความเสียหายหรือมีรายงานความเสียหายแต่ทำความเสียหายน้อยมากบนมะเขือเทศหรือพืชอาศัยชนิดอื่น

การจัดการความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันได้ทำการประเมินเบื้องต้นโอกาศการเข้ามาและแพร่ระบาดและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหาย

ทางเศรษฐกิจ (Economic impact) และความเสี่ยงทางสุขอนามัยพืช (Phytosanitary risk) ของศัตรูพืชกักกัน

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศ จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยที่ใช้ควบคุมการนำเข้ามะเขือเทศ จากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับมะเขือเทศเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) ที่มีความเสี่ยงสูงและปานกลางควรจะประกอบด้วยมาตรการ ดังนี้

1. กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material)

2. กำหนดให้ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 8 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาด รวมทั้งพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสิ่งต้องห้าม อนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) การนำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือเพื่อการทดลองหรือการวิจัย ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

3. กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงปานกลาง 30 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) การนำเข้าซึ่งพืชสิ่งกำกัดต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) ซึ่งออกให้โดยหน่วยงานอารักขาพืชระดับประเทศ (National Plant Protection Organization, NPPO) ของประเทศผู้ส่งออกกำกับมาพร้อมกับสินค้า นอกจากนี้ ยังต้องให้คำรับรองเพิ่มเติมในส่วนของข้อความเพิ่มเติม (Additional declaration) ในใบรับรองปลอดศัตรูพืชว่าปลอดจากศัตรูพืชพืชกักกันดังกล่าวนี้

สรุป

ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 มะเขือเทศจากทุกแหล่งทั่วโลกจัดเป็นสิ่งกำกัด ขั้นตอนการนำเข้าซึ่งสิ่งกำกัดจึงเพียงแต่ให้มีใบรับรองปลอดศัตรูพืชและแจ้งการนำเข้าต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ณ ด่านตรวจพืชพร้อมตรวจศัตรูพืช ผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pests categorization) พบว่า จากการศึกษารวบรวมรายงานจากทั่วโลกมีสิ่งมีชีวิตทั้งที่เป็นศัตรู/ไม่เป็นศัตรูของ

มะเขือเทศรวมทั้งสิ้นจำนวน 483 ชนิด เป็นแมลง 196 ชนิด ไร 4 ชนิด ไวรัส 49 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 26 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 97 ชนิด ไส้เดือนฝอย 49 ชนิด และวัชพืช 58 ชนิด

สิ่งมีชีวิตดังกล่าวข้างต้นเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) ที่มีรายงานพบทำลายบนส่วนเมล็ดพันธุ์ ของมะเขือเทศ จำนวน 62 ชนิด เป็นแมลง 13 ชนิด ไร 4 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด และรา 7 ชนิด ไส้เดือนฝอย 1 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (risk assessment) แต่ละชนิดในเบื้องต้นพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง (high risk) 30 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง (medium risk) 5 ชนิด ความเสี่ยงต่ำ (low risk) 14 ชนิด และ ความเสี่ยงต่ำมาก (very low risk) 13 ชนิด

ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 30 ชนิด ได้แก่ 1. Alfalfa mosaic virus 2.Tobacco streak virus3. Pelargonium zonate spot virus 4.Tomato spotted wilt virus 5. Broad bend wilt virus 6. Tomato ringspot virus 7. Tomato black ring virus 8. Tomato bushy stunt virus 9. Pepino mosaic virus 10. Potato spindle tuber viroid 11. *Clavibacter michiganensis* subsp. michiganensis (Smith) David et al.
12. *Pseudomonas corrugata* (Scarlett et al.) Roberts & Scarlett 13. *Pseudomonas syringae* pv. tomato (Okabe) Young, Dye & Wilkie 14. *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold 15. *Verticillium dahliae* Kleb. 16. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. 17. *Heliotropium europaeum* L. 18. *Amaranthus albus* L. 19. *Amaranthus blitoides* S. Wats. 20. *Setaria faberi* Herrm 21. *Vicia sativa* L. 22. *Hibiscus trionum* 23. *Orobanche* 24. *Orobanche aegyptiaca* Pers. 25. *Orobanche cernua* Loefl. 26. *Orobanche crenata* Forskal 27. *Orobanche ramosa* L. 28. *Cuscuta campestris* Yuncker 29. *Solanum carolinense* L. 30. *Solanum elaeagnifolium* Cavanilles

ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงปานกลาง 5 ชนิด ได้แก่ 1. Eggplant mosaic virus
2. *Pseudomonas syringae* pv. Syringae 3. *Ambrosia artemisiifolia L.* 4 *Cirsium arvense* (L.) Scop.
5. *Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard

จากผลการศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศ จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยที่ใช้ควบคุมการนำเข้ามะเขือเทศจากต่างประเทศในปัจจุบัน เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงซึ่งมีโอกาสติดกับมะเขือเทศเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศ

ไทยได้ การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) ที่มีความเสี่ยงสูงและปานกลางควรจะประกอบด้วยมาตรการ ดังนี้

1. กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากทุกแหล่งทั่วโลกเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material)

2. กำหนดให้ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 8 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาด รวมทั้งพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสิ่งต้องห้าม อนุญาตให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยเท่านั้น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการกำหนด จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเป็นไปตามคำแนะนำที่กำหนดในมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) การนำเข้าเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือเพื่อการทดลองหรือการวิจัย ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

3. กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และพืชอาศัยทุกชนิดของศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงปานกลาง 30 ชนิด จากแหล่งที่มีการแพร่ระบาดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) การนำเข้าซึ่งพืชสิ่งกำกัดต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) ซึ่งออกให้โดยหน่วยงานอารักขาพืชระดับประเทศ (National Plant Protection Organization, NPPO) ของประเทศผู้ส่งออกกำกับมาพร้อมกับสินค้า นอกจากนี้ ยังต้องให้คำรับรองเพิ่มเติมในส่วนของข้อความเพิ่มเติม (Additional declaration) ในใบรับรองปลอดศัตรูพืชว่าปลอดจากศัตรูพืชพืชกักกันดังกล่าวนี้

บรรณานุกรม

กรมศุลกากร .2004. Import – Export statistic http://customs.go.th…/Statistic Result.jsp.

สมภพ ฐิตะวสันต์ .2530. การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Chemical control recommendation for plant disease handbook. 2002. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok. 171 p.

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

Hoakawat, S. 1993. Pepper and tomato disease. Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. 247 p.

Kessank, S., D. Wongsasrithone, P. Pongsapich, S. Yinasawapun and N. Uthaimongkol. 1996. Studies on tomato disease in growing area of production of hybrid seeds for export. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok.

Kessank, S., D. Wongsasithorn, V. Dhitiprasert, S. Jeerawong and P. Srisuk. 1991. Identification of *Stemphylium* spp. gray leaf spot of tomato in the seed production field for export. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

Kessank, S., D. Wongsasithorn, S. Jeerawong, N. Krates and P. Srisuk. 1991. Study on seed transmission of *Stemphylium lycopersici*, causing gray leaf spot of tomato. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

Lincoln C. 1987. Vegetables Characteristics, Production and Marketing. Published Simultaneoueously in Canada.

Pongsapich, P. 2000. Development of nucleic acid probe for the detection of Tospoviruses in tomato and pepper. Thesis of Master of Science, Kasetsart University, Bangkok.71 p.

Salunkhe D.K. and Kadam. 1998 Handbook of Vegetable Science and Technology Production, Composition, Storage and Procesing. Madision Avenue New York.

Saranark, J. and O. Wisessang. 1997. Reaction of tomato varieties to late blight. pp. 25-32 *In* Annual report, Vegetable and Ornamental Plant Disease groups, Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.

Saranark, J., O. Wisessang and J. Jermsiri. 1996. Tomato disease. Handbook of vegetable disease. Aksornsiam Press, Bangkok. 113 p.

Shayachoawarit, S. 1984. Study on bacterial wilt of tomato. Thesis of Master of Science. Kasetsart University, Bangkok.

Sitthichai, T., P. Srisuk, S. Kradpun, V. Dhitiprasert, S. Jeerawong, S. Kessank, D. Wongsasithorn and K. Jumroonpong. 1989. Detection survey ande diagnosis of tomato diseases of imported parent seeds for production of hybrid seeds in the growing area for export in 1989. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

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

Soontornsink, S. 1994. Tomato disease. pp. 86-103: *In* Vegetable disease and its control. 2rd edition, Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok.

Tangchitsomkid, N., B. Chinasri, A. Soontornkasemsuk and A. Boonduang. 1994. Influence of organic soil amendments to root knot nematode (*Meloidogyne incognita*) population in tomato. pp. 1-25 *In* Annual report, Nematology group,a Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.

Stall, R.E and Ziher, T.A. 1991. Compendium of Tomato Disease. The American Phytopathological Society.

Titatarn, V. 1999. Bacterial wilt disease (caused by *Ralstonia solanacearum*) of plant. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.151 p.

Wisessang, O. and J. Saranark. 1996. Summary of the situation of tomato disease In 1996. Kahakarnkaset. 20(7):88-93.

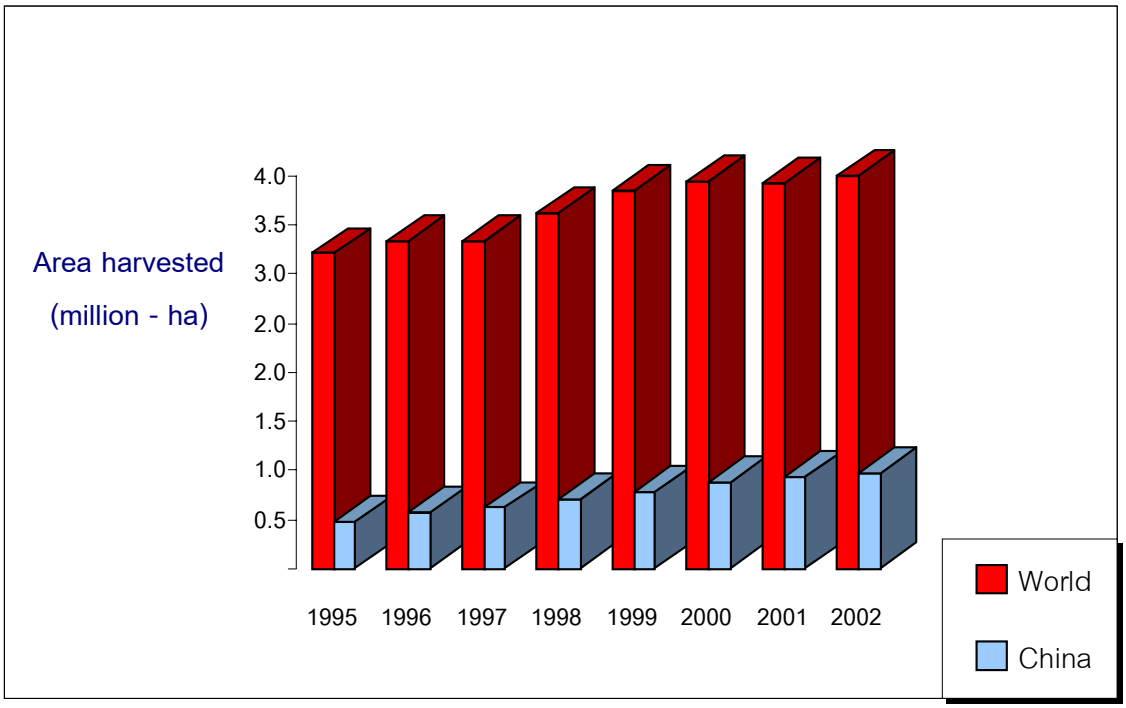
Wisessang, O., S. Kradpun, D. Wongsasithorn, P. Srisuk, V. Dhitiprasert, S. Kessank, S. Jeerawong, N. Krates and J. Saranark. 1991. Detection survey and diagnosis of tomato diseases in the growing area of hybrid seed production for export. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

Wongsasithorn, D., S. Kessank, N. Krates and P. Srisuk. 1991. Study on host plants of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* causing bacterial spot of tomato in family Solanaceae. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

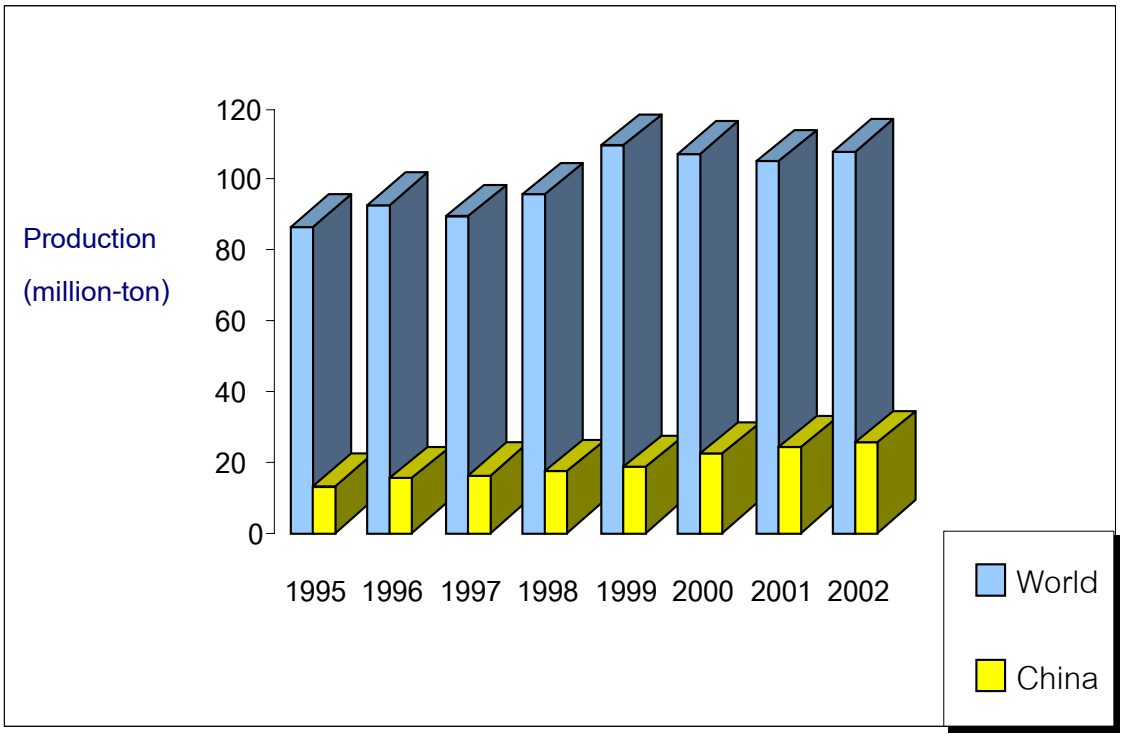
Wongsasithorn, D., S. Kessank, S. Jeerawong, N. Krates and P. Srisuk. 1991. Study on seed transmission of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, causing bacterial spot of tomato. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

Wongsasithorn, D., V. Dhitiprasert, S. Kessank, S. Jeerawong and P. Srisuk. 1991. Detection survey and study on tomato bunchy top disease caused by potato spindle tuber vioid in the tomato growing areas. Plant Quarantine sub-division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. http://www.libserver.doa.go.th/Infosearch/Abstract_Detail.asp

Wutwanich, S. 2002. Tomato disease. pp. 58-76: *In* Vegetable disease and its control. Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok.



ภาพที่ 1. พื้นที่ปลูกมะเขือเทศของโลก ปี 1995 – 2002



ภาพที่ 2. ผลผลิตมะเขือเทศของโลก ปี 1995 – 2002

ตารางที่ 1 แหล่งผลิตมะเขือเทศที่สำคัญของโลก พ.ศ. 2544 - 2546

ลำดับที่	ประเทศ	ปริมาณ (x1,000 ตัน)		
		พ.ศ. 2544	พ.ศ. 2545	พ.ศ. 2546
1	China	11,270,000	22,324,770	25,466,210
2	United states	10,250,000	10,250,000	22,324,770
3	Turkey	8,890,000	8,425,000	9,000,000
4	India	8,500,000	8,500,000	8,500,000
5	Egypt	7,538,100	6528,656	7,000,000
6	Italy	6,785,640	6,328,720	6,328,720
7	Spain	3,766,800	3,729,900	3,600,000
8	Iran	3,190,999	3,009,454	3,000,000
6	Brazil	2,982,840	3,042,700	3,518,163
10	Mexico	2,086,030	2,182,930	2,100,000
	รวม	**76,113,570**	**76,113,570**	**78,763,093**

ที่มา : Statistical data on Agricultural Production. Source CPC, 2003

ตารางที่ 2 สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบบนมะเขือเทศ

Organism type	Order	Family	No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Anobiidae	1
		1.1.2 Chrysomelidae	9
		1.1.3 Cucurlionidae	3
		1.1.4 Coccinellidae	3
		1.1.5 Elateridae	4
		1.1.6 Meloidae	1
		1.1.7 Nitidulidae	1
		1.1.8 Scarabaeidae	4
		1.1.9 Tenebrionidae	1
	1.2 Diptera	1.2.1 Agromyzidae	6
		1.2.2 Anthomyiidae	1
		1.2.3 Cecidomyiidae	1
		1.2.4 Muscidae	1
		1.2.5 Tephritidae	16
	1.3 Hemiptera	1.3.1 Aleyrodidae	5
		1.3.2 Aphididae	9
		1.3.3 Cercopidae	1
		1.3.4 Cicadellidae	13
		1.3.5 Cixiidae	1
		1.3.6 Coreidae	4
		1.3.7 Diaspididae	2
		1.3.8 Lygaeidae	1
		1.3.9 Margarodidae	2
		1.3.9 Membracidae	1
		1.3.10 Miridae	1
		1.3.11 Ortheziidae	1
		1.3.12 Pentatomidae	11
		1.3.13 Pseudococcidae	6
		1.3.14 Tingidae	2
	1.4 Lepidoptera	1.4.1 Gelechiidae	4
		1.4.2 Noctuidae	41
		1.4.3 Pyralidae	6
		1.4.4 Sphingidae	4
		1.4.5 Tortricidae	2
	1.5 Orthoptera	1.5.1 Acrididae	3
		1.5.2 Gryllotalpidae	6
	1.6 Thysanoptera	1.6.1 Thripidae	12
	1.7 -	1.7.1 -	6
		Sub-Total	196
2. Mite			
	2.1 Acariformes	2.1.1 Eriophyidae	1
		2.1.2 Tarsonemidae	1
		2.1.3 Tetranychidae	2
		Sub-Total	4

Organism type	Order	Family		No. of species
3. Virus		3.1	Bromoviridae	6
		3.2	Bunyaviridae	6
		3.3	Closteroviridae	2
		3.4	Comoviridae	5
		3.5	Geminiviridae	7
		3.6	Luteoviridae	2
		3.7	Pospiviroidae	3
		3.8	Potoviridae	6
		3.9	Rhabdoviridae	2
		3.10	Tombusviridae	2
		3.11	Unassigned virus family	8
			Sub-Total	49
4. Viroid		4.1	Pospiviroidae	2
			Sub-Total	2
5. Bacteria	5.1 Actinomycetales	5.1.1	Nocardiceae	1
	5.2. Burkhoderiales	5.2.1	Burkhoderiaceae	1
		5.2.2	Ralstoniaceae	1
	5.3 Enterobacteriales	5.3.1	Enterobacteriaceae	6
	5.4 Micrococcineae	5.4.1	Microbacteriaceae	1
	5.5 Rhizobiales	5.5.1	Rhizobiaceae	2
	5.6 Pseudomonadales	5.6.1	Pseudomonadaceae	11
	5.7 Xanthomonadales	5.7.1	Xanthomonadaceae	3
			Sub-Total	**26**
6. Phytoplasma	6.1 Acholeplasmatales	6.1.1	Acholeplasmataceae	2
			Sub-Total	**2**
7. Fungus	7.1 Agaricales	7.1.1	Tricholomataceae	1
	7.2 Ceratobasidiales	7.2.1	Ceratobasidiaceae	1
	7.3 Chytridiales	7.3.1	Synchytriaceae	1
	7.4 Diaporthales	7.4.1	Valsaceae	3
	7.5 Erysiphales	7.5.1	Erysiphaceae	2
	7.6 Eurotiales	7.6.1	Trichocomaceae	1
		7.6.1	Glomerellaceae	1
	7.7 Helotiales	7.7.1	Sclerotiniaceae	3
	7.8 Hypocreales	7.8.1	-	2
		7.8.2	Hypocreaceae	1
		7.8.3	Nectriaceae	6
	7.9 Moniliales	7.9.1	Dematiaceae	9
		7.9.2	Tubercularíacea	1
	7.10 Mucorales	7.10.1	Mucoraceae	2
	7.11 Mycosphaerellales	7.11.1	Mycosphaerellaceae	1
	7.12 Peronosporales	7.11.2	Peronosporaceae	1
	7.13 Pleosporales	7.13.1	-	1
		7.13.2	Pleosporaceae	5
		7.13.3	Pythiaceae	4
	7.14 Pythiales	7.14.1	Pythiaceae	7
	7.15 Saprolegniales	7.15.1	-	10
	7.16 Spizellomycetales	7.16.1	Olpidiaceae	1
	7.17 Uredinales	7.17.1	-	1
	7.18 -	7.18.1	-	33

Organism type	Order	Family	No. of species
		Sub-Total	**97**
8. Nematode	8.1 Aphelenchida	8.1.1 Aphelenchoididae	1
		8.1.2 Longidoridae	1
	8.2 Dorylaimida	8.2.1 Xiphinematidae	3
		8.2.2 Belonolaimidae	1
		8.2.3 Criconematidae	1
		8.2.4 Dolichodoridae	1
		8.2.5 Heteroderidae	5
		8.2.6 Trichodoridae	2
	8.3 Tylenchida	8.3.1 Anguinidae	2
		8.3.2 Hoplolaimidae	10
		8.3.3 Meloidogynidae	9
		8.3.4 Pratylenchidae	9
		8.3.5 Rotylenchulinae	1
		8.3.6 Criconematidae	1
		8.3.7 Trichodoridae	1
		8.3.8 Belonolaimidae	1
		Sub-Total	**49**
9. Weed	9.1 Asterales	9.1.1 Asteraceae	9
	9.2 Boraginales	9.2.1 Boraginaceae	2
	9.3 Caryophyllales	9.3.1 Amaranthaceae	4
		9.3.2 Caryophyllaceae	1
		9.3.3 Aizoaceae	1
		9.3.4 Chenopodiaceae	1
		9.3.5 Portulacaceae	1
	9.4 Commelinales	9.4.1 Commelinaceae	2
	9.5 Cyperales	9.5.1 Cyperaceae	2
		9.5.2 Poaceae	10
	9.6 Euphorbiales	9.6.1 Euphorbiaceae	2
	9.7 Fabales	9.7.1 Fabales	3
	9.8 Gentianales	9.8.1 Rubiaceae	1
	9.9 Malvales	9.9.1 Malvaceae	2
		9.9.2 Sterculiaceae	1
		9.9.3 Onagraceae	1
	9.10 Scrophulariales	9.10.1 Orobanchaceae	5
	9.11 Solanales	9.11.1 Convolvulaceae	1
		9.11.2 Cuscutaceae	1
		9.11.3 Solanaceae	4
		9.11.3 Solanaceae	4
		Sub-Total	**58**
		Total	**483**

ตารางที่ 3. สรุปการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบบนผลมะเขือเทศ

Organism type	**Order**	**Family**	**No. of species**
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Anobiidae	1
		1.1.2 Chrysomelidae	9

Organism type	Order	Family		No. of species
		1.1.3	Cucurlionidae	3
		1.1.4	Elateridae	4
		1.1.5	Meloidae	1
		1.1.6	Nitidulidae	1
		1.1.7	Scarabaeidae	4
		1.1.8	Tenebrionidae	1
	1.2 Diptera	1.2.1	Agromyzidae	6
		1.2.2	Anthomyiidae	1
		1.2.3	Cecidomyiidae	1
		1.2.4	Muscidae	1
		1.2.5	Tephritidae	16
	1.3 Hemiptera	1.3.1	Aleyrodidae	5
		1.3.2	Aphididae	8
		1.3.3	Cercopidae	1
		1.3.4	Cicadellidae	13
		1.3.5	Cixiidae	1
		1.3.6	Coreidae	4
		1.3.7	Diaspididae	2
		1.3.8	Lygaeidae	3
		1.3.9	Membracidae	1
		1.3.10	Miridae	1
		1.3.11	Ortheziidae	1
		1.3.12	Pentatomidae	11
		1.3.13	Pseudococcidae	6
		1.3.14	Tingidae	2
	1.4 Lepidoptera	1.4.1	Gelechiidae	4
		1.4.2	Noctuidae	41
		1.4.3	Pyralidae	6
		1.4.4	Sphingidae	4
		1.4.5	Tortricidae	2
	1.5 Orthoptera	1.5.1	Acrididae	3
		1.5.2	Gryllotalpidae	6
	1.6 Thysanoptera	1.6.1	Thripidae	12
	1.7 -	1.7.1	-	6
			Sub-Total	**192**
2. Mite				
	2.1 Acariformes	2.1.1	Eriophyidae	1
		2.1.2	Tarsonemidae	1
		2.1.3	Tetranychidae	2
			Sub-Total	**4**
3. Virus		3.1	Bromoviridae	6
		3.2	Bunyaviridae	6
		3.3	Closteroviridae	2
		3.4	Comoviridae	5
		3.5	Geminiviridae	7
		3.6	Luteoviridae	2
		3.7	Pospiviroidae	3
		3.8	Potoviridae	6
		3.9	Rhabdoviridae	2
		3.10	Tombusviridae	2
		3.11	Unassigned virus family	8
			Sub-Total	**49**

Organism type	Order	Family		No. of species
4. Viroid		4.1	Pospiviroidae	2
			Sub-Total	**2**
5. Bacteria	5.1 Actinomycetales	5.1.1	Nocardiceae	1
	5.2. Burkhoderiales	5.2.1	Burkhoderiaceae	1
		5.2.2	Ralstoniaceae	1
	5.3 Enterobacteriales	5.3.1	Enterobacteriaceae	6
	5.4 Micrococcineae	5.4.1	Microbacteriaceae	1
	5.5 Rhizobiales	5.5.1	Rhizobiaceae	2
	5.6 Pseudomonadales	5.6.1	Pseudomonadaceae	11
	5.7 Xanthomonadales	5.7.1	Xanthomonadaceae	3
			Sub-Total	**26**
6. Phytoplasma	6.1 Acholeplasmatales	6.1.1	Acholeplasmataceae	2
			Sub-Total	**2**
7. Fungus	7.1 Agaricales	7.1.1	Tricholomataceae	1
	7.2 Ceratobasidiales	7.2.1	Ceratobasidiaceae	1
	7.3 Chytridiales	7.3.1	Synchytriaceae	1
	7.4 Diaporthales	7.4.1	Valsaceae	3
	7.5 Erysiphales	7.5.1	Erysiphaceae	2
	7.6 Eurotiales	7.6.1	Trichocomaceae	1
		7.6.1	Glomerellaceae	1
	7.7 Helotiales	7.7.1	Sclerotiniaceae	3
	7.8 Hypocreales	7.8.1	-	2
		7.8.2	Hypocreaceae	1
		7.8.3	Nectriaceae	6
	7.9 Moniliales	7.9.1	Dematiaceae	9
		7.9.2	Tubercullariacea	1
	7.10 Mucorales	7.10.1	Mucoraceae	2
	7.11 Mycosphaerellales	7.11.1	Mycosphaerellaceae	1
	7.12 Peronosporales	7.11.2	Peronosporaceae	1
	7.13 Pleosporales	7.13.1	-	1
		7.13.2	Pleosporaceae	5
		7.13.3	Pythiaceae	4
	7.14 Pythiales	7.14.1	Pythiaceae	7
	7.15 Saprolegniales	7.15.1	-	10
	7.16 Spizellomycetales	7.16.1	Olpidiaceae	1
	7.17 Uredinales	7.17.1	-	1
	7.18 -	7.18.1	-	33
			Sub-Total	**97**
8. Nematode	8.1 Aphelenchida	8.1.1	Aphelenchoididae	1
		8.1.2	Longidoridae	1
	8.2 Dorylaimida	8.2.1	Xiphinematidae	3
		8.2.2	Belonolaimidae	1
		8.2.3	Criconematidae	1
		8.2.4	Dolichodoridae	1
		8.2.5	Heteroderidae	5
		8.2.6	Trichodoridae	2
	8.3 Tylenchida	8.3.1	Anguinidae	2
		8.3.2	Hoplolaimidae	10
		8.3.3	Meloidogynidae	9

Organism type	Order	Family	No. of species
		8.3.4 Pratylenchidae	9
		8.3.5 Rotylenchulinae	1
		8.3.6 Criconematidae	1
		8.3.7 Trichodoridae	1
		8.3.8 Belonolaimidae	1
		Sub-Total	**49**
9. Weed	9.1 Asterales	9.1.1 Asteraceae	9
	9.2 Boraginales	9.2.1 Boraginaceae	2
	9.3 Caryophyllales	9.3.1 Amaranthaceae	4
		9.3.2 Caryophyllaceae	1
		9.3.3 Aizoaceae	1
		9.3.4 Chenopodiaceae	1
		9.3.5 Portulacaceae	1
	9.4 Commelinales	9.4.1 Commelinaceae	2
	9.5 Cyperales	9.5.1 Cyperaceae	2
		9.5.2 Poaceae	10
	9.6 Euphorbiales	9.6.1 Euphorbiaceae	2
	9.7 Fabales	9.7.1 Fabales	3
	9.8 Gentianales	9.8.1 Rubiaceae	1
	9.9 Malvales	9.9.1 Malvaceae	2
		9.9.2 Sterculiaceae	1
		9.9.3 Onagraceae	1
	9.10 Scrophulariales	9.10.1 Orobanchaceae	5
	9.11 Solanales	9.11.1 Convolvulaceae	1
		9.11.2 Cuscutaceae	1
		9.11.3 Solanaceae	4
		9.11.3 Solanaceae	4
		Sub-Total	**52**
		Total	473

ตารางที่ 4. สรุปศัตรูพืชกักกันที่มีรายงานพบทำลายบนเมล็ดของมะเขือเทศ

Organism type	Order	Family	No. of species
1. Insect	1.1 Coleoptera	1.1.1 Anobiidae	1
		1.1.2 Tenebrionidae	1
	1.2 Hemiptera	1.2.3. Pentatomidae	1
	1.3 Lepidoptera	1.3.1 Noctuidae	7
		1.3.2 Pyralidae	1
	1.4 Orthoptera	1.4.1 Acrididae	2
		Sub-Total	**13**
2. Mite	2.1 Acariformes	2.1.1 Eriophyidae	1
		2.1.2 Tarsonemidae	1
		2.1.3 Tetranychidae	2
		Sub-Total	**4**
3. Virus		3.1 Bromoviridae	3
		3.2 Bunyaviridae	1
		3.3 Comoviridae	3

Organism type	Order	Family	No. of species
		3.4 Tombusviridae	1
		3.5 Unassignned virus family	2
		Sub-Total	**10**
4. Viroid		4.1 Pospiviroidae	2
		Sub-Total	**2**
5. Bacteria	5.1 Enterobacteriales	5.1.2 Enterobacteriaceae	2
	5.2 Micrococcinceae	5.2.1 Microbacteriaceae	1
	5.3 Pseudomonadales	5.3.1 Pseudomonadaceae	3
		Sub-Total	**5**
6. Fungus	6.1 Diaporthales	6.1.1 Valsaceae	1
	6.2 Helotiales	6.2.1 Sclerotiniaceae	1
	6.3 Hypocreales	6.3.1 Nectriceae	1
	6.4 -	6.3.2 -	3
		Sub-Total	**6**
7. Nematode	7.1 Tylenchida	7.1.1 Pratylenchidae	1
		Sub-Total	**1**
8. Weed	8.1 Asterales	8.1.1 Asteraceae	3
	8.2 Boraginales	8.2.1 Boraginaceae	1
	8.3 Caryophyllales	8.3.1 Amaranthaceae	2
	8.4 Cyperales	8.4.1 Poaceae	3
	8.5 Fabales	8.5.1 Fabaceae	1
	8.6 Malvales	8.6.1 Malvaceae	1
	8.7 Scrophulariales	8.7.1 Orobanchaceae	5
	8.8 Solanales	8.8.1 Cuscutaceae	2
		8.8.2 Solanaceae	1
		Sub-Total	**19**
		Total	**60**

ตารางที่ 5. สรุปผลการประเมินความสำคัญของศัตรูพืชกักกัน.

Organism type	Order	Family	Scientific name
Pest status : Group 3			
Virus		Bromoviridae	1. Alfalfa mosaic virus
		Comoviridae	***2. Tomato black ring virus***
			3. Tomato ringspot virus
		Tombusviridae	4. Tomato streak virus
			5. Tomato bushy stunt virus
		Unassigned virus	6. Pepino mosaic virus
Viroid		Pospiviroidae	7. Potato spindle tuber viroid

Organism type	Order	Family	Scientific name
Bacteria	Micrococcinceae	Microbacteriaceae	***8.*** **Clavibacter michiganensis *subsp.* michiganensis** (Smith) David et al.
		Pest status : Group 2	
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	***1.*** **Chrysodeixis includens *(Warker)*** ***2.*** **Helicoverpa punctigen *(Wallengren)***
Mite	Acariformes	Eriophyidae	3. *Aculops lycopersici* (Tryon)
Virus		Bunyaviridae	4.Tomato spotted wilt virus
		Unassignned virusfamily	5.Eggplant mosaic virus
Bacteria	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	***6.*** **Pectobacterium rhapontici** (millard) Patel & Kulkarni
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	7. *Pseudomonas corrugata* (Scarlett et al.) Roberts & Scarlett
			8. *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young, Dye & Wilkie
Fungus	Diaporthales	Valsaceae	9. *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*
	-	-	10. *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold
	Helotiales	Sclerotiniaceae	11. *Gibberella xylarioides* R. Heim & Saccas
			12. *Phomopsis longicolla* Hobbs
Weed	Asterales	Asteraceae	13. *Ambrosia artemisiifolia* L.
			14.*Cirsium arvense* (L.) Scop.
			15. *Conyza canadensis* (L.) Cronq.
	Boraginales	Boraginaceae	16. *Heliotropium europaeum* L.
	Caryophyllales	Amaranthaceae	17. *Amaranthus albus* L.
			18. *Amaranthus blitoides* S. Wats.
	Cyperales	Poaceae	19.*Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard
			20. *Setaria faberi* Herrm.
	Fabales	Fabaceae	21. *Vicia sativa* L
	Malvales	Malvaceae	22. *Hibiscus trionum*
	Scrophulariales	Orobanchaceae	23. *Orobanche*
			24. *Orobanche aegyptiaca* Pers.
			25. *Orobanche cernua* Loefl.
			26. *Orobanche crenata* Forskal
			27. *Orobanche ramosa* L.
	Solanales	Cuscutaceae	28. *Cuscuta campestris* Yuncker
			29. *Solanum carolinense* L.
		Solanaceae	30. *Solanum elaeagnifolium* Cavanilles

Pest status : Group 1

Organism type	Order	Family	Scientific name
Insect	Coleoptera	Anobiidae Tenebrionidae	1. *Stegobium paniceum* (Linnaus) *2.* Gonocephalum *(Linnaus)*
	Lepidoptera	Noctuidae	3. *Helicoverpa assulta* (Guenee) 4. *Heliothis virescens* (fabricius) 5. *Mythimna unipuncta* Haworth
Mite	Acariformes	Tarsonemidae	6. *Polyphagotarsonemus latus* Banks
Bacteria	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	***7.* Erwinia chrysanthemi pv.zeae** (Sabet) Victoia *et al*.
	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	***8*. Pseudomonas syringae *pv* syringae *van Hall***
Fungus	Helotiales	Sclerotiniaceae	9. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary
	-	-	10. *Alternaria japonica* Yoshii
Weed	Cyperales	Poaceae	11. *Lolium temulentum* L.
Pest status : Group 0			
Insect	Hemiptera	Pentatomidae	1. *Acrosternum hilare* (say)
	Lepidoptera	Noctuidae	2. *Helicoverpa zea (Boddie)* 3. *Xestia c-nigrum* (Linnaeus)
		Pyralidae	***4.* Ostrinia nubilalis *(hubner)***
	Orthoptera	Acrididae	5. *Diabolocatantantos axillaris* (Thunberg) 6. *Melamoplus sanguinie* (Fabricius)
Mite	Acariformes	Tetranychidae	7. *Oligonychus pratensis* Banks 8. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard
Virus		Comoviridae	9. Broad bend wilt virus
Viroids		Pospiviroidae	10. Citrus exocortis viroid
Nematode	Tylenchidae	Pratylenchidae	11. *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey,) Filipjev & Schuurmans Stekhoven,

ผลกระทบของสับปะรดตัดจุกหลังการรมด้วย Methyl bromide

Effect of Methyl Bromide Fumigated on Decrown Pineapple

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช พรพิมล อธิปัญญาคม ทวีศักดิ์ แสงอุดม[1/]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบของการรมสับปะรดที่ตัดจุกด้วย methy bromide ดำเนินการทดลองที่ บริษัท Dole อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี และกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2546 - กันยายน 2547 พบว่า กรรมวิธีตัดจุกสับปะรดแล้วจุ่มในส่วนผสมของน้ำ+สารป้องกันกำจัดโรคพืช+สารเคลือบผิว กรรมวิธีตัดจุกจุ่มในสารเคลือบผิว และกรรมวิธีไม่ตัดจุก หลังจากนำไปรมด้วย methyl bromide พบว่าลักษณะภายนอกและสีเนื้อในผลไม่แตกต่างกัน การเกิดผลแกนพบในกรรมวิธีตัดจุกมากกว่าไม่ตัดจุก ส่วนความแน่นเนื้อ ปริมาณกรด ปริมาณน้ำตาล และปริมาณวิตามินซีใน 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ซึ่งจะได้ทำการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวอีกครั้งเพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการรมและไม่รมด้วยสาร methyl bromide ผลการดำเนินงานหลังจากรมผลสับปะรดด้วย methyl bromide 7 วัน พบเชื้อจุลินทรีย์บริเวณรอยตัดจุกของผลสับปะรดทุกผล กรรมวิธีที่จุ่มผลสับปะรดที่ในส่วนผสมของ น้ำ + สารป้องกันกำจัดโรค + สารเคลือบผิว จะพบเชื้อรา *Penicillium* ขึ้นบริเวณรอยตัด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้จุ่มผลสับปะรดในสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบเชื้อราที่รอยตัดทุกผลเช่นกัน เชื้อราที่พบได้แก่ *Penicillium* sp. , *Phoma* sp. และ *Alternaria* sp.

รหัสกิจกรรม 06-02-47-0208

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศส่งออกสับปะรดเป็นรายใหญ่ของโลกส่วนใหญ่จะเป็นการส่งออกในรูปสับปะรดกระป๋องและผลิตภัณฑ์แปรรูปในปัจจุบันผู้บริโภคสับปะรดกระป๋องมีแนวโน้มอิ่มตัวและหันมาสนใจบริโภคสับปะรดสดมากขึ้นในปัจจุบันได้มีการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนการค้าเสรี จึงมีความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS greement) ซึ่งเป็นมาตรฐานหรือการควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สารพิษ โลหะหนัก และผลตกค้างจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปราศจากแมลง โรคพืช ตลอดจนวัชพืช เพื่อเป็นการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช

สับปะรด (Ananas comosus (L) Merr.) เป็นพืชเศรษฐกิจในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน เป็นไม้ผลที่ประเทศไทยเป็นผู้นำในการส่งออก สับปะรดเป็นพืชที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมเกษตร นอกจากใช้บริโภคสดแล้วยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรด สับปะรดแช่แข็ง สับปะรดกวน สับปะรดอบแห้งและอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง เปลือกใช้เป็นอาหารสัตว์ ใบใช้ทำเส้นใยและกระดาษ ผลผลิตสับปะรดโลกปี 2544 มีปริมาณ 13,568,000 ตัน ประเทศไทยผลิตได้มากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2544 ผลิตได้ 1,979,000 ต้น คิดเป็นร้อยละ 14.70 ของผลผลิตสับปะรดรวมทั้งโลก ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญรองลงมาได้แก่ ฟิลิปปินส์ บราซิล จีน อินเดีย ไนจีเรีย ตามลำดับ ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกในปี 2544 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 552,456 ไร่ ผลผลิตสับปะรด 1,978,882 เมตริกตัน แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ รองลงมาได้แก่ ระยอง เพชรบุรี และชลบุรี (กรมวิชาการเกษตร 2546 ก; 2546 ข)

ประเทศออสเตรเลียได้อนุญาตให้มีการนำเข้าผลสับปะรดสดจากประเทศไทย ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา และหมู่เกาะโซโลมอน แล้วตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2545 โดยมีเงื่อนไขให้ตัดจุก (de-crowning) และรมสาร Methyl bromide ก่อนการส่งออก จากการหารือร่วมกันระหว่างคณะทำงานด้านการเกษตรไทยออสเตรเลียโดยไทยขอผ่อนผันในเงื่อนไขดังกล่าว และทางออสเตรเลียได้เสนอแก้ไขเงื่อนไขการรมสาร Methyl bromide ผลสับปะรดก่อนการส่งออก โดยผ่อนผันให้มีการรมผลสับปะรด ณ ด่านนำเข้าออสเตรเลีย (on-shore fumigation) ส่วนการตัดจุกยังคงต้องดำเนินการก่อนการส่งออก (off-shore de-crowning) ตามเงื่อนไขเดิม การตัดจุกผลสับปะรดสดจะทำให้เกิดรอยแผลหลังจากตัดซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายผลสับปะรดจากแผลดังกล่าว (เกียรติ,2514 ; นิพนธ์, 2542) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของการจุ่มผลสับปะรดหลังจากตัดจุกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์กับผลสับปะรดที่จะส่งออก ตลอดจนศึกษาผลกระทบของการตัดจุก และการรมสาร Methyl bromide ต่อคุณภาพของผลสับปะรด และอายุการจำหน่าย

วิธีดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์

1.สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย

2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช อีมาซาลิว

3. ตู้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

4. Methyl bromide และตู้รม

5. ไขเคลือบผิว

6.อุปกรณ์ในการแยกและจำแนกชนิดของเชื้อเช่นอาหารเลี้ยงเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฯลฯ

7. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ เครื่องวัดน้ำตาล

8. สารเคมีและอุปกรณ์ในการวัดความเป็นกรด

วิธีดำเนินการ

วิธีการ

1. การเตรียมผลสับปะรด

คัดผลสับปะรดจากไร่โดยใช้ผลที่มีความสุกประมาณ 25 % ตัดส่วนของก้านผลให้เหลือ 2 เซนติเมตร ในผลที่ต้องตัดจุก ให้ตัดจุกออกให้หมดให้ขั้วจุกแนบกับผลสับปะรด ล้างผลสับปะรดในน้ำโดยใช้แปรงปัดรอบผล

2. แบบและวิธีการทดลอง

2.1 แผนการทดลองวางแผนการทดลองแบบ CRD

2.2 กรรมวิธี 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2กล่อง

กรรมวิธีที่ 1 ผลสับปะรดที่จุ่มในสาร อีมาซาลิว -รมสาร Methyl bromide

กรรมวิธีที่ 2 ผลสับปะรดที่จุ่มในน้ำ-รมสาร Methyl bromide

กรรมวิธีที่ 3 ไม่ตัดจุก -รมสาร Methyl bromide

3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 จุ่มผลสับปะรดหลังจากตัดจุกแล้วในน้ำที่ผสมสารไขเคลือบผิวกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชอีมาซาลิว 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 และ 3 จุ่มผลสับปะรดในน้ำที่ผสมสารไขเคลือบผิว วางผลสับปะรดลงบนรางที่เพื่อผ่านเครื่องเป่าลมทำให้ผลแห้ง บรรจุผลสับปะรดลงในกล่อง ๆ ละ 10 ผล

วางกล่องสับปะรดทั้งหมดไว้ในตู้ที่มี อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 อาทิตย์ จากนั้นนำผลสับปะรดที่ได้จากการศึกษาข้อที่ได้มารมสาร Methyl bromide นำกล่องสับปะรดวางในห้องที่มีอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส

สุ่มผลสับปะรดแต่ละกรรมวิธี ออกมาตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายบริเวณขั้วจุกทุกวัน เป็นเวลา 1 สับปดาห์ โดยสุ่มสับปะรดในแต่ละกล่องจำนวน 2 ผล บันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

-สีของเปลือกผล และเนื้อในผลโดยใช้แผ่นเทียบสี The Royal Horticultureal Society London

-วัดความแน่นเนื้อผล โดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ Effegi Penetometer

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546

สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บริษัท Dole อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

หลังจากรมผลสับปะรดด้วย methyl bromide 8 วัน พบเชื้อจุลินทรีย์บริเวณรอยตัดจุกของผลสับปะรดทุกผล กรรมวิธีที่จุ่มผลสับปะรดที่ในส่วนผสมของ น้ำ + สารเคลือบผิว (wax) + สารป้องกันกำจัดโรคพืช (อิมาซาลิล) อัตรา 40 ซีซี / น้ำ 20 ลิตร จะพบเชื้อรา *Penicillium* ขึ้นบริเวณรอยตัด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้จุ่มผลสับปะรดในสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบเชื้อราที่รอยตัดทุกผลเช่นกัน เชื้อราที่พบ ได้แก่ *Penicillium* sp. , *Phoma* sp. และ *Alternaria* sp.

กรรมวิธีตัดจุก จุ่มในส่วนผสมของน้ำ+สารป้องกันกำจัดโรคพืช+สารเคลือบผิว หลังจากรมด้วย methyl bromide และนำผลสับปะรดวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน สีของผิวเปลือกผลอยู่ในช่วงสี 153B-153C สีเนื้อในผลอยู่ในช่วงสี 8B-8C ความแน่นเนื้อผล (kg/cm^2) 9.42 องค์ประกอบทางเคมีภายในผล ได้แก่ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (titratable acids (TA)) 7.38 น้ำตาล 12.23 และ ปริมาณวิตามินซี (mg/100 ml) 4.13 เมื่อผ่าผลตามยาวพบมีลักษณะผลแกนทุกผล

กรรมวิธีตัดจุก จุ่มในสารเคลือบผิว หลังจากรมด้วย methyl bromide และนำผลสับปะรดวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน สีของผิวเปลือกผลอยู่ในช่วงสี 153A-153D สีเนื้อในผลอยู่ในช่วงสี 8B-8C ความแน่นเนื้อที่ 8.79 องค์ประกอบทางเคมีภายในผล ได้แก่ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 7.05 น้ำตาล 12.10 และ ปริมาณวิตามินซี 4.0 เมื่อผ่าผลตามยาวมีลักษณะผลแกน 81.25%

กรรมวิธีไม่ตัดจุก จุ่มในสารเคลือบผิว สีของผลหลังจากรมด้วย methyl bromide หลังจากรมด้วย methyl bromide และนำผลสับปะรดวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน สีของผิวเปลือกผลอยู่ในช่วงสี 153A-153D สีเนื้อในผลอยู่ในช่วงสี 8A-8C ความแน่นเนื้อที่ 9.06 องค์ประกอบทางเคมีภายในผล ได้แก่ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ 6.95 น้ำตาล 12.83 และ ปริมาณวิตามินซี 4.88 เมื่อผ่าผลตามยาวพบมีลักษณะผลแกน 50%

สรุปผลการทดลอง

ผลการดำเนินงานหลังจากรมผลสับปะรดด้วย methyl bromide 7 วัน พบเชื้อจุลินทรีย์บริเวณรอยตัดจุกของผลสับปะรดทุกผล กรรมวิธีที่จุ่มผลสับปะรดที่ในส่วนผสมของ น้ำ + สารเคลือบผิว (wax) + สารป้องกันกำจัดโรคพืช (อิมาซาลิล) อัตรา 40 ซีซี / น้ำ 20 ลิตร จะพบเชื้อรา *Penicillium* ขึ้นบริเวณรอยตัด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้จุ่มผลสับปะรดในสารป้องกันกำจัดโรคพืชพบเชื้อราที่รอยตัดทุกผลเช่นกัน เชื้อราที่พบได้แก่ *Penicillium* sp. , *Phoma* sp. และ *Alternaria* sp.

ส่วนผลการศึกษา ความสดของผล สีของผลสีของเนื้อในผล ลักษณะอาการผลแกน ความแน่นเนื้อ ตรวจหาเปอร์เซ็นต์ความหวาน กรดซิคตริก และวิตามิน C กำลังอยู่ในระหว่างการประมวลผลข้อมูลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่จะดำเนินการในปี 2548

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546 ก. เอกสารวิชาการศัตรูลำไย. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2546. 48 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2546 ข. ข้อมูลพืช กรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ www.doa.go.th กันยายน 2546.

เกียรติ ลีละเศรษฐกุล. 2541. รายงานการสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคสับปะรดที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนแ ละการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 172 หน้า.

ศึกษาการสลายตัวและพิษตกค้างสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย oxamyl ในหัวมันฝรั่ง

Residual Effect of Nematicide Oxamyl on Potato Tubers

มนตรี เอี่ยมวิมังสา
กลุ่มวิจัยโรคพืช

วิภา ตั้งนิพนธ์ *
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ปลูกมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ในดินที่มีไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* อยู่ 215 ตัว/ดิน 500 กรัมในฤดูหนาว ใส่สาร oxamyl อัตรา 500, 750, 1,000 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และแบ่งใส่อย่างละครึ่งพร้อมปลูกและหลังปลูก 1 เดือนเปรียบเทียบกับไม่ใส่สาร เก็บผลผลิตมันฝรั่งอายุ 92 วัน พบว่าการใช้ oxamyl โดยการแบ่งใส่ 250กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง มีพิษตกค้างต่ำสุดคือ 0.00398 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 2,692.66 กิโลกรัม/ไร่ ช่วยลดอัตราการขยายพันธุ์ไส้เดือนฝอย(Rf)เป็น 0.65เท่าและเกิดโรคหัวหูด 10 %ซึ่งทำให้มีผลผลิตไม่เป็นโรค 2,423.39 กิโลกรัม/ไร่ ถึงแม้ว่าการใช้อัตรา 375 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้งจะมี ค่า Rf ต่ำเพียง 0.27 เท่าและเกิดโรคหูดเพียง 4%แต่มีผลผลิตไม่เป็นโรคเพียง 1,906.72 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่แปลงไม่ใส่สารให้ผลผลิต 2,586.02 กิโลกรัม/ไร่ มีโรคหัวหูดถึง 40 % มีผลผลิตไม่เป็นโรค 1,551.66 กิโลกรัม/ไร่ ค่า Rf สูงถึง 1.79 เท่า พิษตกค้างของสาร oxamyl ทั้ง 6 กรรมวิธีมีค่าระหว่าง 0.00398 – 0.02498 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้อยกว่าค่ามาตรฐาน CODEX คือ ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในฤดูฝนศึกษาในแปลงที่มี *M. incognita* อยู่ 326 ตัว/ดิน 500 กรัม ก็วัดพิษตกค้าง oxamyl ได้ต่ำกว่ามาตรฐานเช่นกัน พบว่าการใช้ อัตรา 375กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง ให้ผลผลิต 2,492.71 กิโลกรัม/ไร่เป็นโรคหูดเพียง 4 %ได้ผลผลิตไม่เป็นโรค 2,393.00 กิโลกรัม/ไร่ มีค่า Rf เป็น 0.86เท่า

---

* กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รหัสการทดลอง 06-04-47-01-07

คำนำ

ไส้เดือนฝอย(nematodes)เป็นสัตว์ที่มีผนังลำตัว(cuticle)ประกอบด้วยสารไคติน(chitin) เช่นเดียวกับแมลง มีการลอกคราบในแต่ระยะของการเจริญเติบโต(metamorphosis) ในกลุ่มที่เป็นศัตรูพืชจะมีระยะการเจริญเติบโตที่สำคัญคือตัวอ่อนระยะที่2 (J2 ; second stage juvenile) ซึ่งเป็นระยะที่มีการลอกคราบมาแล้วครั้งหนึ่งในไข่แล้วจึงฟักออกมาเตรียมพร้อมที่จะทำลายพืชต่อไป สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืช(nematicides)เป็นกลุ่มเดียวกันกับสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง(insecticides)ซึ่งแทบทุกชนิดถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีอันตรายร้ายแรงมีLD50ต่ำ เพราะจะต้องเป็นสารที่ทนทานต่อปฏิกิริยาของดิน จึงจะมีคุณสมบัติพอที่จะทำลายไส้เดือนฝอยในดินได้ และส่วนใหญ่เป็นสารดูดซึม(systemic nematicides)ชนิดกินแล้วตาย{ธรรมศักดิ์, (2543), Bergeson *et al.*(1978) และ Lamberti(1979)} เนื่องจากไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่สำคัญ เช่นไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.)มีการเข้าไปฝังตัวอยู่ในส่วนของพืชทำให้ไม่ถูกสารเคมีโดยตรง สารเคมีกำจัดไส้เดือนฝอยถูกสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อใส่ลงดินจึงมีใช้ใน 2 รูปแบบ คือ แบบอบดินหรือรมควัน (fumigants)โดยการเคลื่อนที่ไปตามช่องว่างของดินในรูปแก๊สเวลาใช้ต้องมีภาชนะช่วยคลุมดินเช่นพลาสติกหรือผ้าใบ เมื่อสัมผัสกับผนังลำตัว(cuticle)ของไส้เดือนฝอยจะเคลื่อนที่เข้าไปในช่องว่างภายในลำตัวและออกฤทธิ์ที่ระบบประสาทเอนไซม์และระบบหายใจ ประกอบตัวสาร 2 กลุ่ม คือกลุ่ม halogenated aliphatic hydrocarbons ได้แก่ methyl bromide, chloropicrin, 1,3-D, EDB และ DBCP อีกกลุ่มหนึ่งคือกลุ่ม methyl isothiocyanate ได้แก่ dazomet และ metham-sodium ส่วนแบบที่2เป็นพวกไม่เป็นแก๊สสามารถละลายน้ำได้ดี(water soluble)ซึมเข้าผนังลำตัวแล้วออกฤทธิ์ที่ระบบประสาททำให้มึนเมาเคลื่อนไหวช้า และตายในที่สุด มี 3 กลุ่ม คือกลุ่ม organophosphate ได้แก่ ethoprophos, fensulfothion และ fenamiphos กลุ่ม organocarbarmate ได้แก่ carbofuran, aldicarb และ oxamyl และกลุ่มสารสกัดจากธรรมชาติ ได้แก่ avermectin เป็นต้น กองโรคพืชและจุลชีววิทยา (2542) แนะนำสารเคมีควบคุมไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* สาเหตุโรครากปมและหัวหูดของมันฝรั่งคือ เฟนามิฟอส(fenamiphos), เอโธโปรฟอส(ethoprophos), คาดูซาฟอส (cadusafos) และอ๊อกซามิล(oxamyl) มนตรี(2541)ใช้สารเคมี 5 ชนิด ใส่ลงดินปลูกมันฝรั่งที่มีตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมเฉลี่ย 4,100 ตัว ต่อดิน 5 กก. บรรจุอยู่ในกระถางขนาด 10 นิ้ว ตรวจอาการโรคหัวหูดเมื่ออายุ 90 วัน พบว่าสารในแต่ละกระถางคือ ethoprophos 0.14 กรัม carbofuran 0.05 กรัม phenamiphos 0.08 กรัม cadusafos รองก้นหลุม 0.05 กรัม และหลังปลูก 1 เดือนอีก 0.07 กรัม และ oxamyl 0.07 กรัม ทำให้มันฝรั่งเกิดโรคหูดเฉลี่ย 53.42, 52.00, 42.50, 32.92 และ 43.33 % ตามลำดับ ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่ดีกว่าไม่ใช้สารเคมี ซึ่ง

เกิดโรค 78.33 % สืบศักดิ์และคณะ (2542) รายงานว่าการควบคุมไส้เดือนฝอยด้วยสารเคมีกับมันฝรั่งสามารถเพิ่มผลผลิตได้สูงกว่าแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีเลยถึง 2 เท่า ทั้งนี้ขึ้นกับการดูแลรักษาแปลงสภาพพื้นที่และปริมาณไส้เดือนฝอยที่มีอยู่ในดินก่อนปลูก สารเคมีหลายชนิดมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สาร oxamyl เป็นสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืชและแมลงปากดูดที่ใช้กันมานานแล้ว(Bunt,1975; Hague, 1978) มนตรี (2538) ใช้ จุ่มแง่งขิงอัตรา 48 มก./น้ำ 20 ลิตรทำให้ลดความเสียหายจากไส้เดือนฝอยรากปมเหลือเพียง 7.44% สำหรับแปลงมันฝรั่งใช้ในรูปของเหลว (Vydate 24L) อัตรา 4.8 ลิตร/ไร่ โดยใช้ 144 ลบ.ซม. ผสมน้ำเป็น 20 ลิตร รดหลุมปลูกมันฝรั่ง 100 ลบ.ซม. 1 หลุม และเมื่อเปลี่ยนสูตรเป็นเม็ด (Vydate 10 G) แนะนำให้ใช้รองใต้หัวพันธุ์ 0.4 กรัม/หลุม และใส่อีก 0.5 กรัม/หลุม หลังปลูก 1 เดือน พร้อมกับการใส่ปุ๋ยและพูนโคน เนื่องจากสาร oxamyl อยู่ระหว่างการเฝ้าระวังเรื่องพิษตกค้างกับพืช เนื่องจากมีพิษสูงและดูดซึมสู่พืชได้ดี เป็นสารเคมีชนิดไม่เป็นแก๊ส (non-fumigant) เป็นสารละลายน้ำ (water-soluble agents)ในรูปเม็ดหรือของเหลว เข้าผนังลำตัวไส้เดือนฝอยแล้วออกฤทธิ์ที่ระบบประสาททำให้มึนเมาเคลื่อนไหวช้า เป็นสารในกลุ่ม organocarbamates มีสูตรเคมีคือ Methyl N',N'-(dimethylcarbamoyl)-N-{(methyl-carbamoyl)oxy}-1-thioformimidate) การศึกษาครั้งนี้ได้ลดความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์เป็น 5 % (Vydate 5 G) สำหรับมันฝรั่งอาจมีพิษตกค้างในหัวมันฝรั่งได้ ถ้าเกษตรกรใช้ผิดวิธี

งานวิจัยนี้ต้องการติดตามความเสี่ยงภัยจากการใช้วัตถุมีพิษกำจัดไส้เดือนฝอย oxamyl ที่อยู่ในระหว่างการเฝ้าระวัง ว่ามีผลในการกำจัดไส้เดือนฝอยและมีการสลายตัวเหลือพิษตกค้างในหัวมันฝรั่งเท่าใด เพื่อเป็นข้อมูลตัดสินใจพิจารณาให้มีการศึกษาทดลองการใช้สาร oxamyl ในการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่งต่อไปได้หรือไม่ เป็นการวิจัยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) พันธุ์ Atlantic
2. สารเคมี oxamyl (Vydate 5G)
3. พื้นที่ปลูกมันฝรั่งที่มีประวัติการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood.
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินและตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอยในห้องปฏิบัติการ
5. อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการตรวจพิษตกค้างของสาร oxamyl
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 -15 -15 , 46 - 0 -0 และ 0 - 0 - 60

วิธีการ

วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธีคือ

1. ใส่สาร oxamyl พร้อมปลูก อัตรา 500 กรัม a.i.(สารออกฤทธิ์)/ไร่
2. ใส่สาร oxamyl พร้อมปลูก อัตรา 750 กรัม a.i./ไร่
3. ใส่สาร oxamyl พร้อมปลูก อัตรา 1000 กรัม a.i./ไร่
4. แบ่งใส่สาร oxamyl 2 ครั้ง คือ พร้อมปลูก อัตรา 250 กรัม a.i./ไร่ และหลังปลูก 1 เดือน อัตรา 250 กรัม a.i./ไร่
5. แบ่งใส่สาร oxamyl 2 ครั้ง คือ พร้อมปลูก อัตรา 375 กรัม a.i./ไร่ และหลังปลูก 1 เดือน อัตรา 375 กรัม a.i./ไร่
6. แบ่งใส่สาร oxamyl 2 ครั้ง คือ พร้อมปลูก อัตรา 500 กรัม a.i./ไร่ และหลังปลูก 1 เดือน อัตรา 500 กรัม a.i./ไร่
7. ไม่ใส่สาร oxamyl

ปลูกมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ในแปลงทดลองระยะต้น 30 ซม. ระยะแถว 80 ซม. แบ่งแปลงย่อยในแต่ละกรรมวิธี ขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 10 เมตร ดูแลใส่ปุ๋ยตามปกติ เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 90 วัน ทำการทดลอง 2 ครั้ง คือ ฤดูหนาวและฤดูฝน การบำรุงรักษา ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก./ ไร่ พร้อมปลูกและใส่สาร oxamyl ตามกรรมวิธีที่กำหนดใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่เมื่ออายุ 20 วันและใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่ออายุ 30 วัน และเก็บตัวอย่างดินพร้อมผลผลิตเมื่ออายุ 90 วัน บันทึกปริมาณประชากรไส้เดือนฝอยรากปมแรกเริ่ม (Pi = Initial Population) และปริมาณประชากรครั้งสุดท้ายเมื่อเก็บเกี่ยว (Pf = Final Population) คำนวณหาค่าอัตราส่วนการขยายพันธุ์ (Rf ; Reproduction Factor) ซึ่งเท่ากับ Pf / Pi ให้คะแนนโรครากปมและหัวหูดโดยมีการแบ่งเกรดออกเป็น 6 เกรด คือ เกรด 0 = ไม่เกิดหูด, เกรด 1 = เกิดหูด 1 – 10 % ของพื้นผิว, เกรด 2 = 11 – 25 %, เกรด 3 = 26 – 50 %, เกรด 4 = 51 – 75 % และเกรด 5 = 75 – 100 % โดยการสุ่มหัวมันฝรั่งมากรรมวิธีละ 10 หัว คำนวณ การเป็นโรคโดยใช้สูตร

$$\% \text{ โรคหัวหูด} = \frac{100 \times \text{ผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหัวกับเกรดนั้น}}{\text{จำนวนหัวที่ใช้} \times \text{เกรดสูงสุด}}$$

รวมทั้งชั่งหนักผลผลิตและนำหัวมันฝรั่ง จำนวน 10 กิโลกรัมไปตรวจหาปริมาณสาร oxamyl ที่ตกค้างวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ปลูกมันฝรั่งฤดูหนาววันที่ 2 มกราคม 2547 เก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 92 วัน วันที่ 2 เมษายน 2547 และปลูกมันฝรั่งฤดูฝนวันที่ 18 มิถุนายน 2547 เก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 95 วัน วันที่ 24

กันยายน 2547 ใช้พื้นที่แปลงทดลองภายในศูนย์บริการวิชาการฯตาก-1 พบพระ กรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และตึกวิจัยวัตถุมีพิษ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ตามตารางที่ 1 พบว่าปริมาณไส้เดือนฝอยหลังปลูกทั้ง 7 กรรมวิธีมีค่าอัตราส่วนการขยายพันธุ์เป็น 0.73, 0.46, 0.34, 0.65, 0.27, 0.31, และ 1.79 ตามลำดับ จะเห็นว่า 4 กรรมวิธีแรกทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยลดลงน้อยกว่า 1 เท่า กรรมวิธีที่ 5 มีค่าต่ำสุดแต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 6 การไม่ใส่ oxamyl ในกรรมวิธีที่ 7 ทำให้เพิ่มไส้เดือนฝอยเป็น 1.79 เท่า

ตามตารางที่ 2 มีการเกิดโรคหัวหูด โดยการคำนวณจากสูตร คือ

$$\% \text{ โรคหัวหูด} = \frac{100 \times \{(0 \times a) + (1 \times b) + (2 \times c) + (3 \times d) + (4 \times e) + (5 \times f)\}}{5 \times 10}$$

ในที่นี้ส่วนใหญ่อยู่ในเกรด 0 และ 1 มีค่าจำนวนหัวเป็น a กับ b รวมกันได้ 10 หัว ทำให้ไม่มีค่า c, d, e และ f (คือค่า = 0 ทุกตัว) จำนวนหัวในเกรด 1 (คือค่า b)จึงทำให้เกิดค่าเป็นเลขจำนวนเต็มดังนี้คือ 16, 10, 10, 10, 4, 6, และ 40 % ตามลำดับ ส่วนผลผลิตต่อไร่ผลผลิตต่อไร่ คือ 2,679.33, 2,439.39, 2,226.11, 2,692.66, 1,986.17, 2,106.14, และ 2,586.02 กิโลกรัม ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันไม่มาก ในกรรมวิธีที่ 1 การใช้ oxamyl 500 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ 4 การใช้ oxamyl 500 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แบ่งใส่ 2ครั้ง ให้ผลผลิตสูงที่สุด และเมื่อดูที่ผลผลิตไม่เป็นโรคคือ 2,250.64, 2,195.45 2,003.50, 2,423.39, 1,906.72 1,979.77 และ 1,551.66 กก./ไร่ ตามลำดับ ยังพบว่าการใช้ oxamyl 500 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แบ่งใส่ 2ครั้ง ให้ผลผลิตดีสูงที่สุดคือ 2,423.39 กก./ไร่ นำหัวมันฝรั่งไปหาปริมาณสารพิษ oxamyl ตกค้างเป็นน้ำหนักมิลลิกรัมต่อหัวมันฝรั่งหนัก 1 กิโลกรัม(ตามตารางที่ 2)คือ 0.00435, 0.00775, 0.02498, 0.00398, 0.01560,0.01553 และ 0.00000 ซึ่งเป็นแปลงเปรียบเทียบ ตามลำดับ โดยที่ค่ามาตรฐานของ CODEX คือ ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (CODEX, 2003)

การทดลองซ้ำในฤดูฝนเก็บผลผลิตและตรวจสอบสารตกค้าง พบว่าปริมาณสารพิษ oxamyl ในทุกตัวอย่างมีน้อยมาก (ต่ำกว่า 0.001 มิลลิกรัม/กิโลกรัม)จนเครื่องวัดไม่สามารถแปลผลได้ อัตราส่วนการขยายพันธุ์เป็น 0.95, 1.48, 1.34, 1.55, 0.86, 0.58 และ 1.88 ตามลำดับ (ตามตารางที่ 3) ในตารางที่ 4 จะเห็นว่าการเกิดโรคหัวหูด 34, 30, 18, 16, 4, 6, และ 56 % ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่คือ 2,466.05, 2,599.35, 2119.47, 2,212.78, 2,492.71, 2,039.49 และ 2,359.41 ตามลำดับไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาผลผลิตไม่เป็นโรคคือ 1,627.59 1,819.54

1,737.97 1,858.74 2,393.00 1,917.12 และ 1,038.14 กก./ไร่ตามลำดับแล้ว พบว่าการใช้ oxamyl 750 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แบ่งใส่ 2ครั้งมีผลผลิตดีสูงถึง 2,393.00 กก./ไร่

ปัจจุบันมีความพยายามที่จะหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีโดยการหาสารจากธรรมชาติมาทดแทนเพื่อลดการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกำจัดไส้เดือนฝอยเป็นสารมีพิษสูงต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก(Wilson,1978: Perry *et al.*,1998) มนตรีและคณะ(2544) ศึกษาการใช้สารเฟอร์ฟูรัล(furfural) ที่สกัดได้จากซังข้าวโพดเพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง พบว่าการใช้เฟอร์ฟูรัลที่อัตรา 10 มล./น้ำ1ลิตรจำนวน 2 ครั้ง คือใส่พร้อมปลูกและหลังปลูก 1 เดือนให้ผลดีใกล้เคียงกับการใช้ 3 ครั้งและการใช้สารเคมี 4 ชนิด คือ ethoprophos cadusaphos fenamiphos และ oxamyl ในอัตรา 0.5 กรัม/กระถาง จำนวน 2ครั้ง สารเฟอร์ฟูรัลเป็นสารเคมีที่เป็นอัลดีไฮด์มีคุณสมบัติเป็นได้ทั้งสารอบดินและละลายน้ำได้ดีแต่ก็สลายตัวได้ในธรรมชาติเร็วกว่าสารเคมี ซึ่งมีทั้งข้อดีและเสีย ขึ้นความมุ่งหมายของผู้ใช้ซึ่งต้องคำนึงถึงปัจจัยอีกหลายอย่าง แต่อย่างไรก็ตามแม้จะมีการรณรงค์ให้มีการลดการใช้สารเคมีลงให้ได้มากที่สุด แต่ก็ต้องมีข้อมูลว่ามีสารชนิดใดที่เหมาะสมในกรณีที่เกิดความจำเป็นเร่งด่วนหรือต้องการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชให้ได้ในวงจำกัด การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการตัดสินใจ

สรุปผลและคำแนะนำ

การใช้สาร oxamyl ทุกอัตราทั้ง 6 กรรมวิธี มีพิษตกค้างต่ำกว่ามาตรฐาน ได้ปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพดีแตกต่างกับแปลงที่ไม่ใช้ ช่วยลดอาการโรคหัวหูดลงลงได้ต่ำกว่า25%ซึ่งเป็นภาพรวมเกณฑ์มาตรฐานในการรับซื้อของโรงงาน ในฤดูหนาวการใช้ oxamyl โดยการแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือพร้อมปลูก 250 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และหลังปลูก 1 เดือนอีก 250 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยลงได้เป็น 0.65 เท่า ได้ผลผลิตมันฝรั่งสูงสุด 2,692.66 กิโลกรัม /ไร่ เกิดโรคหัวหูด10% ได้ผลผลิตไม่เป็นโรค 2,423.39 กิโลกรัม /ไร่ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ใส่ครั้งเดียวคือใช้อัตราต่ำสุดคือ 500 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ฤดูฝนควรใช้ อัตรา 375 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่และหลังปลูก 1 เดือนอีก 375 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ช่วยลดโรคหัวหูดได้มากที่สุดคือมีโรคเพียง 4% ได้ผลผลิตไม่เป็นโรค 2,393.00 กิโลกรัม/ไร่

ตารางที่ 1. ปริมาณประชากรเริ่มต้น ปริมาณประชากรหลังปลูกและอัตราส่วนการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในฤดูหนาว

กรรมวิธี	ตัวอ่อนระยะที่ 2 ในดิน 500 กรัม		Rf
	Pi	Pf	
1.oxamyl 500 กรัม/ไร่	200.0 ab	150.0 b	0.73 b
2.oxamyl 750 กรัม/ไร่	240.0 bc	112.5 ab	0.46 ab
3.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่	230.0 bc	77.5 ab	0.34 ab
4.oxamyl 500 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	210.0 abc	137.5 ab	0.65 ab
5.oxamyl 750 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	250.0 c	65.0 ab	0.27 a
6.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	175.0 a	55.0 a	0.31 a
7.oxamyl 0 กรัม/ไร่	200.0 ab	350.0 c	1.79 c
เฉลี่ย	215.0	135.4	0.65
%CV	13.3 (Sig. 95)	39.3 (Sig. 99)	38.8 (Sig. 99)

ปริมาณประชากรเริ่มต้น (initial populations ; Pi)

ปริมาณประชากรหลังปลูก(final populations ; Pf)

อัตราส่วนการขยายพันธุ์ (reproduction factors ; Rf)

Rf = Pf/Pi

ค่าเฉลี่ยจาก4ซ้ำในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่5%DMRT

ตารางที่ 2. ผลผลิตรวม การเกิดโรคหัวหูด ผลผลิตคุณภาพดี และปริมาณสาร oxamyl ใน หัวมันฝรั่งที่ใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในฤดูหนาว

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	โรคหัวหูด (%)	ผลผลิตดี (กก./ไร่)	oxamyl (มก./กก.)
1.oxamyl 500 กรัม/ไร่	2,679.33 a	16 c	2,250.64	0.00435 a
2.oxamyl 750 กรัม/ไร่	2,439.39 ab	10 b	2,195.45	0.00775 ab
3.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่	2,226.11 ab	10 b	2,003.50	0.02498 c
4.oxamyl 500 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	2,692.66 a	10 b	2,423.39	0.00398 a
5.oxamyl 750 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	1,986.17 b	4 a	1,906.72	0.01560 bc
6.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	2,106.14 ab	6 ab	1,979.77	0.01553 bc
7.oxamyl 0 กรัม/ไร่	2,586.02 ab	40 d	1,551.66	0.00000 a
เฉลี่ย	2,386.07	14		0.01040
%CV	15.8	20.7		66.7

ค่าเฉลี่ยจาก4ซ้ำในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับเหมือนกัน ในผลผลิตและปริมาณ oxamyl ไม่แตกต่างกันที่5%DMRT ส่วน %โรคหัวหูดไม่แตกต่างกันที่ 1%DMRT

ตารางที่ 3. ปริมาณประชากรเริ่มต้น ปริมาณประชากรหลังปลูกและอัตราส่วนการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในฤดูฝน

กรรมวิธี	ตัวอ่อนระยะที่ 2 ในดิน 500 กรัม		Rf
	Pi	Pf	
1.oxamyl 500 กรัม/ไร่	326	310	0.95 b
2.oxamyl 750 กรัม/ไร่	326	482	1.48 d
3.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่	326	437	1.34 c
4.oxamyl 500 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	326	505	1.55 d
5.oxamyl 750 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	326	280	0.86 b
6.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	326	190	0.58 a
7.oxamyl 0 กรัม/ไร่	326	613	1.88 e
เฉลี่ย	326	402	1.23
%CV			5.8

ปริมาณประชากรเริ่มต้น (initial populations ; Pi) ค่าเฉลี่ยจากการสุ่มเก็บดินทั้งแปลง

ปริมาณประชากรหลังปลูก(final populations ; Pf) ค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี

อัตราส่วนการขยายพันธุ์ (reproduction factors ; Rf)

Rf = Pf/Pi

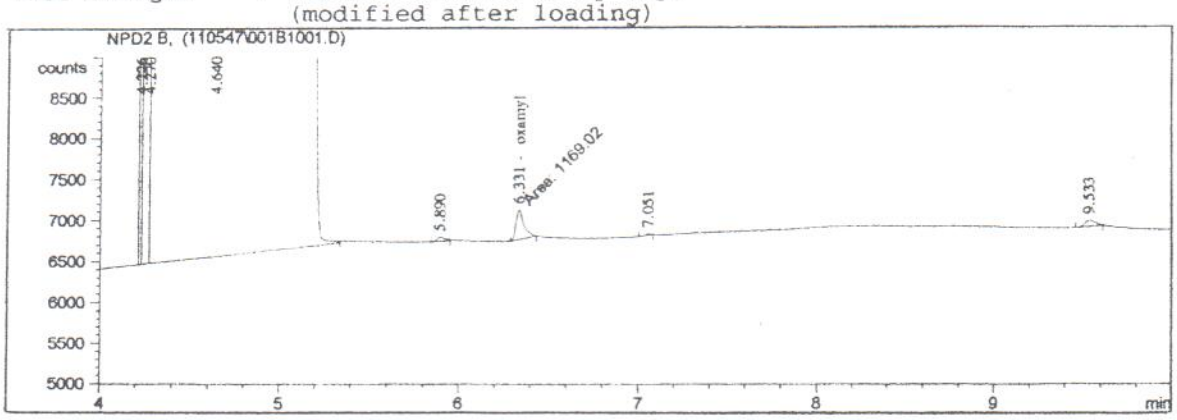
ค่าเฉลี่ยจาก4ซ้ำในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่1%DMRT

ตารางที่ 4. ผลผลิตรวม การเกิดโรคหัวหูด ผลผลิตคุณภาพดีและปริมาณสาร oxamyl ในหัวมันฝรั่งที่ใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในฤดูฝน

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	โรคหัวหูด (%)	ผลผลิตดี (กก./ไร่)	oxamyl (มก./กก.)
1.oxamyl 500 กรัม/ไร่	2,466.05 ab	34 c	1,627.59	< 0.0001
2.oxamyl 750 กรัม/ไร่	2,599.35 a	30 c	1,819.54	< 0.0001
3.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่	2,119.47 ab	18 b	1,737.97	< 0.0001
4.oxamyl 500 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	2,212.78 ab	6 ab	1,858.74	< 0.0001
5.oxamyl 750 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	2,492.71 ab	4 a	2,393.00	< 0.0001
6.oxamyl 1,000 กรัม/ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง)	2,039.49 b	6 ab	1,917.12	< 0.0001
7.oxamyl 0 กรัม/ไร่	2,359.41ab	56 d	1,038.14	0.0000
เฉลี่ย	2,327.04	23.42		<0.0001
%CV	19.21	25.31		

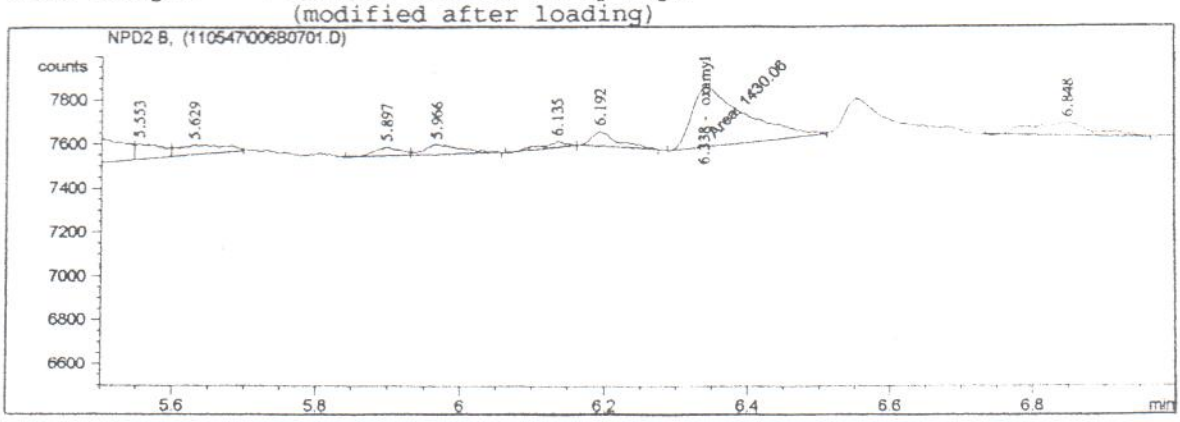
ค่าเฉลี่ยจาก4ซ้ำในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับเหมือนกัน ในผลผลิตและปริมาณ oxamyl ไม่แตกต่างกันที่5%DMRT ส่วน % โรคหัวหูดไม่แตกต่างที่ 1% DMRT

```
Injection Date  : 5/11/04 10:50:22 PM          Seq. Line :  10
Sample Name     : oxamyl0.05207                    Vial :   1
Acq. Operator   : wipa                             Inj :   1
                                               Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\HP_INFO\HPCHEM\1\METHODS\MIXCARB.M
Last changed    : 5/10/04 4:34:11 PM by wipa
Analysis Method : C:\HP_INFO\HPCHEM\1\METHODS\MIXCARB.M
Last changed    : 11/8/04 3:17:30 PM by Wipa
                  (modified after loading)
```



ภาพที่ 1. Cromatogram แสดงการวิเคราะห์สารมาตรฐาน oxamyl ที่ความเข้มข้น 0.5 mg/kg จากเครื่อง Gas-Liquid Cromatograph (GLC)

```
Injection Date  : 5/11/04 8:23:32 PM          Seq. Line :   7
Sample Name     : T2R2                             Vial :   6
Acq. Operator   : wipa                              Inj :   1
                                               Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\HP_INFO\HPCHEM\1\METHODS\MIXCARB.M
Last changed    : 5/10/04 4:34:11 PM by wipa
Analysis Method : C:\HP_INFO\HPCHEM\1\METHODS\MIXCARB.M
Last changed    : 11/8/04 3:21:40 PM by Wipa
                  (modified after loading)
```



ภาพที่ 2. Cromatogram แสดงการวิเคราะห์สาร oxamyl ที่ได้จากหัวมันฝรั่งในกรรมวิธีที่ 2 ซ้ำที่ 2 จากเครื่อง Gas-Liquid Cromatograph (GLC)

เอกสารอ้างอิง

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา.2542. คู่มือการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 210 หน้า

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์ 2543 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สำนักพิมพ์รั้วเขียว 371 หน้า

มนตรี เอี่ยมวิมังสา 2538 ผลของสารเคมีและเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในแง่งพันธุ์ขิง วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 94 หน้า

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง และประยูร สมฤทธิ์. 2541. โรคหัวหูดของมันฝรั่ง เอกสารการประชุมวิชาการประจำปี 2543 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตรหน้า 33

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง และสาโรจน์ ประชาศรัยสรเดช. 2544. การใช้ furfural ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง เอกสารประชุมวิชาการเรื่อง โรคพืชและจุลินทรีย์กับการเกษตรในอนาคต เพื่อการอยู่ดีมีสุข กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 33.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน ธวัชชัย สุจริต และสำรวย ดอกไม้หอม, 2542. โครงการจัดการโรคหูดของมันฝรั่ง อ.พบพระ จ.ตาก รายงานผลงานวิจัยภาควิชาโรคพืชคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร 25 หน้า

Bergeson, G.B., G.D. Griffin, H.W. Lembright, B.F. Lownsbery and D.C. Norton. 1978. pp.128-134. *in* Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides, and Bactericides. Edit. by E.I. Zehr, G.W. Bird, K.D.Fisher, K.D. Hickey, F.H. Lewis, R.F. Line and S.F. Rickard. The American Phytopathological Society and The Society of Nematologists, U.S.A.

Bunt, J. A. 1975. Effect and mode of action of some systemic nematicides. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen75-10,The Netherlands. 128pp.

CODEX, 2003. Codex alimentarius commission, Codex Committee on Pesticide Residues. Part 126 ; OXAMYL. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Agenda Item 7. Thirty-fifth Session. Rotterdam, The Netherlands.

Hague, N. G. M.1978. Nematodes ; the unseen enemy, a guide to nematode damage DuPont Agrichemicals, Switzerland. 19 pp.

Lamberti, F. 1979. Chemical and cultural methods of control. pp. 405-423. *In* Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* species) Systematic, Biology and Control. Edit. by F. Lamberti and C.E. Taylor. Academic Press Inc. London, UK.

Perry, A.S., I. Yamamoto, I. Ishaaya and R. Perry. 1998. Insecticides in agriculture and environment : retrospects and prospects. Narosa Publishing House, New Delhi (India). 261 pp.

Wilson Jr., John H. 1978. Legal, human and environment aspects of nematode control chemicals. pp.135-137 *in* Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides, and Bactericides. Edit. By E.I. Zehr, G.W. Bird, K.D.Fisher, K.D. Hickey, F.H. Lewis, R.F. Line and S.F. Rickard. The American Phytopathological Society and The Society of Nematologists, U.S.A.

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง

Effectiveness of some Insecticides for Controlling Mango Seed Borer, *Noorda albizonalis* Hampton

สราญจิต ไกรฤกษ์ วรัญญา มาลี วิภาดา ปลอดครบุรี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วงโดยการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง และกรรมวิธีการห่อผล ที่แปลงมะม่วง อ. เมือง จ.สุพรรณบุรี ในพื้นที่ 5 ไร่ รวม 8 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ วางแผนแบบ RCB ตรวจนับจำนวนหนอนก่อนและหลังการพ่นสาร ตามกรรมวิธีดังนี้ พ่น cypermethrin อัตรา 10 มิลลิลิตร lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตร carbosulfan อัตรา 20 มิลลิลิตร imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตร fipronil อัตรา 10 มิลลิลิตร chlorpyrifos อัตรา 20 มิลลิลิตร ทุกอัตราต่อน้ำ 20 ลิตร ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล และพ่นน้ำเปล่า เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อผลมะม่วงอายุ 30-45 วันหลังติดผล พ่นสารห่างกัน 7 วัน รวมพ่น 2 ครั้ง สุ่มนับการเข้าทำลายและความเสียหายจากผลมะม่วง 20 ผลต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน บันทึกผลที่ถูกทำลาย ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง 6 ชนิด เปรียบเทียบกับการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า ก่อนพ่นสารตามการทดลองพบรอยทำลายเนื่องจากหนอนเจาะผลในทุกกรรมวิธี ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลการตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ การพ่น cypermethrin อัตรา 10 มิลลิลิตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่แตกต่างจากการพ่นน้ำเปล่า การตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตร ให้ผลดีที่สุด เช่นเดียวกับการพ่นครั้งที่ 1 รองลงมาคือ การพ่น lambda cyhalothrin อัตรา 10 มิลลิลิตร กรรมวิธีการพ่นสารทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า กรรมวิธีการพ่นด้วย imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร

รหัสกิจกรรม 06-04-47-0401

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ปัจจุบันแม้จะได้มีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน แต่ยังประสบปัญหาที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการ ปัญหาหนึ่งที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขคือปัญหาของแมลงศัตรูมะม่วง โดยเฉพาะหนอนเจาะผล (mango seed borer, seed borer caterpillar) ที่พบการเข้าทำลายตั้งแต่ผลอ่อนจนกระทั่งผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยว หนอนชนิดนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Noorda albizonalis* Hampton วงศ์ Pyralidae อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อมีสีน้ำตาลเข้ม ไม่มีลายบนปีกคู่หน้า ปีกคู่หลังสีน้ำตาลอ่อนกว่าคู่หน้า บริเวณขอบปีกหน้าและหลังมีสีน้ำตาลเข้ม ลำตัวยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร เมื่อกางปีกออกความยาวของปีกจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งยาว 2.5 เซนติเมตร ตัวเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ที่ขั้วผล ตัวหนอนจะเจาะผลมะม่วงบริเวณก้นเข้าไปกัดกินอยู่ภายในและเจาะเข้าไปจนถึงเมล็ดอ่อนของมะม่วง ภายในผลที่ถูกทำลายจะพบหนอน 1-2 ตัวต่อผลหนอนมีสีแดงหรือน้ำตาลสลับขาวพาดไปตามขวางของลำตัว เมื่อผ่าผลมะม่วงดูจะพบรอยทำลายเป็นทางยาวเข้าเมล็ด ผลที่ถูกทำลายจะมีขี้ขุยออกมาบริเวณเปลือกของผล ทำให้ผลเน่าเสียและร่วงหล่น แต่ในบางครั้งจะไม่ร่วงเพราะระหว่างผลและก้านขั้วผลจะมีใยถักยึดไว้ตั้งแต่เมื่อหนอนเริ่มฟักออกจากไข่ (สราญจิต และคณะ, 2537) การป้องกันจะให้ผลดีกว่าการกำจัดเพราะตัวหนอนกัดกินอยู่ภายใน ทำให้ผลผลิตเสียหายได้ สราญจิต และคณะ (2540) ได้แนะนำให้ใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน และได้แนะนำในเอกสาร"เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับมะม่วง 2542" (กรมวิชาการเกษตร, 2542) คือสารเมทามิโดฟอส ซึ่งได้ประกาศห้ามใช้แล้ว อย่างไรก็ตามการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลยังจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องศึกษาและเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง อย่างมีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภคเพื่อหาสารทดแทน และใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วง พื้นที่ 5 ไร่
2. สารฆ่าแมลง cypermethrin, lambda cyhalothrin, carbosulfan , imidacloprid, fipronil และ chlorpyrifos
3. กระดาษสีน้ำตาล
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช

5. ปุ๋ยและอาหารเสริมตามความจำเป็น

6. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20x 24 นิ้ว

7. กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope

8. พู่กัน

9. คีมคีบ เข็มเขี่ย

10. ที่นับแมลง

11. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง

12. เครื่องพ่นสารชนิดสูบโยกสะพายหลัง

วิธีการ

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

1. พ่น cypermethrin (Ripcord 10% EC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น lambda cyhalothrin (Karate 2.5%) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น imidacloprid (Confidor 100 SL) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล
8. Control (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีปฏิบัติทดลอง เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อผลมะม่วงอายุ 30-45 วันหลังติดผล พ่นสารห่างกัน 7 วัน 2 ครั้ง สุ่มนับการเข้าทำลายและความเสียหายจากผลมะม่วง 20 ผลต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548 รวม 2 ปี

เริ่มทดลอง ตุลาคม 2546 - กันยายน 2547

ณ แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากตารางที่1 ผลการสุ่มตรวจนับหนอนเจาะผลมะม่วงก่อนการพ่นสารครั้งแรก พบว่า มีจำนวนหนอนที่อยู่ในแปลงทดลองอยู่ระหว่าง 3.11 – 6.55 ตัวต่อมะม่วง 20 ผล

การตรวจนับหนอน 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.02 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ cypermethrin, lambda cyhalothrin, carbosulfan, fipronil และ chlorpyrifos พบหนอน 0.03, 0.07, 0.15, 0.18 และ 0.21 ตัวต่อ 20 ผล กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน 0.22 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 5.60 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ cypermethrin, chlorpyrifos, carbosulfan, lambda cyhalothrin และ fipronil พบหนอน 0.03, 0.05, 0.06, 0.08 และ 0.19 ตัวต่อ 20 ผล กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน 0.25 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 7.28 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ cypermethrin, lambda cyhalothrin, carbosulfan, พบหนอน 0.02, 0.04, 0.06, 0.10 ตัวต่อ 20 ผล fipronil และ กรรมวิธีการห่อผลพบหนอน พบเท่ากันคือ 0.10 ตัวต่อ 20 ผล และ chlorpyrifos พบ 0.12 ตัวต่อผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 4.04 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุดเช่นเดิม คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ carbosulfan, chlorpyrifos และ การห่อผลพบหนอน เท่ากันคือ 0.10 ตัวต่อ 20 ผล fipronil, cypermethrin และ lambda cyhalothrin พบหนอน 0.03, 0.04 และ 0.05 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 5.58 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.00 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ carbosulfan และ chlorpyrifos พบเท่ากันคือ 0.04 ตัวต่อ 20 ผล lambda cyhalothrin พบหนอน 0.05 ตัวต่อ 20 ผล cypermethrin และ fipronil พบหนอนเท่ากัน 0.06 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการห่อผล ซึ่งพบหนอน 2.05 ตัวต่อ 20 ผล และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) พบหนอน 2.01 ตัวต่อ 20 ผล

การตรวจนับหนอน 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนและรอยทำลายน้อยที่สุด คือ 0.01 ตัวต่อ 20 ผล รองลงมาคือ lambda cyhalothrin พบ 0.02 ตัวต่อ 20 ผล cypermethrin, carbosulfan, fipronil และ chlorpyrifos พบหนอน เท่ากันคือ 0.03 ตัวต่อ 20 ผล ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับ กรรมวิธีการห่อผล ซึ่งพบหนอน 3.03 ตัวต่อ 20 ผล และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งพบหนอน 4.01 ตัวต่อ 20 ผล

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง 6 ชนิด กับการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า ในกลุ่มของการพ่นสารฆ่าแมลง สาร imidacloprid ให้ผลดีที่สุด ส่วนการห่อผลนั้น สังเกตว่าหนอนสามารถชอนไชเข้าไปในถุงด้านขั้วผลได้ ซึ่งในการทดสอบครั้งต่อไปจะได้ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการห่อใหม่ โดยอาจจะต้องชุบสารฆ่าแมลงก่อนการห่อและชุบกระดาษห่อด้วยสารฆ่าแมลงด้วย และจะเพิ่มสถานที่ทดสอบซึ่งเป็นแหล่งการระบาดของหนอนเจาะผลมะม่วงที่ จ.ศรีสะเกษ

สรุปผลการทดลอง

ผลการตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid (Confidor 100 SL) อัตรา 10 มิลลิลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ การพ่น cypermethrin (Ripcord 10%EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (การพ่นน้ำเปล่า) การตรวจนับหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีการพ่น imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรให้ผลดีที่สุด เช่นเดียวกับการพ่นครั้งที่ 1 รองลงมาคือ การพ่น lambda cyhalothrin (Karate 2.5% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร กรรมวิธีการพ่นสารทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีการห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลและการพ่นน้ำเปล่า จากผลการทดลองสรุปได้ว่า กรรมวิธีการพ่นด้วย imidacloprid อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและการห่อผลในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะม่วง, *Noorda albizonalis* Hampton แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี ระหว่างมกราคม ถึง พฤษภาคม 2547

สารฆ่าแมลง	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนเจาะผล (ตัว/20 ผล) [1/]						
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
cypermethrin	10	5.02	0.03 a [2/]	0.03 a	0.02 a	0.04 a	0.06 a	0.03 a
lambda cyhalothrin	10	3.11	0.07 a	0.08 a	0.04 a	0.05 a	0.05 a	0.02 a
carbosulfan	20	3.60	0.15 a	0.06 a	0.06 a	0.02 a	0.04 a	0.03 a
imidacloprid	10	4.62	0.02 a	0.01 a	0.01 a	0.00 a	0.00 a	0.01 a
fipronil	10	3.90	0.18 a	0.19 a	0.10 a	0.03 a	0.06 a	0.03 a
chlorpyrifos	20	4.80	0.21 a	0.05 a	0.12 a	0.02 a	0.04 a	0.03 a
ห่อผลด้วยกระดาษสีน้ำตาล	-	6.25	0.22 a	0.25 a	0.10 a	0.02 a	2.05 b	3.03 b
control (พ่นน้ำเปล่า)	-	6.55	5.60 b	7.28 b	4.04 b	5.85 b	2.01 b	4.01 b
CV (%)	-	17.31	30.64	43.82	62.13	46.76	30.63	43.87

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 2. กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

สราญจิต ไกรฤกษ์. 2542. แมลงศัตรูมะม่วง. น. 44-64. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร

สราญจิต ไกรฤกษ์ ชลิดา อุณหวุฒิ วิทย์ นามเรืองศรี และ สาทร สิริสิงห์. 2537. ศึกษาการทำลายของหนอนเจาะผลมะม่วง, *Noorda albizonalis* Hampton. น. 567. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผลและพืชสวนอื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สราญจิต ไกรฤกษ์ วิทย์ นามเรืองศรี และ สาทร สิริสิงห์. 2540. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2540. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย

Efficacy of Plant Extract to Control Black Anther Disease of Dendrobium

ทัศนาพร ทัศคร ธารทิพย ภาสบุตร
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ รังษี เจริญสถาพร[1/]
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

นำพืชและสมุนไพร ได้แก่ กระชาย กระชายดำ หางไหล ข่า ขมิ้นชัน สาบเสือ บอระเพ็ด มาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ที่อัตรา 25, 30 และ 50 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 100 มล. และตะไคร้หอมนำมาสกัดด้วยวิธีการต้ม ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นำสารที่ได้มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า ขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ทุกอัตรา สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุด มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 83.55 80.22 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ กระชายดำ มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 57.88 60.55 และ 66.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากนั้นได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมการเกิดโรคบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย โดยมีกรรมวิธี หางไหล บอระเพ็ด และสาบเสือหมักร่วมกับกากน้ำตาล ที่อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ปริมาตร หมักเป็นเวลา 15 วัน และกรรมวิธีสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ที่อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ปริมาตร ในตะไคร้หอมใช้กรรมวิธีการต้มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้สาร prochloraz 50% W.P. และการใช้น้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ จากผลการทดลอง พบว่า กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำได้ดีที่สุด คือ กรรมวิธีตะไคร้หอมต้ม พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 13.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หางไหลหมักกากน้ำตาล และสาบเสือหมักกากน้ำตาล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 15 และ 16.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และสาร prochloraz 50% W.P. ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 38.33 และ 30 เปอร์เซ็นต์

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0103-01

1/ กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่

คำนำ

การจัดการโรคพืชเป็นสิ่งที่สำคัญในการผลิตพืช เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคพืชต่างๆ สามารถทำให้ผลผลิตของเกษตรกรลดลงหรือเกิดความเสียหายได้ถ้ามีการระบาดรุนแรง การป้องกันกำจัดโรคพืชจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในการปฏิบัติดูแลรักษาพืช เพื่อให้ได้คุณภาพและผลผลิตตามที่ต้องการ วิธีการป้องกันกำจัดโรคพืชนั้นมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับปริมาณและสถานการณ์การระบาดของสาเหตุโรคพืช ที่ผ่านมาเกษตรกรนิยมและคุ้นเคยกับการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช โดยเฉพาะในระบบการปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีผลตอบแทนสูง จากนโยบายเร่งด่วนที่จะลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช รัฐบาลจึงประกาศให้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยทางด้านอาหาร (Food Safety) การวิจัยหาสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีของเกษตรกร จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะสนับสนุนนโยบายดังกล่าว ประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่มีศักยภาพเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ และมีการศึกษานำสารสกัดจากพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดโรคพืชต่างๆ โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. ซึ่งเป็นเชื้อราที่สำคัญและก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ในกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่า เชื้อรานี้เข้าทำลายบริเวณเส้าเกสร ทำให้เกิดอาการเน่าดำ ไม่สวยงาม ดอกหลุดร่วงง่าย และอายุการปักแจกันสั้นลง ซึ่งเรียกโรคนี้ว่า โรคเกสรดำ (Black anther) (นิยมรัฐ, 2542)

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรนั้น การคัดเลือกชนิดของพืชที่จะนำมาศึกษาควรพิจารณาดังนี้ คือ เป็นพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดโรคพืช หาง่ายในท้องถิ่น และสามารถปลูกและขยายพันธุ์ได้ง่ายด้วย ซึ่งการศึกษาสารสกัดจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน จากรายงานการศึกษาของพัฒนาและคณะ (2536) ได้ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากพืช 21 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคหอมเลื้อยในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดจากกระเพราขาว, กระเพราแดง, ตะไคร้, โหระพา และยูคาลิปตัส สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และ วิชัยและคณะ (2534) ได้รายงานว่า มีสารสกัดจากพืชประมาณ 11 ชนิด เช่น ว่านไฟ, ขมิ้นเครือ, ภังคีน้อย, หัวข่อ, สิงไคต้น, พะยอม, รากรางดี, หัวไพล เป็นต้น สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ในห้องปฏิบัติการ และจากการศึกษาของธารทิพย (2540) ซึ่งได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ของพืช 4 ชนิด คือ พลู, ข่า, ว่านน้ำ และทองพันชั่ง ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง พบว่า สารสกัดจากว่านน้ำที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดี ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการสกัดสารและนำสารที่ได้มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
2. พืชสมุนไพร ได้แก่ กระชาย กระชายดำ หางไหล ตะไคร้หอม ข่า ขมิ้นชัน สาบเสือ และบอระเพ็ด
3. กล้วยไม้สกุลหวาย
4. เครื่องชั่งสาร
5. เครื่องเขย่า (electric mixer)
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการทดลอง เช่น ถังน้ำ ผ้าขาวบาง ถุงพลาสติก ฯลฯ

วิธีการ

1. การเตรียมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

เตรียมเชื้อราสาเหตุโรคเกสรดำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี tissue transplanting โดยนำชิ้นส่วนบริเวณเส้าเกสรของกล้วยไม้ที่เป็นโรคมาวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำนวน 5 ชิ้นต่อจาน บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน เมื่อเห็นเส้นใยเชื้อราเจริญออกจากชิ้นส่วนพืช จึงตัดชิ้นวุ้นบริเวณขอบของโคโลนีเชื้อรามาแยกเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อีกครั้ง เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ และเมื่อเชื้อราเจริญดีจึงย้ายลงในหลอดอาหารเอียง (slant agar) เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

2. การเตรียมสารสกัดพืช

2.1 คัดเลือกพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช รวมทั้งเป็นพืชที่หาง่ายในท้องถิ่น สามารถเพาะปลูก และขยายพันธุ์ได้ง่าย ตลอดจนให้ผลผลิตในปริมาณมากๆ ได้ตลอดปี สมุนไพรที่นำมาทดสอบในครั้งนี้ได้แก่ กระชาย กระชายดำ หางไหล ตะไคร้หอม ข่า ขมิ้นชัน สาบเสือ และบอระเพ็ด

2.2 นำพืชสมุนไพรจากข้อ 2.1 หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และตากให้แห้งในที่ร่ม เป็นเวลา 3 – 7 วัน

2.3 นำพืชสมุนไพรจากข้อ 2.2 มาสกัดในเอทิลแอลกอฮอล์ 95% โดยชั่งพืชสมุนไพรแต่ละชนิดให้มีน้ำหนัก 25, 30 และ 50 กรัม ตามลำดับ และใส่พืชที่ชั่งลงในเอทิลแอลกอฮอล์ ปริมาตร 100 มล. แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง และนำสารที่ได้ไปเจือจางด้วยน้ำให้มีความเข้มข้นของแอกฮอล์ 4% สำหรับตะไคร้หอมใช้วิธีการต้มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ซึ่งขั้นตอนในการสกัดพืชนี้ดำเนินการ โดย คุณรังษี เจริญสถาพร ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1 การเตรียมอาหารทดสอบ

นำสารสกัดจากพืชที่เตรียมไว้จากข้อ 2.3 มาผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยนำสารที่ได้ในแต่ละอัตรา ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปริมาตร 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ด้วย electric mixer เทอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดแล้วลงบนจานเลี้ยงเชื้อ ส่วนในวิธีการเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 1 มิลลิลิตร ผสมลงในอาหาร PDA ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้ผิวหน้าอาหารแห้งแล้วจึงย้ายเชื้อราที่ต้องการทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

นำเชื้อรา *C. gloeosporioides* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากข้อที่ 1 มาเลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีเชื้อรา ย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเจริญไปวางลงบนจุดกึ่งกลางจานอาหารทดสอบที่เตรียมไว้ในข้อ 3.1 ทำ 4 ซ้ำต่ออัตราของพืชแต่ละชนิด บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเชื้อราในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ จึงวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราในจานอาหารทดสอบ บันทึกข้อมูลโดยนำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค โดยใช้สูตรคำนวณ

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเส้นใย = (A - B) / A x 100

เมื่อ A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวายโดยการเพาะโรค (artificial inoculation)

4.1 การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพร

นำพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดี จากข้อ 3 ได้แก่ บอระเพ็ด สาบเสือ หางไหล และตะไคร้หอม มาทดสอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ซึ่งมีกรรมวิธีดังนี้คือ

กรรมวิธีที่ 1 บอระเพ็ดหมักกากน้ำตาล อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ ปริมาตร เติมน้ำอีก 5 ส่วน หมักเป็นเวลา 15 วัน

กรรมวิธีที่ 2 บอระเพ็ดสกัดด้วยแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ปริมาตร เป็นเวลา 24 ชม. ทำให้เจือจางลงด้วยน้ำจนกระทั่งแอลกอฮอล์มีความเข้มข้น 5 %

กรรมวิธีที่ 3 สาบเสือหมักกากน้ำตาล อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ ปริมาตร เติมน้ำอีก 5 ส่วน หมักเป็นเวลา 15 วัน

กรรมวิธีที่ 4 สาบเสือสกัดด้วยแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ปริมาตร เป็นเวลา 24 ชม. ทำให้เจือจางลงด้วยน้ำจนกระทั่งแอลกอฮอล์มีความเข้มข้น 5 %

กรรมวิธีที่ 5 หางไหลหมักกากน้ำตาล อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักสด/ ปริมาตร เติมน้ำอีก 5 ส่วน หมักเป็นเวลา 15 วัน

กรรมวิธีที่ 6 ตะไคร้หอมต้ม ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยน้ำหนักสด/ ปริมาตร

กรรมวิธีที่ 7 สารเคมี Prochloraz อัตรา 0.5 กรัม /น้ำ 1 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ + ปลูกเชื้อ

กรรมวิธีที่ 9 พ่นน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อเพียงอย่างเดียว

4.2 การเตรียม spore suspension

นำเชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้จากข้อ 1 เลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราเจริญอายุได้ 10 วัน เทน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้ท่วมผิวหน้าอาหารที่มีโคโลนีเชื้อราเจริญ ใช้แผ่นกระจกสไลด์ขูดเฉพาะเส้นใยเชื้อราใส่ลงใน flask ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาณ 100 มล. เขย่าให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วปรับค่าความเข้มข้นของสปอร์ให้ได้ 10^6 สปอร์/มล.

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

ล้างดอกกล้วยไม้ให้สะอาด จุ่มดอกกล้วยไม้ลงในสารสกัดจากพืชแต่ละกรรมวิธีที่เตรียมไว้ในข้อ 4.1 ผึ่งทิ้งไว้ให้แห้ง นำ spore suspension ของเชื้อราสาเหตุโรคจากข้อ 4.2 มาพ่นลงบนดอกกล้วยไม้ บ่มเชื้อไว้ในกล่องพลาสติกชื้นที่อุณหภูมิห้อง หลังการทดสอบ 3 วัน นับจำนวนดอกที่แสดงอาการเป็นโรคในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูลโดยนำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRI Stat

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2546

สิ้นสุด กันยายน 2547

สถานที่ทดลอง ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

C. gloeosporioides **บนอาหารเลี้ยงเชื้อ**

จากการนำพืชสมุนไพร กระชาย กระชายดำ หางไหล ตะไคร้หอม ข่า ขมิ้นชัน สาบเสือ และบอระเพ็ด สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 100 มล. ที่อัตราน้ำหนักพืช 25,30 และ50 กรัม และนำสารที่ได้จากพืชแต่ละชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากการทดลองนี้ พบว่า สามารถแบ่งพืชสมุนไพรได้เป็น 2 กลุ่ม คือ พืชสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดี มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และ น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และพืชสมุนไพรที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ขมิ้นชัน กระชายดำ และหางไหล จากการทดลองพบว่าแต่ละพืชมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งแตกต่างกันดังตารางที่ 1

ขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ สามารถยับยั้งการเจริญได้ดี ที่อัตราน้ำหนักพืช 25 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 83.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่อัตราน้ำหนักพืช 30 และ 50 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 80.22 และ 75 เปอร์เซ็นต์

กระชายดำ ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อราได้ดี ที่อัตราน้ำหนักพืช 50 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 66.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่อัตราน้ำหนักพืช 30 และ 25 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 60.55 และ 57.88 เปอร์เซ็นต์

หางไหล ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อราได้ดี ที่อัตราน้ำหนักพืช 30 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่อัตราน้ำหนักพืช 50 และ 25 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 54.00 และ 47.22 เปอร์เซ็นต์

สำหรับพืชสมุนไพรที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กระชาย บอระเพ็ด ข่า สาบเสือ และ ตะไคร้หอม จากการทดลองพบว่า

กระชาย ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ ในอัตราน้ำหนักพืช 25,30 และ 50 กรัม สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยได้เล็กน้อย มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 37.88, 34.33 และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

บอระเพ็ด ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยได้เล็กน้อย ที่อัตราน้ำหนักพืช 25 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 21.88 เปอร์เซ็นต์ และที่อัตราน้ำหนักพืช 50 และ 30 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 12.11 และ 9.44 เปอร์เซ็นต์

สาบเสือ ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยได้เล็กน้อยที่อัตราน้ำหนักพืช 25 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 20.66 เปอร์เซ็นต์ และที่อัตราน้ำหนักพืช 30 และ 50 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 9.11 และ 8.44 เปอร์เซ็นต์

ข่า ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยได้ค่อนข้างต่ำ ที่อัตราน้ำหนักพืช 25, 30 และ 50 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 11.77, 9.11 และ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตะไคร้หอมต้ม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ต่ำ ที่อัตราน้ำหนักพืช 30 และ 50 กรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง คือ 1.68 , 3.11 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองนี้ พบว่า พืชสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีในทุกอัตรา มี 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 75 – 83.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กระชายดำ มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 57.88 – 66.55 เปอร์เซ็นต์ และหางไหล มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 47.22– 55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า วิธีการสกัดเพื่อให้ได้สารสำคัญออกฤทธิ์เป็นสิ่งที่สำคัญ และพืชสมุนไพรที่ได้นำมาทดสอบในครั้งนี้ ได้คัดเลือกพืชที่มีรายงานแล้วว่ามีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้มุ่งเน้นวิธีการที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถทำเองได้ง่าย และการสกัดพืชสมุนไพรด้วยการหมักในแอลกอฮอล์นั้น ทำให้ได้สารออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค ซึ่งจากรายงานของบุญส่งและคณะ (2535) ที่ได้ทำการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดบอระเพ็ดด้วยเอทธานอล พบว่า สารออกฤทธิ์ที่ได้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 12 ชนิด โดยจะมีพิษสูงสุดต่อเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. ถึง 68.89 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ นันทวัน (2530) ได้รายงานว่าการสกัดพืชโดยใช้แอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์มจะให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่าสารสกัดจากพืชโดยใช้น้ำ แต่ในพืชบางชนิดวิธีการสกัดด้วยการหมักในแอลกอฮอล์ ก็อาจยังเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมในการสกัดเพื่อให้ได้สารออกฤทธิ์ที่ดี และการสกัดสารจากตะไคร้หอมด้วยวิธีการต้ม ผลปรากฏว่า ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อนั้นอาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการต้มยังไม่เหมาะสม จึงทำให้ได้สารที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งในการทดลองต่อไปจึงต้องมีการปรับปรุงในเรื่องวิธีการเพิ่มเติมต่อไปเพื่อให้ได้สารสกัดที่มีประสิทธิภาพดีมากยิ่งขึ้น

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยกรรมวิธีการต่าง ๆ พบว่า สารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำได้ดีไม่แตกต่างกัน คือ กรรรมวิธีตะไคร้หอมต้ม หางไหลหมักร่วมกับกากน้ำตาล และ สาบเสือหมักร่วมกับกากน้ำตาล แต่ละกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เท่ากับ 13.33, 15 และ 16.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ส่วนกรรมวิธีที่ดีรองลงมา คือ บอระเพ็ดหมักร่วมกับกากน้ำตาล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 20 เปอร์เซ็นต์ และในกรรมวิธีบอระเพ็ดหมักแอลกอฮอล์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และสาร prochloraz 50% W.P. ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 38.33 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นในกรรมวิธีสาบเสือหมักแอลกอฮอล์เท่านั้นที่พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุด 48.33 เปอร์เซ็นต์

ในการทดลองนี้เป็นการปรับปรุงวิธีการในการสกัดพืชที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยนำกากน้ำตาลมาใช้ร่วมในการหมักพืชแต่ละชนิด ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าสารที่ได้จากหางไหลหมักร่วมกับกากน้ำตาลนั้น สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดี เนื่องจากในหางไหลมีสารออกฤทธิ์สำคัญ คือ เรติโนน (retrnone) และจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ ที่รายงานว่าการใช้หางไหลสดหมักด้วยกากน้ำตาล จะได้สารเรติโนน มากกว่า การใช้หางไหลแห้งหมักด้วยกากน้ำตาล สารเรติโนนที่ได้จากการใช้สารสกัดหางไหลแห้งเท่านั้น ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2547) สำหรับสาบเสือหมักร่วมกับกากน้ำตาล และบอระเพ็ดหมักร่วมกับกากน้ำตาล ก็ให้ผลในการป้องกันกำจัดโรคได้ดีเช่นกัน ซึ่งยังไม่ทราบชนิดของสารออกฤทธิ์ที่แน่นอน และอาจเป็นได้ว่าการนำกากน้ำตาลมาร่วมในการหมักจะเป็นการเพิ่มกิจกรรมให้กับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคได้ เช่น เชื้อแบคทีเรีย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเชื้อแบคทีเรียในสกุล Bacillus เช่น *Bacillus mycoides, B. cereus, B. circulans* และเชื้อราประเภทยีสต์ ที่พบมากจะเป็นชนิด *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida zeylanoides*, *C.boidinii* ซึ่งบทบาทของเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ที่ได้จากการหมักคือ การย่อยสลายวัสดุที่ใช้ในการผลิตซึ่งส่วนมากจะเป็นวัสดุอินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้สามารถย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็กๆได้ และปลดปล่อยธาตุอาหารและสารเมตาบอไลท์ออกมา ซึ่งสารเหล่านี้ อาจไปมีผลยับยั้งหรือส่งเสริมการเกิดโรคได้ ขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้ ระยะเวลา และขั้นตอนในการหมัก (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

สำหรับกรรมวิธีตะไคร้หอมต้ม มีการปรับปรุงวิธีการโดยเพิ่มระยะเวลาในการต้ม โดยทำการต้มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง ซึ่งจากการทดลอง พบว่า วิธีการนี้สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดี จากรายงานที่มีการศึกษา พบว่า การสกัดโดยการแช่ตะไคร้หอมค้างคืนนั้นจะได้สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ สารซิโตรเนลลอล (citronellol) และ สารเจอรานิออล (geraniol) ที่มีปริมาณค่อนข้างสูง แต่ในการต้มตะไคร้หอมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมงนั้น จะได้เฉพาะสารเจอรานิออล และสารนี้มีส่วนสำคัญที่ทำให้สารสกัดที่ได้สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) ดังนั้นการเพิ่มระยะเวลาในการต้มให้นานขึ้น อาจทำให้ได้สารเจอรานิออลเพิ่มมากขึ้นและไปมีผลทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคดีขึ้นด้วย

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช จะมีคุณสมบัติในการควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้โรคได้ดีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการสกัด โดยต้องคำนึงวิธีการที่ง่าย และสะดวกในการนำไปใช้ และ อัญชลี (2544) ได้กล่าวว่า ในการผลิตสารสกัดต้องคำนึงถึงส่วนของวัตถุดิบที่มีสารออกฤทธิ์ ทราบถึงชนิดของสารออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด และกระบวนการผลิตก็เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพและเป็นรูปแบบของสารสกัด เช่น สารสกัดด้วยน้ำ หรือ สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เช่นเดียวกับที่ พรรณิภา (2521) ศึกษาพบว่า การที่สารสกัดพืชจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรานอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ และความเข้มข้นของ

สารสกัดแล้วยังขึ้นอยู่กับวิธีการสกัดสารจากพืชด้วย ซึ่งสารสกัดจากพืชด้วยแอลกอฮอล์ส่วนใหญ่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่า ในการนำสารสกัดจากพืชมาใช้เพื่อให้ประโยชน์สูงสุดก็มีคำแนะนำจากการศึกษาวิจัยว่า ไม่ควรเก็บสารสกัดจากสมุนไพรไว้นานเกินไปเพราะสารสำคัญบางชนิดอาจสลายตัวได้ และควรใช้วิธีการหมักสารสกัดไว้ค้างคืนแล้วนำไปใช้ทันที

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า พืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้ดีที่สุด คือ ขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ อัตรา 25, 30 และ 50 กรัม/แอลกอฮอล์ 100 มล. มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 75, 80.22 และ 83.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ กระชายดำ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้ดี มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 57.88 , 60.55 และ 66.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหางไหล มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 47.22, 55 และ 54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่า กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคเกสรดำได้ดีที่สุดคือ กรรมวิธีตะไคร้หอมต้ม มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 13.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธี หางไหลหมักร่วมกับกากน้ำตาล และ สาบเสือหมักร่วมกับกากน้ำตาล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 15 และ16.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และสาร prochloraz 50% W.P. ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 38.33 และ 30 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ(ตอนที่ 1). กองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 51 หน้า.

ชาติชาย สุนทรธรรม. 2543. อิทธิพลของสมุนไพรและเครื่องเทศบางชนิดที่มีต่อเชื้อรา *Colletotrichum dermatium*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาโรคพืช, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 21 หน้า.

ธารทิพย ภาสบุตร. 2540. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.) . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 85 หน้า.

นันทวัน บุณยะประภัศร์. 2530. ก้าวไปกับสมุนไพร. ธรรมกมลการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 194 หน้า.

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์, พัฒนา สนธิรัตน และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2540. การใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการควบคุมโรคหอมเลื้อย. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2540 กลุ่ม

งานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 49-64.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอก ไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรสหกรณ์. 90 หน้า.

บุญส่ง ครดาทิพย์, สมนึก วงศ์ทอง, สืบศักดิ์ สนธิรัตน, สุดฤดี ประเทืองวงศ์ และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2535. การแยกและการหาสูตรโครงสร้างของสารเคมีที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลงในกลุ่ม *Tinospora.* น 4-1 – 4-36 *ใน* รายงานการวิจัยนิเวศวิทยาของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

พรรณิภา ชุมศรี. 2521. การตรวจสอบสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์, น. 151-154 *ใน* รายงานการวิจัย, สภาวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน, นิตยา กันหลง, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2536. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสและเลื้อยของหอม. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2536 กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 27-38.

ภัทรลิดา เปี่ยมจิต. 2535. การทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและสารสกัดจากพืชบางชนิดที่มีผลต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาโรคพืช, มหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.

วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล, ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล และ รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล. 2534. การใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง. รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 วันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2534 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 307-316.

สิริวิภา สัจจพงษ์ และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2537. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคของพืชผัก. เอกสารโรเนียวประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2538 สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ วันที่ 13-17 กุมภาพันธ์ 2537 ณ โรงแรมเพิร์ล จ.ภูเก็ต.

อัญชลี สงวนพงษ์. 2544. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ" สมุนไพรกับภูมิปัญญาไทย"ประจำปี 2538 สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ วันที่ 13-17 กุมภาพันธ์ 2537 ณ โรงแรมเพิร์ล จ.ภูเก็ต.

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ชนิดของสมุนไพร/กรรมวิธีในการสกัด	ค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)	ค่าเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
1. **กระชาย** *(Boesenbergia pendurata)*		
กระชาย อัตรา 25 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	5.91	34.33
กระชาย อัตรา 30 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	6.21	31.00
กระชาย อัตรา 50 ก./ แอลกอฮอล์100 ม.ล.	5.59	37.88
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00
2. **กระชายดำ** (*Kaempferia parviflora)*		
กระชายดำ อัตรา 25 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	3.79	57.88
กระชายดำ อัตรา 30 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	3.55	60.55
กระชายดำ อัตรา 50 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	3.01	66.55
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00
3. **ขมิ้นชัน** *(Curcuma langa)*		
ขมิ้นชัน อัตรา 25 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	1.48	83.55
ขมิ้นชัน อัตรา 30 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	1.78	80.22
ขมิ้นชัน อัตรา 50 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	2.25	75.00
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00
4. **ข่า** *(Alpinia galanga)*		
ข่า อัตรา 25 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	7.94	11.77
ข่า อัตรา 30 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	8.18	9.11
ข่า อัตรา 50 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	8.21	8.77
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00
5. **บอระเพ็ด** *(Tinospora tuberculata)*		
บอระเพ็ด อัตรา 25 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	7.03	21.88
บอระเพ็ด อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	8.15	9.44
บอระเพ็ด อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	7.91	12.11
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00

ตารางที่ 1(ต่อ)

ชนิดของสมุนไพร/กรรมวิธีในการสกัด	ค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)	ค่าเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
6. **สาบเสือ** *(Eupatorium odoratum*)		
สาบเสือ อัตรา 25 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	7.14	20.66
สาบเสือ อัตรา 30 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	8.18	9.11
สาบเสือ อัตรา 50 ก. / แอลกอฮอล์100 ม.ล.	8.24	8.44
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00
7. **หางไหล** (*Derris elliptica*)		
หางไหล อัตรา 25 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	4.75	47.22
หางไหล อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	4.05	55.00
หางไหล อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	4.14	54.00
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	9.00	0.00
8. **ตะไคร้หอม** *(Cymbopogon nardus*)		
ตะไคร้หอม ต้มอัตรา 30 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	8.83	1.88
ตะไคร้หอม ต้มอัตรา 50 กรัมต่อน้ำ100 ม.ล.	8.72	3.11
บด+น้ำ	9.00	0.00

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคเกสรดำบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค [1/]
1.บอระเพ็ดหมักแอลกอฮอล์	30.00 abc[2/]
2.สาบเสือหมักแอลกอฮอล์	20.00 bc
3.บอระเพ็ดหมักกากน้ำตาล	48.33 a
4.สาบเสือหมักกากน้ำตาล	16.67 cd
5.หางไหลหมักกากน้ำตาล	15.00 cd
6.ตะไคร้หอมต้ม	13.33 cd
7.prochloraz 50 % WP	30.00 abc
8.พ่นน้ำเปล่าและปลูกเชื้อ	38.33 ab
9.พ่นน้ำเปล่าไม่ปลูกเชื้อ	0.00 d
CV 44.44 %	

1/ ค่าเฉลี่ยจากทั้งหมด 3 ซ้ำ ๆ ละ 20 ดอก

2/ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทำสูตรสำเร็จ *Bacillus thuringiensis* ผสมกับไวรัส NPV สูตร แขวนลอยเข้มข้น เพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกะหล่ำ

Suspension Concentrate Formulation of the Mixture of *Bacillus thuringiensis* and *Spodoptera exigua* NPV to Control Lepidopterous Pests on Cabbage.

อัจฉรา ตันติโชดก **อิศเรส เทียนทัด** **จารุวัตถ์ แต้กุล**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การทดลองใช้ ไวรัส nuclear polyhedrosis virus ของหนอนกระทู้หอม (SeNPV) ผสมกับ *Bacillus thuringiensis* สูตร suspension concentrate ทำการพ่นควบคุมหนอนใยผัก ในขณะที่มีการระบาดของหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก ระบาดพร้อมกัน ในแปลงปลูกคะน้า ท้องที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้อัตราผสม Bt : SeNPV 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับ การใช้เชื้อ Bt การค้า Bactospeine HP. อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทำการพ่นสารทดลอง เมื่อคะน้าอายุ 32 วัน ทำการพ่นสารทดลองทุกๆ 4 วัน ติดต่อกัน 4 ครั้ง

จากการพ่นสารทดลองในแปลงคะน้า ในวิธีการพ่น Bt+SeNPV อัตรา 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, Bactospeine HP. อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสารก่อนการพ่นสารพบหนอนใยผัก จำนวน 76, 85, 74, 77, 79, 72 และ 78 ตัวตามลำดับ และพบหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก 3 ชนิดนับรวมกัน จำนวน 25, 25, 28, 27, 31, 33 และ 30 ตัวตามลำดับ หลังจากพ่นสารทดลองจำนวน 4 ครั้ง พบหนอนใยผัก จำนวน 56, 52, 46, 45, 40, 31 และ 74 ตัวตามลำดับ พบหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก จำนวน 11, 13, 12, 8, 10, 11 และ 36 ตัวตามลำดับ จากผลการทดลอง Bactospeine HP. อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด ส่วน Bt+SeNPV ที่อัตรา 3:1, 4:1, และ 5:1 ให้ผลในการควบคุมหนอนใยผักรองลงมา ส่วนการควบคุมหนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก พบว่า Bactospeine HP. อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ20 ลิตร และ Bt+SeNPV ทุกอัตราผสมให้ผลควบคุมหนอนศัตรูคะน้าทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตคะน้า ทั้งผลผลิตรวม และผลผลิตที่ส่งขายได้ Bactospeine ให้ผลผลิตสูงสุด ส่วน Bt + SeNPV อัตรา 4:1 และ 5:1 ให้ผลผลิตรองลงมา โดยที่ Bt+SeNPV อัตรา 1:1, 2:1 และ 3:1 ให้ผลผลิตคะน้าต่ำสุด

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0201-01

คำค้น / Key words : Combination of *Bacillus thuringiensis* and *Spodoptera exigua* NPV, Lepidopterous pest control, Chinese kale.

คำนำ

พืชตระกูลกะหล่ำมักพบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชอยู่ในทุกแหล่งปลูกทุกภาคของประเทศ แมลงศัตรูสำคัญที่พบระบาดประจำ ได้แก่ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*), หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*), หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*), หนอนคืบกะหล่ำ (*Trichoplusia ni*), หนอนเจาะยอดกะหล่ำ (*Hellula undalis*) และด้วงหมัดผักแถบลาย (*Phyllotreta flexuasa*) เป็นผลทำให้การปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ เช่น คะน้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียวปลี กะหล่ำปลี ต้องมีการพ่นสารฆ่าแมลงมาก ตั้งแต่ระยะกล้าเพิ่งงอก 5-7 วัน จนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว เป็นผลให้พบว่าในบางฤดูปลูก เช่น ฤดูร้อน พืชตระกูลกะหล่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คะน้า มีสารฆ่าแมลงตกค้างเกินค่าความปลอดภัย การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* บางครั้งพบว่า มักไม่สามารถควบคุมความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงหลายชนิดพร้อมๆ กันได้ เป็นผลทำให้ผลผลิตคะน้ามีคุณภาพต่ำ ขายไม่ได้ราคา จึงทำให้เกษตรกรนิยมใช้สารฆ่าแมลง 1 ถึง 2 ชนิดร่วมกัน บางครั้งมากกว่า 2 ชนิด เพื่อพ่นควบคุมไม่ให้ใบคะน้าถูกหนอนกัดกินเป็นรอย ทำให้จำหน่ายไม่ได้ราคา จากปัญหาของจุดอ่อนของเชื้อ Bt ที่ไม่สามารถควบคุมความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนใยผัก, หนอนกระทู้หอม และหนอนคืบกะหล่ำ ที่ระบาดในแปลงปลูกคะน้าในระยะเวลาเดียวกันได้ จึงได้นำไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอมมาใช้ร่วมกับเชื้อ Bt เพื่อช่วยให้สามารถควบคุมหนอนศัตรูผักตระกูลกะหล่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ อัจฉรา และคณะ (2543) ได้ทดลองใช้ Bt ร่วมกับไวรัส SeNPV อัตราต่างๆ เพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอม ใช้ Bt ผสมกับ SlNPV เพื่อควบคุมหนอนกระทู้ผัก และใช้ Bt ผสมกับ HaNPV เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย จากผลการทดลอง Bt ผสมกับไวรัส NPV ทั้ง 3 ชนิด แม้จะไม่แสดงผลในรูปของ synergist แต่การใช้ Bt และ NPV ในอัตราต่ำกว่าอัตราที่มีการแนะนำ สามารถควบคุมหนอนทั้ง 3 ชนิดได้ดีกว่าการใช้ Bt เดี่ยวๆ หรือ NPV เดี่ยวๆ McEwen และ Hervey (1959) ได้เสนอแนะให้ใช้ Bt ผสมกับ *T. ni* NPV พ่นควบคุมหนอนคืบกะหล่ำบนกะหล่ำ ได้มีรายงานการใช้ Bt ผสมกับ NPV พ่นควบคุมหนอน great basin tent caterpillar, *Malacosoma fragile* (Stelzer และคณะ, 1975) Oatman และคณะ (1970) ใช้ Bt ผสมกับ HaNPV พ่นควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Heliothis sea* ได้ผลดีกว่าใช้ NPV เดี่ยวๆ อัจฉรา และคณะ (2544) ได้ทดลองใช้ Bt ผสมกับ SeNPV พ่นควบคุมหนอนกระทู้หอมในแปลงปลูกองุ่น ที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า Bt ผสม SeNPV ที่อัตรา 40 กรัม+20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ดีกว่า Bt เดี่ยวๆ ที่ 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การนำ Bt มาใช้ร่วมกับไวรัส NPV โดยการทำสูตรสำเร็จให้อยู่ในขวดเดียวกัน นำมาหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมจะช่วยให้การนำ Bt+NPV เป็น biopesticide ที่ควบคุมแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำได้ดียิ่งขึ้น สามารถที่จะไปแข่งขันกับสารเคมีสังเคราะห์ที่ออกฤทธิ์ควบคุมแมลงได้กว้างขวาง แต่มีอันตรายสูงต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค

วิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. Bactospeine HP.
2. *Bacillus thuringiensis* และ *Spodoptera exigua* NPV ทำสูตรสำเร็จ SC
3. แปลงปลูกคะน้า ขนาด 2 งาน
4. เครื่องพ่นสารฆ่าแมลงชนิดสูบโยกสะพายหลัง
5. สารจับใบไตรนิค (surface active agent 100%)

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี

1. Bt+SeNPV	อัตรา	1 : 1 = 30 มล. + 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
2. Bt+SeNPV	อัตรา	2 : 1 = 40 มล. + 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
3. Bt+SeNPV	อัตรา	3 : 1 = 45 มล. + 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
4. Bt+SeNPV	อัตรา	4 : 1 = 48 มล. + 12 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
5. Bt+SeNPV	อัตรา	5 : 1 = 50 มล. + 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
6. Bactospeine	อัตรา	60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

7. Control

เตรียมแปลงปลูกคะน้า มีขนาดของแปลง 2x5 ตารางเมตร เป็นแปลงคู่มีทางเดินระหว่างแปลง 30 เซนติเมตร โรยเมล็ดคะน้า เมื่อคะน้างอก พ่นสารป้องกันกำจัดด้วงหมัด จนกระทั่งคะน้าอายุ 30 วัน ทำการถอนแยกเพื่อให้คะน้าโปร่งและให้ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ปล่อยให้มีการระบาดของหนอนในแปลงทดลอง จนคะน้าอายุ 35 วัน เริ่มทำการทดลอง โดยทำการตรวจนับหนอนในแปลงก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้ง ทำการพ่นสารทดลองทุก 4 วัน การสุ่มนับหนอนในแปลงตรวจนับจาก 20 ต้นต่อแปลงย่อย ทำการพ่นสารทดลองโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการไหลของน้ำ 120 ลิตรต่อไร่ ทุกวิธีการพ่นสารผสมสารจับใบ อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การเก็บผลผลิตคะน้าเก็บจากแปลงย่อย 2 จุดๆ ละ 1 ตารางเมตร เพื่อหาน้ำหนักคะน้าและผลผลิตที่ส่งตลาดได้

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร ตำบลหนองตาบ่ง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม 2547

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* สูตร SC ผสมกับไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอม ควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกะหล่ำ ในขณะที่มีการระบาดของหนอนใยผักค่อนข้างสูง จากการสุ่มนับจำนวน 20 จุดต่อแปลงย่อย โดยมีวิธีการพ่น Bt ผสม SeNPV อัตรา 1:1, 2:1, 3:1, 4:1 และ 5:1 อัตรา 30 มล.+30 มล., 40 มล.+20 มล., 45 มล.+15 มล., 48 มล.+12 มล. และ 50 มล.+10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร Bactospeine อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ก่อนการพ่นสารทดลองสำรวจพบปริมาณหนอนใยผัก 76, 85, 74, 77, 79, 72 และ 78 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนใยผักที่พบในแต่ละวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นครั้งที่ 1 พบปริมาณหนอนใยผักจำนวน 73, 66, 63, 64, 58, 50 และ 86 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนในทุกวิธีการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร พบว่า ปริมาณหนอนใยผักในวิธีการพ่น Bactospeine พบหนอนใยผักต่ำสุด หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบปริมาณหนอนใยผักจำนวน 64, 54, 58, 54, 50, 43 และ 76 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนใยผักในทุกวิธีการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่น ยกเว้นวิธีการพ่น Bt+SeNPV ที่อัตรา 1:1 หลังการพ่นครั้งที่ 3 พบปริมาณหนอนใยผักจำนวน 45, 40, 43, 36, 34, 34 และ 71 ตัวตามลำดับ ปริมาณหนอนใยผักที่พบในวิธีการพ่น Bactospeine, Bt+SeNPV 5:1, Bt+SeNPV 4:1 มีปริมาณหนอนใยผักน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่น Bt+SeNPV ที่อัตรา 3:1, 2:1 และ 1:1 แต่จำนวนหนอนใยผักในวิธีการพ่นสารจะแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบปริมาณหนอนใยผักจำนวน 56, 52, 46, 45, 40, 31 และ 74 ตัวตามลำดับ พบว่า วิธีการพ่น Bactospeine ให้ผลควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด วิธีการพ่น Bt+SeNPV ที่อัตรา 5:1, 4:1, 3:1 ให้ผลควบคุมหนอนรองลงมา แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่น Bactospeine โดยวิธีการพ่น Bt+SeNPV ที่อัตรา 2:1 และ 1:1 ให้ผลควบคุมหนอนได้น้อยกว่าวิธีการอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่น Bt ผสมกับ SeNPV อัตราอื่นๆ (ตารางที่ 1) จากผลการทดลองในสภาพที่มีการระบาดของหนอนใยผักรุนแรง การใช้เชื้อ Bt ที่ผลิตขึ้นเองจากโรงงานต้นแบบ ควรต้องใช้อัตราที่สูงขึ้น เป็น 80-100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อลดจำนวนหนอนใยผักได้ดีขึ้น

ผลของการพ่นสารทดลองต่อจำนวนหนอนกระทู้หอม, หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ก่อนการพ่นสาร พบหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 25, 25, 28, 27, 31, 33 และ 30 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นครั้งที่ 1 พบปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 32, 34, 25, 21, 39, 20 และ 41 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนที่พบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 22, 24, 19, 20, 19, 24 และ 46 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารจะแตกต่างกันทางสถิติกับจำนวนหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 3 พบปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 15, 20, 12, 6, 7, 13 และ 53 ตัวตามลำดับ วิธีการพ่น Bt+SeNPV อัตรา 4:1 พบปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิดต่ำสุด ที่อัตราพ่น 5:1, 3:1 และ Bactospeine ให้ผลรองลงมา แต่

จำนวนหนอนในทุกวิธีการพ่นสารจะแตกต่างกันทาง สถิติกับจำนวนหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด จำนวน 11, 13, 12, 8, 10, 11 และ 36 ตัวตามลำดับ จำนวนหนอนในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างกันทางสถิติกับจำนวนหนอนในวิธีการไม่พ่นสาร (ตารางที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตคะน้า การเก็บคะน้าเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของคะน้าต่อ 1 หน่วยพื้นที่ (1 ตารางเมตร) จากนั้นนำมาคัดเลือกเพื่อให้ได้น้ำหนักคะน้าที่ส่งจำหน่ายได้ จากการเก็บผลผลิตรวมของคะน้า ได้น้ำหนักคะน้าเฉลี่ย 2.133, 2.135, 2.175, 2.305, 2.335, 2.535 และ 1.805 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ พบว่าการพ่น Bactospeine ให้ผลผลิตคะน้าสูงสุดที่ 2.535 กิโลกรัมต่อตาราง เมตร Bt ผสม SeNPV ที่อัตรา 5:1 และ 4:1 ให้ผลผลิตรองลงมา แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับผลผลิตในแปลงที่พ่น Bactospeine โดยได้ผลผลิต 2.335 และ 2.305 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ น้ำหนักผลผลิตรวมของคะน้าในทุกวิธีการพ่นสารจะแตกต่างกันทางสถิติกับผลผลิตคะน้าในวิธีการไม่พ่นสาร (ตารางที่ 3) เมื่อคัดผลผลิตคะน้าที่ส่งจำหน่ายตลาดได้มีน้ำหนัก 1.498, 1.488, 1.460, 1.735, 1.790, 1.865 และ 0.825 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ วิธีการพ่น Bactospeine 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตสูงสุด 1.865 กิโลกรัมต่อตารางเมตร วิธีการพ่น Bt+SeNPV ที่อัตรา 5:1 และ 4:1 ให้ผลผลิตรองลงมาที่ 1.790 และ 1.735 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ ทุกวิธีการพ่นสารทดลองให้ผลผลิตที่ส่งตลาดได้แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร ซึ่งได้ผลผลิตเพียง 0.825 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 3)

จากผลการทดลองใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* จากโรงงานต้นแบบผลิตเชื้อ Bt ผสมกับไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอมในสูตรสำเร็จ suspension concentrate เพื่อที่จะเพิ่มขีดความสามารถของ Bt ในการควบคุมหนอนใยผัก ในขณะเดียวกัน มีการระบาดของหนอนกระทู้หอม, หนอนคืบกะหล่ำ และหนอนกระทู้ผัก ระบาดพร้อมๆ กับหนอนใยผัก เนื่องจาก Bt สายพันธุ์ *kurstaki* มีขีดความสามารถในการควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผักได้ด้อยกว่า Bactospeine จากผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักของ Bt+SeNPV ที่ Bt อัตราสูง เช่น 4:1 และ 5:1 จะให้ผลควบคุมหนอนใยผักได้ดีกว่าที่อัตรา 1:1, 2:1 และ 3:1 แต่เมื่อเปรียบเทียบผลการควบคุมหนอนใยผักกับ Bactospeine อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลควบคุมหนอนด้อยกว่า Bactospeine ในกรณีที่หนอนใยผักระบาดรุนแรงการใช้ Bt สูตร SC ที่อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทำการพ่นทุก 4 วัน ไม่สามารถควบคุมความเสียหายที่เกิดกับใบคะน้าได้ จากเอกสารคำแนะนำ เมื่อจำนวนหนอนใยผักมีค่าเฉลี่ยสูงเกิน 1 ตัวต่อต้น บนคะน้า จำเป็นต้องลดช่วงการพ่นลงมาเป็นทุก 3 วัน หรือทุก 2 วัน จึงจะสามารถลดจำนวนหนอนใยผักลงได้ ดังนั้น ถ้าใช้ช่วงการพ่นทุก 4 วัน ควรต้องใช้ Bt อัตรา 80-100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การพ่น Bt ผสมกับ SeNPV จะสามารถช่วยลดความเสียหายจากการทำลายของหนอนกระทู้หอมลงได้ แม้ว่าผลการทดลองทุกอัตราส่วนผสมของ Bt+SeNPV จะให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติหลังจากการพ่น

ครั้งที่ 4 แต่การผสม SeNPV จะช่วยลดความ เสียหายของใบคะน้าจากหนอนกระทู้หอมได้ดีกว่าการใช้ Bt เดี่ยวๆ

Table 1 Number of Diamond back moth larvae on Chinese kale that applied with *Bacillus thuringiensis* and *Spodoptera exigua* NPV. Thamoung, Kanchanaburi. 2004.

Treatment	Number of larvae				
	Before appl.	After			
		1st appl.	2nd appl.	3rd appl.	4th appl.
Bt+SeNPV 1:1[1/]	76	73 b[2/]	64 bc	45 ab	56 b
Bt+SeNPV 2:1	85	66 ab	54 ab	40 ab	52 b
Bt+SeNPV 3:1	74	63 ab	58 b	43 ab	46 ab
Bt+SeNPV 4:1	77	64 ab	54 ab	36 a	45 ab
Bt+SeNPV 5:1	79	58 ab	50 ab	34 a	40 ab
Bactospeine	72	50 a	43 a	34 a	31 a
Control	78	86 c	76 c	71 c	74 c
CV(%)	13.1	12.0	16.1	18.0	22.1

[1/] The combination of Bt and SeNPV and Bactospeine were applied at the rate of 60 ml./20 lts. and with 4 days interval.

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

Table 2 Number of beet armyworm, cabbage looper and common cutworm larvae on Chinese kale that applied with *Bacillus thuringiensis* and *Spodoptera exigua* NPV. Thamoung, Kanchanaburi. 2004.

Treatment	Number of *S. exigua*, *T. ni* and *S. litura*				
	Before appl.	After			
		1st appl.	2nd appl.	3rd appl.	4th appl.
Bt+SeNPV 1:1[1/]	25	32	22 a[2/]	15 bc	11 a
Bt+SeNPV 2:1	25	34	24 a	20 c	13 a
Bt+SeNPV 3:1	28	25	19 a	12 ab	12 a
Bt+SeNPV 4:1	27	21	20 a	6 a	8 a
Bt+SeNPV 5:1	31	39	19 a	7 ab	10 a
Bactospeine	33	20	24 a	13 ab	11 a
Control	30	41	46 b	53 d	36 b
CV(%)	33.8	45.5	36.9	29.7	36.9

[1/] The combination of Bt and SeNPV and Bactospeine were applied at the rate of 60 ml./20 lts. and with 4 days interval.

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

Table 3 Yield of Chinese kale collected from the plots that applied with *Bacillus thuringiensis* and *Spodoptera exigua* NPV. Thamoung, Kanchanaburi, 2004.

Treatment	Yield (kg./m^2)	
	Total yield	Marketable yield
Bt+SeNPV 1:1[1/]	2.133 b[2/]	1.498 b
Bt+SeNPV 2:1	2.135 b	1.488 b
Bt+SeNPV 3:1	2.175 b	1.460 b
Bt+SeNPV 4:1	2.305 ab	1.735 ab
Bt+SeNPV 5:1	2.335 ab	1.790 ab
Bactospeine	2.535 a	1.865 a
Control	1.805 c	0.825 c
CV(%)	5.0	6.6

[1/] The combination of Bt and SeNPV and Bactospeine were applied at the rate of 60 ml./20 lts. and with 4 days interval.

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

เอกสารอ้างอิง

อัจฉรา ตันติโชดก, อุทัย เกตุนุติ และ พิมลพร นันทะ. 2543. ผลของเชื้อแบคทีเรีย Bt ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมแมลงศัตรูผักบางชนิด. เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 ประจำปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 383-408.

อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2542. ศึกษาการใช้ *Bacillus thuringiensis* ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูองุ่น. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย.

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

Oatman, E.R., Hall, I.M., Arakawa, K.Y., Planter, G.R., Bascom, L.A. and Beegle, C.C. 1970. Control of corn earworm on sweet corn in southern California with a Nuclear Polyhedrosis Virus and *Bacillus thuringiensis* Berliner. J. Invertebr. Pathol. 7, 122-130.

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

การผลิต *Bacillus thuringiensis* สูตรผงละลายน้ำ ด้วยเครื่องทำผงแห้งด้วยลมร้อน

Wettable Powder Production of *Bacillus thuringiensis* by Using Spray Dryer

อัจฉรา ตันติโชดก อิศเรส เทียนทัด จารุวัตถ์ แต้กุล เพ็ญลักษณ์ ชูดี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองผลิตเชื้อ *Bacillus thuringiensis* สูตรผงละลายน้ำ (wettable powder) โดยใช้เครื่องทำแห้งด้วยลมร้อน (spray dryer) ที่ออกแบบสร้างขึ้นที่โรงงานต้นแบบผลิตเชื้อแบคทีเรีย ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ทดลองกับ Bt suspension โดยใช้ลมร้อนขาเข้า (inlet air temperature) ที่ 120, 140, 160 และ 180 องศาเซลเซียส พบว่า มี เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของ vegetative cells ที่ 36.24, 33.45, 21.24 และ 14.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และการอยู่รอดของสปอร์ ที่ 45.31, 35.67, 33.11 และ 30.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การใช้ลมร้อนขาเข้าที่ 120 องศาเซลเซียส และใช้ลมร้อนขาออก (outlet air temperature) ที่ 60, 70, 85 และ 100 องศาเซลเซียส จะมีการอยู่รอดของสปอร์ที่ 47.71, 43.25, 38.44 และ 15.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ระดับอุณหภูมิของลมร้อนขาเข้าและลมร้อนขาออก จะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นของ Bt ชนิดสูตรผง พบว่า ลมร้อนขาเข้าที่ 120 องศาเซลเซียส และลมร้อนขาออกที่ 70 องศาเซลเซียส จะทำให้ความชื้นของ Bt ผงอยู่ที่ระดับ 6 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองทำสูตรสำเร็จสูตรผงละลายน้ำ ได้สูตรสำเร็จ 1 สูตร ประกอบด้วย Bt suspension, gelatinized tapioca starch, sucrose, milk powder, silica fume, Tween 20 และ tapioca starch การเก็บรักษาเชื้อ Bt ผงไว้ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ในตู้เย็น 10 องศาเซลเซียส, ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 27$\pm$ 1 องศาเซลเซียส และในอุณหภูมิห้อง 28-38 องศาเซลเซียส นำมาทดสอบกับหนอนกระทู้หอม วัยที่ 2 หลังจากเก็บที่ 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน พบว่า การเก็บที่ 10 องศาเซลเซียส และ 27$\pm$1 องศาเซลเซียส unformulated Bt และ formulated Bt ให้ผลการตายของหนอนไม่ต่างกัน แต่การเก็บที่อุณหภูมิห้อง 28-38 องศาเซลเซียส formulated Bt ให้ผลควบคุมหนอนได้ดีกว่า unformulated Bt

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0201-02

คำนำ

เชื้อ *Bacillus thuringiensis* เป็นแบคทีเรียที่สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงใน Family Lepidoptera เนื่องจากมีความปลอดภัยสูงต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม และมีความเฉพาะเจาะจงสูงกับแมลงเป้าหมาย Bt จึงถูกคัดเลือกให้นำมาใช้เพื่อลดหรือทดแทนสารเคมีกำจัดแมลง และถูกนำมาใช้ในระบบการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ได้รับงบประมาณสร้างโรงงานต้นแบบผลิตเชื้อ Bt ขึ้นที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ สามารถผลิต *Bacillus thuringiensis* เป็นปริมาณมากได้ เพื่อที่ทำให้ Bt สะดวกในการขนส่งและคงประสิทธิภาพในการเก็บรักษาได้ในระยะเวลานาน เดิมมีการผลิต Bt สูตรสารแขวนลอยในน้ำ (aqueous suspension) พบว่า สามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องได้ระยะเวลาสั้น 1-3 เดือน การทำสูตรน้ำสูตรสารแขวนลอยเข้มข้น (flowable liquid) สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานขึ้น (3-6 เดือน) การทดลองทำสูตรผงละลายน้ำ (wettable powder) เพื่อลดพื้นที่ในการเก็บรักษาและยืดระยะเวลาในการเก็บรักษา

วิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. เชื้อ *Bacillus thuringiensis* สายพันธุ์ *aizawai*
2. เครื่อง centrifuge
3. เครื่อง spray dryer
4. กล้องจุลทรรศน์
5. อาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar
6. ส่วนประกอบของการทำสูตรผงละลายน้ำ ได้แก่ สาร carrier, wetting agent, emulsifier agent, free flow agent, สาร UV protectant, sticker และ spreader
7. เตาแก๊ส และหม้อเคี่ยววุ้น
8. หนอนกระทู้หอม
9. อาหารเทียมเลี้ยงหนอน
10. เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้น (moisture analysis)

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาผลกระทบจากอุณหภูมิของลมร้อนที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของ vegetative cells และ สปอร์ของ *Bacillus thuringiensis*

1. ทำการทดลองโดยพ่นเชื้อ Bt suspension จากเครื่อง spray dryer โดยใช้ลมขาเข้า (inlet air temperature) ที่ 120, 140, 160 และ 180 องศาเซลเซียส และปรับให้ลมขาออก (outlet air temperature) ให้คงที่ ที่ 60 องศาเซลเซียส โดยปรับอัตราการไหลของลมและอัตราการไหลของหัวฉีด จากนั้นนำตัวอย่างของ Bt ที่ได้ไปทำ plate count เพื่อนับจำนวน colony โดยเปรียบเทียบจำนวนของ colonies forming unit (CFU) ของ Bt ผง ก่อนเข้า spray dryer และหลังออกจาก spray dryer

2. เมื่อได้ Bt รูปผงละลายน้ำ ทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน และความชื้นในผลิตภัณฑ์ Bt ผง โดยใช้เครื่องวัดความชื้น เปรียบเทียบดูผลการแขวนลอยในน้ำ โดยการนำตัวอย่าง Bt ผงที่ได้ จำนวน 3 กรัม ผสมในน้ำกลั่น 97 มิลลิลิตร นำไปเทลงในกระบอกตวง ขนาดจุ 100 มิลลิลิตร ปิดปากกระบอกจับขวดคว่ำขึ้น-ลง 30 ครั้ง เทตัวอย่างสารแขวนลอย จำนวน 5 มิลลิลิตร นำไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส โดยเปรียบเทียบกับ Bt ผงที่ไม่ได้ผ่าน spray dryer

ขั้นตอนที่ 2 การทำสูตรผงละลายน้ำ โดยเตรียมเคี่ยวแป้งมันสำปะหลัง (gelatinized tapioca starch) กับน้ำกรองที่ 10% (W/V) จนแป้งมันละลายใส ปล่อยทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นผสมสูตรของเชื้อ Bt ผง โดยใช้ kaolin, silica fume, tapioca starch, milk powder และ Tween 20 โดยใช้ Bt ที่อัตรา 10% (V/V) และส่วนประกอบต่างๆ ผสมให้ได้อัตราของเนื้อสาร (solid content) 30% (W/V) จากนั้นนำไปเข้าเครื่อง spray dryer

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเตรียม Bt ผง สูตรผงละลายน้ำได้แล้วทำการศึกษา อายุการเก็บรักษา ระยะเวลา 1 ปี ทดลองเก็บ Bt ผงที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ในตู้เย็น) เก็บที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิ 27$\pm$1 องศาเซลเซียส ในเวลาทำงานและปิดเครื่องควบคุมอุณหภูมิหลังเลิกงาน และเก็บที่อุณหภูมิห้องที่ 28-38 องศาเซลเซียส ในการเก็บตัวอย่าง Bt ผง ทำการแยกใส่ vial ขวดละ 1 กรัม นำมาทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้หอม วัยที่ 2 โดยการหยดลงบนผิวหน้าของอาหารเทียม ทำการทดลองเปรียบเทียบกับ Bt ผง ที่ไม่ได้ formulated โดย Bt ที่ไม่ได้ทำสูตรสำเร็จจะมีจำนวนสปอร์ 10 เท่า ของ Bt ที่ทำสูตรสำเร็จแล้ว วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 7 วิธีการ 5 ซ้ำ ดังนี้

1. Bt unformulated	5	กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. Bt formulated	50	กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
3. Bt unformulated	10	กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
4. Bt formulated	100	กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
5. Bt unformulated	20	กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. Bt formulated	200	กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
7. Control		

นำเชื้อ Bt ทั้ง 2 วิธีการมาทดสอบกับหนอนกระทู้หอม จากการเก็บในอุณหภูมิต่างๆ ระยะเวลา 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือนตามลำดับ

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2545 – กันยายน 2547

สถานที่ โรงงานต้นแบบผลิตเชื้อ *Bacillus thuringiensis* ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. **การศึกษาผลกระทบของลมร้อนขาเข้า** (inlet air temperature) **และลมร้อนขาออก** (outlet air temperature) **ต่อการอยู่รอด** (survival) **ของ** vegetative cells **และสปอร์ของ** Bt เป็นการศึกษาเพื่อที่จะปรับอุณหภูมิของ spray dryer ที่จะเป่าลมร้อนผ่าน spray tower ขณะเดียวกันลมร้อนขาออกการปรับอุณหภูมิจะสัมพันธ์กับอัตราการไหลของสารแขวนลอย Bt จากหัวฉีด (spray nozzle) และความเร็วร่วมกับขนาดของช่องเปิดออก (exhaust air) ท้ายเครื่อง spray dryer

จากผลการทดลองใช้อุณหภูมิของลมร้อนที่ 120, 140, 160 และ 180 องศาเซลเซียส ทำการพ่นสารแขวนลอย Bt ที่ไม่ได้ formulated พบว่า เปอร์เซ็นต์การรอดของ vegetative cell เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทำการพ่น 36.24, 33.45, 21.24 และ 14.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่การรอดของสปอร์อยู่ที่ 45.31, 35.67, 33.11 และ 30.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิของ inlet air จะปรับให้ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส ไม่ได้ เพราะจะมีผลกระทบต่อการแห้งของ Bt suspension และทำให้ไปเกาะตัวติดกับผนังของ spray tower จากการทดลองพบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 140, 160 และ 180 องศาเซลเซียส การอยู่รอดของ vegetative cells และสปอร์ จะลดลงตามลำดับ ในทางกลับกัน ถ้ากำหนดให้อุณหภูมิของลมร้อนขาเข้าให้คงที่ 180 องศาเซลเซียส ปรับอัตราการไหลของ spray nozzle และพัดลมดูดท้ายเครื่องเพื่อให้อุณหภูมิลมร้อนขาออกอยู่ที่ 60, 70, 85 และ 100 องศาเซลเซียส การอยู่รอดของ vegetative cells อยู่ที่ 10.54,14.73, 11.59 และ 5.52 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สปอร์อยู่ที่ 47.71, 43.25, 38.44 และ 15.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ถ้าลมร้อนขาเข้าสูง การปรับให้ลมร้อนขาออกมีอุณหภูมิต่ำลงจะช่วยให้การรอดของสปอร์สูงกว่าที่ระดับลมร้อนขาออกสูง ทั้งนี้เนื่องจากลมร้อนขาออกสูงจะส่งผลต่อการทำให้อุณหภูมิภายในท่อลมผ่านออกซึ่งเป็นเหล็กจะสูงตามไปด้วย จะส่งผลกระทบต่อการอยู่รอดของสปอร์ แต่การปรับอัตราการไหลของ spray nozzle ให้จำนวน Bt suspension เพิ่มขึ้น จะส่งผลกระทบต่ออัตราความชื้นที่มีอยู่ใน Bt ผง จากการทดลองให้อุณหภูมิของลมร้อนขาออกอยู่ที่ 60 องศาเซลเซียส การใช้ลมร้อนขาเข้าที่อุณหภูมิ 120, 140, 160 และ 180 องศาเซลเซียส จะมีความชื้นใน Bt ผง ประมาณ 9.65, 7.82, 10.3 และ 6.95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่า ถ้าเพิ่มอุณหภูมิของลมร้อนขาเข้า ความชื้นก็จะลดลง ซึ่งจะเป็นปฏิภาคกลับกันกับเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของ Bt ที่จะ

ลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบดูผลการแขวนลอยในน้ำของ Bt ผง ที่อุณหภูมิ 120, 140, 160 และ 180 องศาเซลเซียส อยู่ที่ 67.54, 67.50, 68.32 และ 69.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าที่อุณหภูมิลมร้อนขาเข้าที่อุณหภูมิต่างๆ ไม่มีผลต่อการแขวนลอยของ Bt สูตรผง แต่ที่อุณหภูมิของลมร้อนขาออกที่ 60 องศาเซลเซียส จะมีความชื้นอยู่ในช่วง 6.95-10.30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดว่าสูงกว่าความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาที่ไม่ควรเกิน 6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดลองให้ลมร้อนขาเข้าที่ 120 องศาเซลเซียส ความชื้นของ Bt ผง จากการปรับลมร้อนขาออกที่ 60, 70, 85 และ 100 องศาเซลเซียส มีความชื้นใน Bt ผงอยู่ที่ 7.0, 6.3, 4.0 และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และการแขวนลอยของ Bt ผง จะอยู่ที่ 57.5, 57.0, 62.0 และ 58.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่า การปรับให้ลมร้อนขาออกมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะช่วยลดเปอร์เซ็นต์ความชื้นของ Bt ผงลงได้ ดังนั้น ควรให้อุณหภูมิของลมร้อนขาออกอยู่ที่ 70 องศาเซลเซียส แต่จากผลการทดลองเปอร์เซ็นต์ของการแขวนลอยในน้ำของ Bt ผง จากอุณหภูมิลมร้อนขาออกต่างๆ กัน ให้ผลแตกต่างกันน้อยมาก

2. **การทำสูตรสำเร็จสูตรผงละลายน้ำ** เนื่องจากเครื่อง spray dryer ใช้ความร้อนสูง โดยเลือกใช้อุณหภูมิลมร้อนขาเข้าที่ 120 องศาเซลเซียส และลมร้อนขาออกที่ 60-70 องศาเซลเซียส

ก. การใช้แป้งมันสำปะหลัง (gelatinized tapioca starch 5% W/V) เคี่ยวกับน้ำเป็นการเคลือบสปอร์และสารพิษ ของ Bt เพื่อช่วยลดอันตรายที่เกิดจากความร้อนลมร้อน แต่พบว่า การใช้ gelatinized tapioca starch จะไปลดคุณสมบัติของการละลายน้ำของ Bt สูตรผงเล็กน้อย

ข. การใช้ kaolin clay (10%) และ tapioca starch 5% ทำหน้าที่เป็นสารพา (carrier) จากการทดลองคัดเลือกสารพา พบว่า การใช้ แป้งมัน (tapioca starch) ในสูตรสำเร็จ tapioca starch จะช่วยให้ Bt มีการแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ดีกว่าการใช้ kaolin clay ทั้งนี้เนื่องจากขนาดของ tapioca starch เล็กกว่า kaolin แต่อย่างไรก็ตามการผสมสาร kaolin clay ลงในสูตรจะทำให้ขนาดของ particle size ของ Bt สูตรสำเร็จ เล็กกว่าการผสมด้วย tapioca starch kaolin clay ยังมีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นและดูดกลืนความร้อนจากเครื่อง spray dry โดยทั่วไปมักใช้ kaolin clay ในการผสมทำสูตรสำเร็จสูตร wettable powder ของจุลินทรีย์หลายชนิด (Burges, 1998 ; Couch T.L. and Inoffo, 1981)

ค. นมผง (5%) การผสมนมผงลงในสูตรเพื่อช่วยให้การแขวนลอยของ Bt ผง ในน้ำดีขึ้น ขณะเดียวกัน ฟิล์มบางๆ ของนมผง เมื่อแห้งจะเคลือบสารพิษและสปอร์ของ Bt จากรังสีอุลตร้าไวโอเลต และพบว่านมผงเป็นตัวดึงดูดการกินของแมลง (feeding stimulant) อีกด้วย

ง. น้ำตาล (10%) น้ำตาลเป็นตัวช่วยในการทำให้ Bt ผงมีการแขวนลอยในน้ำได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยดึงดูดการกินอาหารของแมลง ถ้าเพิ่มปริมาณของ sucrose ลงในสูตรมากขึ้นถึง 20% (W/V) (Allsopp, 1992 ; Potts, 1999)

จ. silica fume (5%) พบว่า silica fume จะไปลดความสามารถในการละลายน้ำ (wettability) ของ Bt สูตรผง แต่ silica fume จะเป็นตัวช่วยให้ Bt suspension สามารถผ่านหัว spray nozzle ได้ง่ายไม่เกิดการอุดตัน

ฉ. สาร wetting agent ใช้ Tween 20 3% (V/V) เป็นตัวช่วยให้สปอร์ และสารพิษ ซึ่งเป็นสารไม่ผสมน้ำ ได้ผสมน้ำได้ดีขึ้น จะช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการละลายน้ำของ Bt ผง

จากผลการทดลอง ได้ผลิตสูตรของ Bt ผง ละลายน้ำได้ดังนี้

Bt suspension	10%	W/W
gelatinized tapioca starch	10%	W/W
sucrose	10%	W/W
milk powder	20%	W/W
silica fume	5%	W/W
Tween 20	2%	V/V
tapioca starch	38%	W/W

การทำ Bt สูตรผงละลายน้ำ พบว่ามาจากปัญหาของเครื่อง spray dryer ที่ออกแบบก่อสร้างในส่วนของ spray tower มีความสูงเพียง 3.25 เมตร ควรจะต้องมีความสูง 5.0 เมตร จึงจะเพียงพอให้ผง Bt เกิดความแห้งเมื่อถึงก้นของ spray tower เมื่อทางวิ่งของละออง Bt สั้นลง ละอองสารที่ยังไม่แห้งจะเกาะจับอยู่บริเวณก้นของ spray tower และในบริเวณท่อลมร้อน ทำให้เกิดการสูญเสียสูง ได้พยายามลดการสูญเสียโดยติดตั้ง back filter ที่ปลายสุดของ outlet air แต่อย่างไรก็ตาม ยังพบว่ามีการสูญเสียมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก Bt ผงติดอยู่ตามส่วนต่างๆ ของเครื่อง spray dryer เมื่อเคาะออกมารวบรวมเก็บออกจากเครื่อง พบว่า การติดอยู่ในท่อที่มีอุณหภูมิสูง 80-90 องศาเซลเซียส ระยะเวลานานทำให้ Bt หมดประสิทธิภาพในการใช้ควบคุมหนอน

3. **การทดสอบประสิทธิภาพของ Bt สูตรผงละลายน้ำ หลังการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ระยะเวลา 1 ปี** ทำการทดลองเก็บ Bt ผง unformulated Bt และ formulated Bt ไว้ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ จากนั้นนำออกมาทดสอบกับหนอนกระทู้หอม วัยที่ 2

1. การเก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ในตู้เย็น) พบว่า ที่อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ของ unformulated Bt และ 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ของ formulated Bt ที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน unformulated Bt มีหนอนตาย 73.86, 58.51, 69.89, 25.00, 31.25, 18.00, 36.36 และ 28.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ formulated Bt มีหนอนตาย 50.00, 43.61, 63.44, 24.00, 35.41, 16.00, 18.18 และ 41.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร unformulated Bt มีอัตราการตายของหนอน 81.81, 71.27, 79.56, 26.00, 38.54, 32.00, 48.48 และ 56.84 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร formulated Bt มีหนอนตาย 68.18, 73.40, 70.96, 29.00, 41.66, 34.00, 41.41 และ 46.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร unformulated Bt มีหนอนตาย 89.77, 80.85, 68.02, 38.00, 48.95, 48.00, 62.62 และ 83.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร formulated Bt มีหนอนตาย 89.77, 82.97, 83.87, 35.00, 67.70, 55.00, 46.46 และ 60.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่า การเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ที่

ระยะเวลา 0-12 เดือน Bt ทั้ง unformulated และ formulated ให้ผลการควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ไม่แตกต่างกัน

2. การเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ 27±1 องศาเซลเซียส พบว่า ที่อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ของ unformulated Bt และ 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ของ formulated Bt ที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน unformulated Bt มีหนอนตาย 73.86, 67.02, 75.26, 41.00, 43.75, 16.00, 4.41 และ 29.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ formulated Bt มีหนอนตาย 50.00, 53.19, 75.26, 34.00, 33.33, 18.00, 40.40 และ 35.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร unformulated Bt มีหนอนตาย 79.78, 83.87, 48.00, 58.33, 27.00, 42.42 และ 55.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร formulated Bt มีหนอนตาย 68.18, 78.72, 82.79, 43.00, 47.91, 26.00, 46.46 และ 46.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร unformulated Bt มีหนอนตาย 89.77, 91.48, 93.54, 57.00, 72.91, 55.00, 54.54 และ 56.84 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร formulated Bt มีหนอนตาย 89.77, 87.23, 90.23, 52.20, 60.41, 44.00, 50.50 และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จะเห็นว่าประสิทธิภาพการทำลายหนอนของ Bt ที่ unformulated และ formulated ไม่แตกต่างกัน

3. ทำการเก็บ Bt ไว้ในอุณหภูมิห้องที่ 28-38 องศาเซลเซียส พบว่า ที่อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ของ unformulated Bt และ 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ของ formulated Bt ที่ระยะเวลา 1, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน unformulated Bt มีหนอนตาย 50.00, 33.33, 22.00, 13.54, 6.00, 8.08 และ 7.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ formulated Bt มีหนอนตาย 55.20, 67.74, 32.00, 31.25, 16.00, 35.35 และ 24.21 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร unformulated Bt มีหนอนตาย 68.75, 75.26, 25.00, 17.70, 6.00, 100.00 และ 13.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ formulated Bt ที่ 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีหนอนตาย 70.83, 84.94, 47.00, 46.87, 21.00, 39.39 และ 27.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร unformulated Bt มีหนอนตาย 81.25, 79.56, 40.00, 32.29, 8.00, 11.11 และ 18.94 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร formulated Bt มีหนอนตาย 81.25, 89.24, 57.00, 60.41, 30.00, 61.61 และ 63.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากผลการทดลอง พบว่า formulated Bt ทนต่ออุณหภูมิห้องได้ดีกว่า unformulated Bt สามารถทำให้หนอนทดลองตายได้ดีกว่า unformulated Bt ในทุกระยะเวลาของการเก็บรักษา

Table 1 Effect of an inlet air temperature on survival of vegetative cells and spores of dried *Bacillus thuringiensis*. An outlet air temperature was fixed at 60° C

Bacillus thuringiensis	% Survival			
	Inlet air temperature (°C)			
	120	140	160	180
Vegetative cells	36.24	33.45	21.24	14.51
Spores	45.31	35.67	33.11	30.60

Table 2 Effect of an outlet air temperature on a survival of vegetative cells and spores of dried *Bacillus thuringiensis*. An inlet air temperature was fixed at 180° C

Bacillus thuringiensis	% Survival			
	Outlet air temperature (°C)			
	60	70	85	100
Vegetative cells	10.54	14.73	11.59	5.52
Spores	47.71	43.25	38.44	15.51

Table 3 Effect of an inlet air temperature on a moisture content and suspensibility of spray dried *Bacillus thuringiensis*. An outlet air temperature was fixed at 60° C

Dried *Bacillus thuringiensis*	Inlet air temperature (°C)			
	120	140	160	180
% Moisture content	9.65	7.82	10.30	6.95
% Suspensibility	67.54	67.50	68.32	69.20

Table 4 Effect of an outlet air temperature on a moisture content and suspensibility of spray dried *Bacillus thuringiensis*. An inlet air temperature was fixed at 180° C

Dried *Bacillus thuringiensis*	Outlet air temperature (°C)			
	60	70	85	100
% Moisture content	7.0	6.3	4.0	4.8
% Suspensibility	57.5	57.0	62.0	58.0

Table 5 Effecacy test of unformulated and formulated *Bacillus thuringiensis* storing in refrigerator (10°C) on second instar larvae of the beet armyworm, *Spodoptera exigua.*

Dosage g./20 litre		% of dead larvae[1/]						
		month						
		1st	2nd	4th	6th	8th	10th	12th
Unformulated[2/]	5 g.	58.51	69.89	25.00	31.25	18.00	36.36	28.42
Formulated	50 g.	43.61	63.44	24.00	35.41	16.00	18.18	41.05
Unformulated	10 g.	71.27	79.56	26.00	38.54	32.00	48.48	56.84
Formulated	100 g.	73.40	70.96	29.00	41.66	34.00	41.41	46.31
Unformulated	20 g.	80.85	86.02	38.00	48.95	48.00	62.62	83.15
Formulated	200 g.	82.97	83.87	35.00	67.70	55.00	46.46	60.00

[1/] % of dead larvae were corrected by Abbott's formular.

[2/] number of CFU in unformulated Bt is equal to 10 times of CFU in formulated Bt.

Table 6 Effecacy test of unformulated and formulated *Bacillus thuringiensis* stored at 27±1°C on second instar larvae of the beet armyworm, *Spodoptera exigua*.

Dosage g./20 litre		% of dead larvae[1/]						
		month						
		1st	2nd	4th	6th	8th	10th	12th
Unformulated[2/]	5 g.	67.02	75.26	41.00	43.75	16.00	4.41	29.47
Formulated	50 g.	53.19	75.26	34.00	33.33	18.00	40.40	35.78
Unformulated	10 g.	79.78	83.87	48.00	58.33	27.00	42.42	55.78
Formulated	100 g.	78.72	82.79	43.00	47.91	26.00	46.46	46.31
Unformulated	20 g.	91.48	93.54	57.00	72.91	55.00	54.54	56.84
Formulated	200 g.	87.23	90.23	52.00	60.41	44.00	50.50	80.00

[1/] % of dead larvae were corrected by Abbott's formular.

[2/] number of CFU in unformulated Bt is 10 times of CFU in formulated Bt.

Table 7 Percentage of dead larvae treated with unformulated and formulated *Bacillus thuringiensis* stored at room temperature 28-38°C on second instar larvae of the beet armyworm, *Spodoptera exigua*.

Dosage g./20 litre		% of dead larvae[1/]						
		month						
		1st	2nd	4th	6th	8th	10th	12th
Unformulated[2/]	5 g.	50.00	33.33	22.00	13.54	6.00	8.08	7.36
Formulated	50 g.	55.20	67.74	32.00	31.25	16.00	35.35	24.21
Unformulated	10 g.	68.75	75.26	25.00	17.70	6.00	100.00	13.68
Formulated	100 g.	70.83	84.94	47.00	46.87	21.10	39.39	27.36
Unformulated	20 g.	81.25	79.56	40.00	32.29	8.00	11.11	18.94
Formulated	200 g.	81.25	89.24	57.00	60.41	30.00	61.61	63.15

[1/] % of dead larvae were corrected by Abbott's formular.

[2/] number of CFU in unformulated Bt is equal to 10 times of CFU in formulated Bt.

เอกสารอ้างอิง

1. Burge, H.D.. 1998. Formulation of microbial biopesticide ; beneficial microorganisms, nematodes and seed treatments. London : Kluwer Academic Publishers. 412 p.
2. Couch, T.L. and Ignoffo, C.M.. 1981. Formulation of insect pathogens. In Burge, H.D. editor. Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980. London : Academic Press. p. 621-634.

ศึกษาวิธีการควบคุมโปรโตซัวที่เข้าทำลายระบบการเลี้ยงหนอนกระทู้หอม เพื่อผลิตไวรัส Nuclear Polyhedrosis Virus

Control of Contaminated Protozoa in Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* Hubner Rearing System for Nuclear Polyhedrosis Virus Production

รจนา ไวยเจริญ อุทัย เกตุนุติ จารุวัตถ์ แต้กุล
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาวิธีการควบคุมโปรโตซัวที่เข้าทำลายระบบเลี้ยงหนอนกระทู้หอม จึงได้ศึกษาวิธีแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์ รูปร่างลักษณะของโปรโตซัว และวิธีการตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของพ่อแม่พันธุ์หนอนกระทู้หอม ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึง มีนาคม 2547 ผลการทดลองพบว่า ในการแยกเชื้อโปรโตซัวโดยการนำสารแขวนลอยที่มีสปอร์ไปปั่นด้วยเครื่อง ultra centrifuge ที่อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 5,000 RPM นาน 20 นาที พบเชื้อโปรโตซัวที่เหลืออยู่ในส่วนที่ปั่นแยกแล้วน้อยที่สุด แสดงว่าได้ตะกอนโปรโตซัวมากที่สุด เท่ากับ 92.58% ของปริมาณสปอร์โปรโตซัวตั้งต้น และตะกอนสปอร์โปรโตซัวที่ได้เป็นผลึกมีสีเทาออกน้ำตาลจางๆ อยู่ที่ก้นหลอด และเมื่อส่องดูสปอร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะของโปรโตซัว พบว่าสปอร์มีลักษณะเป็นวงรี สะท้อนแสง เป็นพวก microsporidia spore ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ยังไม่ได้ทำการศึกษา

ศึกษาวิธีการตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของพ่อ-แม่พันธุ์หนอนกระทู้หอม ในการทำให้หนอนเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว โดยการใช้เชื้อโปรโตซัวที่ปั่นแยกมาได้หยดลงบนผิวหน้าอาหารเทียมให้หนอนกิน จากการตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของหนอนกระทู้หอม สามารถตรวจพบโปรโตซัวได้ในระยะหนอน และสารคัดหลั่งจากตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้ (meconia)

คำนำ

ไวรัส nuclear polyhedrosis virus ของหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (SeNPV) จัดเป็นไวรัส NPV ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูง ที่สามารถนำไปใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้หอมในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น หอมแดง หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว ฝ้าย องุ่น และผักตระกูลกะหล่ำ เป็นต้น (อุทัย, 2540) จากปัญหาของการดื้อต่อสารเคมีกำจัดแมลงของหนอนกระทู้หอมและสารเคมีที่มีราคาสูงขึ้น การนำไวรัส SeNPV ไปใช้ควบคุมหนอนกระทู้หอมจะเป็นการช่วยแก้ปัญหาให้แก่เกษตรกรได้ จากกระแสความต้องการผลิตผลทางการเกษตรที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างของผู้บริโภคทั้ง

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0202-02

ในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ไวรัส SeNPV จึงเป็นทางเลือกในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมที่ช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิตพืชผักและผลไม้ให้แก่เกษตรกรได้ ดังนั้นการพัฒนาเพื่อผลิต SeNPV ในเชิงพาณิชย์จะเป็นการช่วยให้เกษตรกรได้นำไปใช้กว้างขวางขึ้น จากนโยบายของรัฐบาลที่จะช่วยสร้างความเข้มแข็ง ให้แก่เกษตรกร เช่นช่วยตัวเองในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและลดต้นทุนการผลิตไวรัส SeNPV จึงมีบทบาทสำคัญ เนื่องจากเป็นจุลินทรีย์ชนิดเดียวที่เกษตรกรสามารถทำการต่อเชื้อไวรัสใช้เองในแปลงเกษตรกรได้ โดยมีวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก การพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตไวรัส SeNPV ในเชิงพาณิชย์ ยังประสบปัญหาของการปนเปื้อนของเชื้อโปรโตซัว (*Nosema* sp.) ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อระบบการผลิตหนอนกระทู้หอมเพื่อนำไปใช้ผลิตขยายเชื้อไวรัส SeNPV ที่ไม่สามารถทำการผลิตหนอนกระทู้หอมได้อย่างต่อเนื่อง การหาวิธีการควบคุมไม่ให้เกิดการระบาดของเชื้อโปรโตซัว จึงมีความสำคัญยิ่งต่อระบบการผลิตเชื้อไวรัส SeNPV ของหนอนกระทู้หอม

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศ์ชนิด phase contrast
2. เครื่องปั่นแยกสาร (ultra centrifuge)
3. เครื่องนับเม็ดเลือด haemacytometer
4. tissue grinding tube
5. เชื้อโปรโตซัว *Nosema* sp.
6. หนอนกระทู้หอม อาหารเทียม ภาชนะและอุปกรณ์การเลี้ยงหนอน
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
8. แผ่นสไลด์ แผ่นปิดสไลด์ และสีย้อม

วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 6 ซ้ำมี 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 อัตราความเร็ว 1,000 RPM นาน 3 นาที และ 2,000 RPM นาน 10 นาที

กรรมวิธีที่ 2 อัตราความเร็ว 1,000 RPM นาน 3 นาที และ 2,000 RPM นาน 20 นาที

กรรมวิธีที่ 3 อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 2,000 RPM นาน 10 นาที

กรรมวิธีที่ 4 อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 2,000 RPM นาน 20 นาที

กรรมวิธีที่ 5 อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 3,000 RPM นาน 10 นาที

กรรมวิธีที่ 6 อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 3,000 RPM นาน 20 นาที

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

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

เก็บตัวอย่างหนอนกระทู้หอมที่แสดงอาการเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวในห้องปฏิบัติการ นำหนอนที่ได้มาบดในน้ำกลั่น ด้วยเครื่อง tissue grinding tube นำสารแขวนลอยที่ได้มากรองด้วย sieve ขนาด 150 micrometer เพื่อแยกเอาเนื้อเยื่อหนอนออก นำของเหลวส่วนบนที่ได้มาแบ่งใส่หลอดสำหรับเข้าเครื่อง ultra centrifuge หลอดละ 2 มิลลิลิตร นำไปปั่นที่ ความเร็วรอบตามกรรมวิธีที่กำหนด หลังปั่นแยก เทแยกน้ำใสส่วนบน (supernatant) และผลึกสปอร์โปรโตซัว น้ำแต่ละส่วนที่แยกได้มาตรวจนับความเข้มข้นของสปอร์เชื้อโปรโตซัวในน้ำส่วนบนและในตะกอนในแต่กรรมวิธี ด้วยเครื่องนับเม็ดเลือด haemacytometer ใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า กรรมวิธีละ 10 ครั้ง คำนวณหาค่าเฉลี่ย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โปรโตซัวที่ได้เก็บไว้เพื่อนำมาใช้ทำการศึกษาและทดลองต่อไป

การทดลองที่ 2 ศึกษารูปร่าง ลักษณะของโปรโตซัวในหนอนกระทู้หอม

คัดเลือกตัวอย่างหนอนกระทู้หอมที่แสดงอาการเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวในห้องปฏิบัติการ นำหนอนที่ได้มาบดในน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร ด้วยเครื่อง tissue grinder นำสารแขวนลอยที่ได้มากรองด้วยผ้าขาวบาง และนำไปปั่นด้วยเครื่อง centrifuge ที่ 1,000 RPM เป็นเวลา 3 นาที เพื่อแยกเอาสิ่งแปลกปลอมออก นำของเหลวส่วนบนไปปั่นที่ 5,000 RPM นาน 30 นาที นำตะกอนของตัวอย่างโปรโตซัวที่ได้ไปเจือจางในน้ำเล็กน้อย เตรียมตัวอย่างย้อมสีบนสไลด์ ศึกษารูปร่าง และลักษณะ ภายใต้กล้องใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า พร้อมทั้งบันทึกภาพ

การทดลองที่ 3 ศึกษาวิธีตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของพ่อ-แม่พันธุ์ หนอนกระทู้หอมในห้องผลิตขยายพ่อแม่พันธุ์

เตรียมหนอนให้เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัวโดยการ คัดเลือกหนอนกระทู้หอมวัย 2 ที่ปราศจากเชื้อโปรโตซัว จำนวน 4 ตัวต่อถ้วย ซ้ำละ 5 ถ้วย ให้หนอนอดอาหาร 1 วัน เตรียมอาหารเทียมโดยไม่เติมสารยับยั้งการเจริญเติบโตของโปรโตซัว เทอาหารเทียมในถ้วยพลาสติก ขนาด 2 ออนซ์ จำนวนซ้ำละ 5 ถ้วย ทำให้หนอนเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว โดยการนำอาหารเทียมที่ได้ไปเลี้ยงหนอนที่เตรียมไว้ โดยใช้เชื้อโปรโตซัวที่ปั่นแยกมาได้จากการทดลองที่ 1 หยดลงบนผิวหน้าอาหารเทียม (diet plug method) ใช้อัตรา 5 ไมโครลิตรต่ออาหาร 1 ชิ้น เมื่อหนอนกินหมดใน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นย้ายไปเลี้ยงในอาหารเทียมแต่ละกรรมวิธี ตรวจสอบเชื้อโปรโตซัวจากหนอนโดยตรวจสอบเลือด น้ำลาย และมูลของหนอนกระทู้หอม ตรวจสอบดักแด้จากสารคัดหลั่ง (meconia) และคราบดักแด้ โดยการเตรียมบนสไลด์ และตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ phase contrast นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- ปริมาณสปอร์เชื้อโปรโตซัวที่นับได้
- ลักษณะของตะกอนเชื้อโปรโตซัวที่ได้
- ข้อมูลการศึกษา รูปร่างและลักษณะของเชื้อโปรโตซัว *Nosema* sp.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์

การศึกษาวิธีการแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์ หลังจากเตรียมสปอร์ตั้งต้นตามวิธีการ ได้ความเข้มข้นสปอร์ตั้งต้นเท่ากับ 1.06 x 10^9 สปอร์/มิลลิลิตร นำสารละลายสปอร์ที่ได้มาทดลองหลอดละ 2 มิลลิลิตร ดังนั้นจึงมีสปอร์ตั้งต้นในแต่ละหลอดเท่ากับ 2.01 x 10^9 สปอร์/มิลลิลิตร ผลการทดลองปั่นแยกด้วยวิธีการต่างๆ ตามที่กำหนด จากตารางที่ 1 พบว่าการนำไปปั่นด้วยเครื่อง ultra centrifuge ที่อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 5,000 RPM นาน 20 นาที พบเชื้อโปรโตซัวที่เหลืออยู่ในน้ำส่วนบนที่ปั่นแยกแล้วน้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 3.13 สปอร์ คิดเป็นความเข้มข้นสปอร์ 1.57 x 10^8 สปอร์/มิลลิลิตร แสดงว่าได้ตะกอนโปรโตซัวที่มีความเข้มข้นสูงที่สุด เท่ากับ 9.77 x 10^8 สปอร์/มิลลิลิตร คิดเป็น 92.58% ของปริมาณสปอร์โปรโตซัวตั้งต้น และตะกอนสปอร์โปรโตซัวที่ได้เป็นผลึกมีสีเทาออกน้ำตาลจางๆ อยู่ที่ก้นหลอด วิธีที่ได้ผลดีรองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 3, 6 และ 7 ได้สปอร์ 89.77, 89.22 และ 80.06% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่น ได้สปอร์น้อยกว่า 80%

การทดลองที่ 2 ศึกษารูปร่างลักษณะของโปรโตซัวในหนอนกระทู้หอม

การศึกษารูปร่าง และลักษณะของโปรโตซัวของหนอนกระทู้หอม เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าสปอร์มีลักษณะเป็นวงรี สะท้อนแสง ผิวเรียบ เป็นพวก microsporidia spore (ภาพที่ 1) ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ยังไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องกำลังขยายยังไม่มากพอที่จะเห็นองค์ประกอบภายในสปอร์ ซึ่งจะต้องศึกษาด้วยกล้องแบบ Transmission Electron Microscope

การทดลองที่ 3 ศึกษาวิธีตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของพ่อ-แม่พันธุ์ หนอนกระทู้หอมในห้องผลิตขยายพ่อแม่พันธุ์

ตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของพ่อ-แม่พันธุ์หนอนกระทู้หอม ในการทำให้หนอนเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว โดยการใช้เชื้อโปรโตซัวที่ปั่นแยกมาได้หยดลงบนผิวหน้าอาหารเทียมให้หนอนกิน พบว่าหนอนที่ทดลองตายเนื่องจากเชื้อไวรัสเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีการปนเปื้อนของเชื้อไวรัส NPV ในห้องปฏิบัติการ แต่จากการตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของหนอนกระทู้หอม สามารถตรวจพบโปรโตซัวได้จากน้ำเลือดในระยะหนอน และสารคัดหลั่งจากตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้ (meconia) ซึ่งโปรโตซัวสามารถที่จะถ่ายทอดได้ทั้งจากการติดต่อโดยตรงจากตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง หรือจากรุ่นพ่อแม่ไปยังรุ่นลูกได้โดยผ่านทางรังไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมีย (transovarially transmitted) (Maddox *et al.*, 2000) ดังนั้นในการเลี้ยงหนอนกระทู้หอมในสภาพแวดล้อมที่มีหรืออาจมีการระบาดของโปรโตซัว จึงควรคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์หนอนกระทู้หอมที่ปราศจากเชื้อโปรโตซัว โดยการแยกเลี้ยงดักแด้เดี่ยวๆ เมื่อผีเสื้อฟักออกมาและปล่อยสารคัดหลั่งออกมานำไปตรวจหาเชื้อโปรโตซัว คัดเลือกเฉพาะตัวที่ไม่พบเชื้อโปรโตซัวไปทำเป็นพ่อแม่พันธุ์เลี้ยงหนอนกระทู้หอมเพื่อผลิตเชื้อไวรัสต่อไป ซึ่ง Inglis *et al.* (2003) ได้ทดสอบกับ *Helicoverpa virescens* และ *H. zea* โดยใช้สารคัดหลั่งในการตรวจหาไวรัสและโปรโตซัว พบว่ามีความแม่นยำมากกว่า 92%และ 79% ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ศึกษาวิธีแยกเชื้อโปรโตซัวให้บริสุทธิ์ พบว่าการนำไปปั่นด้วยเครื่อง ultra centrifuge ที่อัตราความเร็ว 1,500 RPM นาน 5 นาที และ 5,000 RPM นาน 20 นาที พบเชื้อโปรโตซัวที่เหลืออยู่ในส่วนที่ปั่นแยกแล้วน้อยที่สุด แสดงว่าได้ตะกอนโปรโตซัวมากที่สุด เท่ากับ 92.58% ของปริมาณสปอร์โปรโตซัวตั้งต้น และตะกอนสปอร์โปรโตซัวที่ได้เป็นผลึกมีสีเทาออกน้ำตาลจางๆ อยู่ที่ก้นหลอด

2. ศึกษารูปร่าง และลักษณะของโปรโตซัวของหนอนกระทู้หอม เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าสปอร์มีลักษณะเป็นวงรี สะท้อนแสง ผิวเรียบ เป็นพวก microsporidia spore

3. ศึกษาวิธีการตรวจสอบการติดเชื้อโปรโตซัวของพ่อ-แม่พันธุ์หนอนกระทู้หอม สามารถตรวจพบโปรโตซัวได้ในเลือดระยะหนอน และสารคัดหลั่งจากตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้ (meconia)

เอกสารอ้างอิง

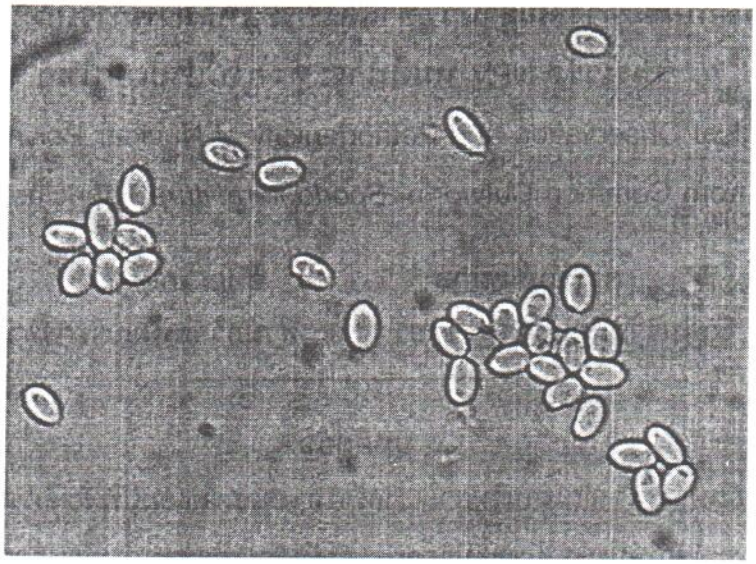
อุทัย เกตุนุติ. 2540. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วย ไวรัส เอ็น พี วี. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 72 หน้า.

Inglis, G.D., A.M. Lawrence, P.P. Sikorowski. 2003. The use of meconia to nondestructively detect sublethal infections in Heliothines (Lepidoptera: Noctuidae). J. Econ. Entom. 96(2): 272-279.

Maddox, J.V., W.M. Brooks and L.F. Solter. 2000. Bioassay of Microsporidia. pp. 197-228. *In* : A. Navon and K.R.S. Ascher (eds.). Bioassays of Entomopathogenic Microbes and Nematodes. CAB International 2000.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ Ms. Amanda Lawrence ที่ได้ให้คำแนะนำและเอกสารประกอบการเรียบเรียง



ภาพที่ 1 แสดงรูปร่าง ลักษณะของโปรโตซัวที่ตรวจพบได้จากหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ phase contrast กำลังขยาย 1,000 เท่า

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณและความเข้มข้นสปอร์ของโปรโตซัวในน้ำส่วนบนและจากตะกอนที่ได้จากการปั่นแยกโดยวิธีการต่างๆกัน

วิธีการ	ในน้ำส่วนบน		ในตะกอน	
	จำนวนที่นับได้ (สปอร์) [1/]	ความเข้มข้น (สปอร์/มิลลิลิตร)	ความเข้มข้น (สปอร์/มิลลิลิตร)	สปอร์ที่ได้ (%) [2/]
T1	9.15 abc	4.58×10^8	8.26×10^8	78.32 abc [3/]
T2	17.27 bc	8.63×10^8	6.23×10^8	59.08 bc
T3	4.32 ab	2.16×10^8	9.47×10^8	89.77 ab
T4	14.50 abc	7.25×10^8	6.93×10^8	65.64 abc
T5	19.27 c	9.48×10^8	5.81×10^8	55.06 c
T6	4.55 ab	2.28×10^8	9.41×10^8	89.22 ab
T7	8.42 abc	4.21×10^8	8.45×10^8	80.06 ab
T8	3.13 a	1.57×10^8	9.77×10^8	92.58 a

1/ จำนวนสปอร์ที่นับได้จาก haemacytometer เฉลี่ยจากการนับ 10 ครั้ง ต่อ 1 ซ้ำจำนวน 6 ซ้ำ

2/ ความเข้มข้นสปอร์ตั้งต้นเท่ากับ 1.06×10^9 สปอร์/มิลลิลิตร
จำนวนสปอร์ตั้งต้นทั้งหมดเท่ากับ 2.11×10^9 (ทดลอง 2 มิลลิลิตร)

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและประสิทธิภาพการเกิดโรค ของไวรัส NPV หนอนกระทู้ผักในประเทศไทย

Morphological Observation and Pathogenicity of Nuclear Polyhedrosis Virus Isolated from Common Cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius in Thailand

จารุวัตถ์ แต้กุล
กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา

อุทัย เกตุนุติ
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาโครงสร้างทางจุลภาคและประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อทราบถึงลักษณะโครงสร้างพื้นฐานและประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของเชื้อไวรัสชนิดนี้ในประเทศไทย เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตในระดับอุตสาหกรรมและการนำเชื้อไวรัสดังกล่าวไปควบคุมแมลงศัตรูพืชในอนาคต จากการทดลองพบว่าเมื่อศึกษาผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราดและลำแสงส่องผ่าน เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักที่พบในประเทศไทย (*Spodoptera litura* NPV) เป็นชนิด Multiple Embedded Nucleocapsids ผลึกโปรตีนที่ห่อหุ้ม nucleocapsids เป็นรูปหลายเหลี่ยม (Polyhedral Inclusion Bodies) มีขนาดสม่ำเสมอโดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.236±0.3833ไมโครเมตร จึงควรเรียกไวรัสชนิดนี้ว่า SIMNPV วิริออน (virion) มีลักษณะเป็น rod-shape มีขนาดกว้างและยาว 81.236±1.701 และ 234.79 ±68.0319 นาโนเมตรตามลำดับ ประกอบด้วยอนุภาคไวรัสจำนวน 2-4 อนุภาค Nucleocapsid หรือ อนุภาคไวรัส เป็นท่อนตรงยาวสม่ำเสมอมีขนาดกว้างและยาว 39.94 ± 6.0078 และ 222.84 ± 6.862 นาโนเมตรตามลำดับ ไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก (SIMNPV) มีศักยภาพสูงในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก เมื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการเกิดโรคของเชื้อกับหนอนกระทู้ผักวัยที่ 1, 2, 3, 4,และ 5 ตามลำดับ พบว่าค่า LC_{50} คือ $1.49x10^4$, $7.0x10^4$, $2.6x10^5$, $3.4x10^6$ และ $1.3x10^7$ ผลึก/มิลลิลิตร (PIBs/ml) ซึ่งผลจากการทดสอบ ประสิทธิภาพดังกล่าว สามารถนำไปทดลองเพื่อหาปริมาณไวรัสที่เหมาะสม ต่อการเพิ่มปริมาณไวรัสในแมลงอาศัยให้ได้ปริมาณมากในระบบการผลิตในโรงงานต้นแบบและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผลึกโปรตีนและอนุภาคของไวรัส SIMNPV มีรูปร่างและขนาดแตกต่างจากไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้าย NPV ของหนอนกระทู้ผักนี้แตกต่างไปจาก NPV ของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera*, NPV ของหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ที่มีรายงานพบในประเทศไทย ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไปในอนาคต

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0202-03

คำนำ

หนอนกระทู้ผักหรือหนอนกระทู้ยาสูบ ในอดีตมีรายงานการระบาดเป็นครั้งคราวในไร่ข้าวโพด โดยทำความเสียหายในต้นอ่อนของข้าวโพด และเป็นศัตรูสำคัญของ ชา ยาสูบและฝ้ายในประเทศไทย (ปรีชาและคณะ, 2516) แต่ปัจจุบันนี้หนอนกระทู้ผักมีความสำคัญมากและมีแนวโน้มจะระบาดรุนแรงขึ้นในอนาคต เนื่องจากเป็นหนอนผีเสื้อกลางคืนที่มีขนาดใหญ่ โตเต็มที่มีขนาด 3 – 4 เซนติเมตร แม่ผีเสื้อวางไข่เป็นกลุ่มนับร้อยฟอง เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และเริ่มแยกย้ายออกจากกลุ่มไปทำลายส่วนต่างๆ ของพืช ในพืชผัก สามารถทำลายได้ทุกส่วนของพืช (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ, 2542) นอกจากนั้นแล้วพบระบาดในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ฝ้าย พริก ผักตระกูลกะหล่ำ ทานตะวัน ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ละหุ่ง ข้าว ข้าวโพด ยาสูบ ส้ม สตรอเบอรี่ กุหลาบ มันเทศ มะเขือเทศ เป็นต้น (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) .ในประเทศญี่ปุ่น มีรายงานว่าหนอนผีเสื้อชนิดนี้เข้าทำลายในพืชอาหารมากกว่า 80 ชนิด (Okada, 1981) และที่สำคัญหนอนกระทู้ผักเป็นหนอนในสกุล spodoptera ซึ่งจัดว่าเป็นแมลงในสกุลที่มีความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและดีที่สุดเมื่อเทียบกับแมลงในสกุลอื่น (El–Guidny *et al.*,1982; Smits, 1987) ปัจจุบันเกษตรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้กันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามถ้าเกษตรกรใช้สารเคมีมากเกินความจำเป็น จะทำให้เกิดผลเสียหายตามมาคือ หนอนกระทู้ผักเกิดความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมีหรือเปลี่ยนไปใช้สารเคมีที่มีราคาสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณที่เคยใช้ได้ผลไม่สามารถฆ่าแมลงได้ เป็นการทวีความรุนแรงของปัญหา นอกจากก่อให้เกิดปัญหาทางด้านการเพิ่มต้นทุนการผลิตแล้ว ยังก่อให้เกิดปัญหาทางด้านพิษวิทยาต่อสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภคด้วย ปัจจุบันมีแนวทางในการผลิตขยายสารชีวินทรีย์ทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นดังนั้น การใช้ไวรัสเอ็น พี วี โรคของแมลง ถือเป็นทางเลือกหนึ่ง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสามารถช่วยลดความต้านทานต่อสารเคมีของแมลงศัตรูพืชลดต้นทุนการผลิต และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ผู้บริโภค สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ตลอดถึงทำให้สิ่งแวดล้อมปลอดภัยจากพิษตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร

ไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักอยู่ในวงศ์ Baculoviridae ซึ่งจัดเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดโรคเฉพาะกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังใน Phylum Arthropoda เท่านั้น (Murphy *et al.*,1995; Frances *et al.*, 1998) ลักษณะโดยทั่วไปของไวรัสเอ็น พี วี คือ มียีโนม (genome) เป็น ดี เอ็น เอ เส้นคู่ double stranded DNA และอยู่ในลักษณะวงกลมปิด ซึ่งถูกห่อหุ้มด้วยโปรตีนที่เรียกว่า แคพสิดโปรตีน (capsid protein) ทั้ง ดี เอ็น เอ และแคพสิดโปรตีนประกอบกันเป็น นิวคลีโอแคพสิด (nucleocapsid) ซึ่งมีรูปร่างเป็นท่อนตรง (rod–shaped) มีผนังห่อหุ้ม (envelope) ซึ่งเป็นโปรตีนชนิด triple layered lipoprotein หุ้มอยู่รวมเป็นอนุภาคไวรัสที่สมบูรณ์ เรียกว่าวิริออน (virion) โดยทั่วไปวิริออนมีขนาดกว้างประมาณ 30–50 นาโนเมตร และยาวประมาณ 250 – 400 นาโนเมตร มีน้ำหนักโมเลกุลตั้งแต่ 50-100x10^6

กิโลดาลตัน (Burgess,1977; Attathom *et al*,1988) วิริออนฝังตัวอยู่ในผลึกโปรตีนมีรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งเรียกผลึกเหล่านี้ว่า polyhedra หรือ polyhedrin inclusion bodies (PIBs) หรือ Occlusion bodies (OBs) เอ็น พี วี แบ่งตามโครงสร้างของวิริออนออกเป็น 2 ชนิดคือ single–embedded virus (SNPV) และ multiple–embedded virus (MNPV) SNPV เป็นไวรัสที่มีเพียง 1 นิวคลีโอแคพสิดภายในเอนเวลอป ในขณะที่ MNPV มีหลาย นิวคลีแคพสิดใน 1 เอนเวลอป ในต่างประเทศได้มีการศึกษาถึงลักษณะโครงสร้างสัณฐานวิทยาทางจุลภาคในไวรัสเอ็น พี วี ของหนอนผีเสื้อในวงศ์ Noctuidae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับหนอนกระทู้ผักกันอย่างกว้างขวาง (ตารางที่ 1) การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก พบรายงานเฉพาะในต่างประเทศ Samuthiravelu (1995) รายงานว่าไวรัสดังกล่าวในประเทศอินเดียเป็นแบบ MNPV มีขนาดผลึกโปรตีนโดยเฉลี่ย 1.4 ไมโครเมตร ในประเทศใต้หวันมีรายงานว่าไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักเป็นแบบ MNPV มีขนาดของผลึกโปรตีนโดยเฉลี่ย 1.9 ไมโครเมตร แต่ยังไม่พบรายงานการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไวรัสดังกล่าวในประเทศไทย

การทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักเพื่อทราบว่าไวรัส มีความสามารถทำให้แมลงศัตรูพืชที่ต้องการป้องกันกำจัดเกิดเป็นโรคตายได้มากน้อยเพียงใด ใช้ระยะเวลาเร็วหรือช้า นอกจากนี้เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพของไวรัสที่ผลิตได้ ผลที่ได้รับนอกจากทำให้ทราบปริมาณไวรัสใช้ในการปลูกเชื้อที่เหมาะสมในระดับการผลิตเชิงอุตสาหกรรมแล้วยังนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพไร่ต่อไปได้ การวัดประสิทธิภาพของไวรัสใช้หน่วยวัดเช่นเดียวกับการวัดความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงทั่วไป ที่นิยมกันคือค่า LC_{50} (Median lethal concentration) หน่วยที่ใช้วัดความเข้มข้นเป็นปริมาณผลึกโปรตีนต่อมิลลิลิตรหรือค่า PIBs/ml (Polyhedrin Inclusion Bodies/millilitre) งานวิจัยการทดสอบประสิทธิภาพของไวรัส เอ็น พีวี หนอนกระทู้ผักส่วนใหญ่มีการศึกษากันในประเทศแถบเอเชีย (ตารางที่ 2)

ไวรัสเอ็นพีวี หนอนกระทู้ผัก (SINPV) พบครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.2535 ที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยนักกีฏวิทยากรมวิชาการเกษตร และนำไวรัสดังกล่าวมาผลิตขยายในห้องปฏิบัติการ ปัจจุบันพบว่าสามารถใช้กำจัดหนอนกระทู้ผักได้เป็นอย่างดีในสภาพไร่ และเป็นจุลินทรีย์ที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในพืชหลายชนิด ในประเทศไทยเนื่องจากยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างสัณฐานวิทยาและประสิทธิภาพการเกิดโรค ของเชื้อไวรัสชนิดนี้มาก่อน และเป็นการยากที่จะสืบค้นข้อมูลจากเอกสารวิชาการในประเทศเพื่อนำมาใช้ประกอบการวิจัยเพื่อหาแนวทางป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อชนิดนี้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาวิจัยจุลินทรีย์ชนิดนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ทราบถึงลักษณะโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของเชื้อไวรัสเอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาไวรัสสาเหตุทำให้เกิดโรคกับแมลง และนำความรู้ดังกล่าวมาพัฒนาประสิทธิภาพของไวรัสชนิดนี้ต่อไป

2. สามารถวิเคราะห์ชนิดของไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผัก เปรียบเทียบกับไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักและแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ ที่พบและมีรายงานในประเทศ

3. ศึกษาคุณสมบัติในการเข้าทำลายแมลง ซึ่งจะเป็นประโยชน์หากมีการสำรวจพบไวรัสชนิดนี้เพิ่มมากขึ้น ทำให้สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสม นำมาควบคุมหนอนกระทู้ผักได้อย่างประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น

4. ทราบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของเชื้อไวรัส เอ็น พีวี หนอนกระทู้ผัก และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในการผลิตขยายเชื้อให้ได้ปริมาณมาก ได้ความเข้มข้นของเชื้อที่เหมาะสมในการผลิตระดับอุตสาหกรรมและการควบคุมหนอนกระทู้ผักด้วยเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ในอนาคต

ในขณะนี้กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำยุทธศาสตร์ด้านงานวิจัยและพัฒนา ปี 2547-2549 โดยแบ่งออกเป็นแผนงานวิจัยหลักและกรอบโครงการวิจัย ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้อยู่ภายใต้กรอบโครงการวิจัยการวิจัยหาสารสกัดจากพืช และสารชีวภาพเพื่อทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช นอกจากนั้นงานวิจัยดังกล่าวยังสนับสนุนยุทธศาสตร์หลักของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คือยุทธศาสตร์จุลินทรีย์ทางการเกษตร พ.ศ.2547-2551 ซึ่งมุ่งวิจัยและพัฒนาการนำจุลินทรีย์ทางการเกษตรในท้องถิ่นเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ชนิดใหม่ๆ และขยายผลสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

ตารางที่ 1. แสดงขนาดและลักษณะผลึกโปรตีน ไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนผีเสื้อศัตรูพืช ในสกุล Noctuidae ที่มีการรายงานแล้ว

Sample No.	Virus and type Of virion	Country	PIBs mean size (μm)	References
1.	*Spodoptera frugiperda* MNPV	U.S.A (Maryland)	1.65	Adams and Wilcox, 1982; Sudhakar and Mathavan, 1999
2.	*Spodoptera exigua* MNPV	U.S.A (Maryland)	1.31	Adams and Wilcox, 1982; Sudhakar and Mathavan, 1999
3.	*Trichoplusia ni* MNPV	U.S.A (Maryland)	1.45	Adams and Wilcox, 1982; Sudhakar and Mathavan, 1999
4.	*Helicoverpa armigera* MNPV	India	1.35	Sudhakar and Mathavan, 1999
5.	*Spodoptera litura* MNPV	India	1.40	Adams and Wilcox, 1982; Sudhakar and Mathavan, 1999
6.	*Helicoverpa zea* SNPV	U.S.A (Florida)	1.13	Adams and Wilcox, 1982; Sudhakar and Mathavan, 1999
7.	*Helicoverpa armigera* SNPV	India	0.89	Jacob and Subramanian 1972
8.	*Spodoptera litura* MNPV	Taiwan	1.90	Tuan *et al*, 1995
9.	*Spodoptera exigua* MNPV	Thailand	1.40	Attathom *et al*, 1987
10.	*Helicoverpa armigera* SNPV	Thailand	0.98	Attathom *et al*, 1988

ตารางที่ 2. แสดงประสิทธิภาพของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* NPV ในการเกิดโรคกับหนอนกระทู้ผักวัยที่ 1-5 ที่มีการศึกษาในประเทศไต้หวัน (Tuan *et al.*1995) และญี่ปุ่น (Okada,1981)

Larval instar	Median Lethal Concentration (LC50); PIBs/ml	
	Taiwan	Japan
1.	$5.47x10^5$	$5x10^4$
2.	$4.47x10^4$	$4x10^3$
3.	$6.16x10^5$	$6x10^3$
4.	$3.12x10^6$	$3x10^4$
5.	$1.4x10^7$	$2x10^5$

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius
2. เชื้อไวรัส เอ็น พี วีหนอนกระทู้ผัก ความเข้มข้น $1x10^9$ PIBs/ml
3. อุปกรณ์ในการทำสารแขวนลอยไวรัสเอ็น พี วี ให้บริสุทธิ์ ประกอบด้วย เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบสูง (ultracentrifuge), หลอด centrifuge, rotor SW28 และ Ti60, น้ำตาล sucrose, Pasteur pipette, magnetic stirer และน้ำกลั่น
4. อุปกรณ์คำนวณปริมาณเชื้อไวรัสของแมลง ประกอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด phase contrast compound microscope, haemacytometer, hand counter, vortex mixer, pipette 1 ml, test tube rack, pasteur pipette, microdispenser, กระดาษเช็ดเลนส์
5. กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราด (Scanning Electron Microscope) และกล้องจุลทรรศน์อิเลค ตรอนแบบลำแสงส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)
6. อุปกรณ์ในการทำอาหารเทียมเลี้ยงแมลงประกอบด้วย เครื่องผสมอาหารเทียม, ถั่วเขียว, วุ้น, ยีสต์, methyl paraben, ascorbic acid, sorbic acid, vitamin mixture, formalin 40%, wheat germ และน้ำกลั่น
7. อุปกรณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพของไวรัส เอ็น พี วี ประกอบด้วย ถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ พร้อมฝา, counting chamber, test tube, pipette ขนาด 1 และ 5 ml, double distilled water, vortex mixer, micro pipette ขนาด 10 ไมโครลิตร , pipette tip, ปากคีบสำหรับคีบแมลง, ตะกร้าสำหรับใส่ถ้วยอาหาร, ตู้ incubator, slide, cover slip, เข็มเขี่ย, กล้องจุลทรรศน์
8. อุปกรณ์ในการเก็บรักษาเชื้อ ตู้แช่ แข็ง, test tube, ขวดเก็บเชื้อขนาด 10 มิลลิลิตร

วิธีการ

แหล่งของเชื้อไวรัส การทำให้บริสุทธิ์และการเก็บรักษา

ไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักที่ใช้ในการศึกษานี้ แยกเชื้อมาจากหนอนกระทู้ผักที่เป็นโรคตายในแปลงปลูกผักของเกษตรกร จังหวัดปทุมธานี เมื่อนำหนอนตาย มาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าตายจากไวรัส เอ็น พี วี ทำการแยกเชื้อไวรัสให้บริสุทธิ์โดยนำหนอนตายเนื่องจากเชื้อ บดรวมกันใน 0.01 M Tris buffer, pH 7.4 จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางหรือใช้ตะแกรงขนาด (seive) ขนาด 150 mesh หลังจากนั้นผ่านกระบวนการทำสารแขวนลอยไวรัสให้สะอาด (semipurification) ตามขั้นตอนที่รายงานโดย อุทัย (2544)

การทำสารแขวนลอยไวรัสให้บริสุทธิ์ (purification) นำสารแขวนลอยไวรัสที่สะอาดจากวิธีการข้างต้น มาทำให้บริสุทธิ์โดยวิธี sucrose density gradient centrifugation โดยใช้หลักของการปั่นเหวี่ยงสารแขวนลอยในน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้ความเร็วรอบสูง โดยเริ่มเตรียมสารละลายน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 50,52,54,56,58 และ 60% (น้ำหนัก/น้ำหนัก) โดยคนน้ำตาลและน้ำกลั่นให้เข้ากันตามอัตราส่วนในบีคเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร บนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 80 °C ที่มีแม่เหล็กเหนี่ยวนำอยู่ (magnetic stirer hot plate) ใช้เวลาคน 5-10 นาทีโดยประมาณจนกว่าน้ำตาลละลายเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำน้ำตาลแต่ละความเข้มข้นบรรจุลง flask ขนาด 150 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระดาษอะลูมิเนียม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น เตรียมสารละลาย sucrose ลงในหลอด centrifuge ของหัว rotor ชนิด swing bucket SW28 มีความจุ 35 มิลลิลิตร จำนวน 6 หลอด การบรรจุน้ำตาล sucrose ต้องใช้แต่ละอัตราความเข้มข้นของน้ำตาลจำนวน 5 มิลลิลิตร ในแต่ละความเข้มข้น โดยใช้ปิเปตต์ดูดน้ำตาลความเข้มข้นสูงลงไปก่อน เริ่มต้นจาก 60% ขึ้นไปหาความเข้มข้นต่ำตามลำดับ เมื่อหยดสารละลายน้ำตาลครบ 6 หลอดแล้ว บรรจุหลอด centrifuge ทั้ง 6 หลอดในบีคเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร ปิดปากบีคเกอร์ด้วยกระดาษอะลูมิเนียม นำไปไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C ทิ้งค้างคืนไว้ 24 ชั่วโมง รอยต่อของน้ำตาลแต่ละความเข้มข้นจะกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลมีความต่อเนื่องกัน จากความเข้นข้นต่ำส่วนบนสุดลงไปสู่ความเข้มข้นสูงสุดที่ก้นหลอดตามลำดับ เติมไวรัสที่ต้องการทำให้บริสุทธิ์ (จากกรรมวิธี semipurification) จำนวน 2 มิลลิลิตรต่อหลอดจำนวน 6 หลอด หมุนปั่นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง Sorvall Ultracentrifuge Model L-60 Rotors SW28 ที่ความเร็ว 25,000 รอบ/นาที นาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4 °C แยกชั้นผลึกโปรตีนของเชื้อไวรัสจากหลอด centrifuge โดยค่อยๆ ดูดผลึกโปรตีนอย่างช้าๆ จนเต็มปิเปตต์ จากนั้นค่อยๆยกปิเปตต์ขึ้นอย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่แยกชั้นอยู่ จากนั้นนำผลึกไวรัสในน้ำตาลมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้ออัตรา 1:3 ตกตะกอนด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง ultracentrifuge ชนิด Rotors Type 60 Ti ด้วยการหมุนปั่นที่ความเร็ว 4,000 รอบ/นาที นาน 30 นาที หลังจากผ่านการ dialysis ในน้ำกลั่นเพื่อล้างน้ำตาลออกแล้ว ทำให้บริสุทธิ์ยิ่งขึ้นด้วยการทำวิธีการดังกล่าวข้างต้นซ้ำอีกครั้ง

การเก็บรักษาเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ในห้องปฏิบัติการมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ไวรัสยังคงมีชีวิตอยู่ในขณะเก็บ (viability) และเมื่อนำไปใช้ยังคงคุณสมบัติ (stability) ของไวรัส เอ็น พี วี เอาไว้ได้นานที่สุด ในการทดลองได้เก็บไวรัสไว้ที่อุณหภูมิ – 20 °C ตามการรายงานของ Frances และคณะ., (1998) เสนอว่าผลึกโปรตีนของไวรัสที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้วสามารถเก็บไว้ได้ถึง 10 ปีที่อุณหภูมิดังกล่าวและประสิทธิภาพจะลดลงเล็กน้อย

<u>การเพิ่มปริมาณไวรัสเอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผัก</u>

การเพิ่มปริมาณไวรัสเอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักโดยใช้แมลงอาศัยเพื่อให้ได้ปริมาณเชื้อไวรัสที่เพียงพอต่อการทดลอง ซึ่งดำเนินการโดยใช้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 3 อายุ 8 วัน น้ำหนักของหนอนเฉลี่ย 50-60 มิลลิกรัม ใส่ในภาชนะเลี้ยง (การเตรียมภาชนะเลี้ยงสำหรับปลูกเชื้อไวรัส เอ็น พี วี : ใช้ถ้วยพลาสติกขนาดจุ 2 ออนซ์ ใส่อาหารเทียม 6-8 มิลลิลิตรต่อถ้วย นำไวรัสเอ็น พี วี ความเข้มข้น $2x10^7$ ผลึกต่อมิลลิลิตร เคลือบบนผิวหน้าอาหารเทียม โดยใช้ไวรัสประมาณ 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย) เลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อทำการปลูกเชื้อ 1 ตัวต่อถ้วย ที่อุณหภูมิห้องเลี้ยง 27±1 °C การให้แสงสว่างในห้องเลี้ยง แสงสว่าง 14 ชั่วโมง ไม่มีแสง 10 ชั่วโมง หลังจากหนอนได้รับเชื้อไวรัส 7 วันโดยประมาณ ทำการเก็บหนอนตายโดยนำหนอนตายแต่ละตัวมาส่องใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 60 เท่า หากพบการปนเปื้อนของเชื้อโปรโตซัวให้คัดซากหนอนตายทิ้งไป นำซากหนอนตายที่เหลือเข้ามารวบรวมใน flask ขนาด 1 ลิตร จากนั้นนำซากหนอนตายไปบดหรือปั่นให้ละเอียด และนำไปกรองด้วยผ้าขาวบางซ้อนกัน 3 ชั้นหรือใช้ sieve ทองเหลืองขนาด 150 mesh กรองแยกเอาเศษอาหารเทียมและเนื้อเยื่อหนอนทิ้งไป นำสารแขวนลอยที่ได้นำไปบรรจุในขวดพลาสติกมีฝาปิดขนาด 50 มิลลิลิตรและเก็บที่อุณหภูมิ -20 °C เพื่อรอเข้ากระบวนการทำสารแขวนลอยไวรัสให้สะอาด (semipurification) และ การทำสารแขวนลอยไวรัสให้บริสุทธิ์(purification) ต่อไป

<u>การเลี้ยงขยายแมลงอาศัย</u>

การเลี้ยงขยายหนอนกระทู้ผักเพื่องานทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มปริมาณไวรัส เอ็น พี วี ใช้ในการศึกษาการทำเชื้อบริสุทธิ์ ศึกษาลักษณะโครงสร้างของเชื้อ และนำหนอนที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไรรัส เอ็น พี วี ต่อไป

เก็บและรวบรวมหนอนจากแปลงปลูกผักของเกษตรกร ในเขตอำเภอชะอำ จ.เพชรบุรี ในปี 2545 เลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช นำหนอนกระทู้ผักที่เก็บจากแปลงปลูกผัก 3 – 4 แปลง แยกเลี้ยงโดยระบุวันที่ เวลา และสถานที่เก็บ เลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิ 27 ± 2 °C ตรวจสุขภาพและความแข็งแรงของหนอนโดยสังเกตุจากสีของผนังลำตัว การเจริญเติบโต และตรวจเลือดเมื่อสงสัยว่าหนอนมีการติดเชื้อ เช่น ไวรัส แบคทีเรีย หรือ โปรโตซัว หากพบว่าหนอนเป็นโรคนำหนอนจากแหล่งนั้นทิ้งไป เลี้ยงหนอนอย่างน้อย 2 วงจรชีวิต เพื่อให้มั่นใจว่าเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพ หรือต่อเชื้อหนอนไม่เป็นโรคอื่นมาก่อน เลี้ยง

ขยายหนอนกระทู้ผักในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์โดยใช้อาหารเทียม ทำการเลี้ยงขยายหนอนกระทู้ผัก เพื่องานทดลอง ตามเทคนิคและกรรมวิธีการเลี้ยงขยายแมลงอาศัยตามที่รายงานโดย อุทัย,2544

<u>การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไวรัส เอ็น พี วี</u>

ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราด (Scanning elecron microscope) ศึกษารูปทรงและขนาดของผลึกโปรตีน (polyhedra) จากตัวอย่างที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์จากกรรมวิธีข้างต้นซึ่งเตรียมตัวอย่างและถ่ายภาพกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน ตามขั้นตอนที่รายงานโดย Adams and Wilcox, (1982) โดยศึกษารูปร่างลักษณะของผลึกโปรตีนของไวรัสด้วยการนำสารแขวนลอยไวรัสบริสุทธ์มาวางลงบนแท่นทองเหลืองรองรับตัวอย่าง หยด 2% glutaraldehyde เตรียมใน 0.1 M. Na-phosphate buffer pH. 7.2 ลงบนตัวอย่างวางให้อยู่ในอุณหภูมิห้องนาน 30 นาที ซับน้ำส่วนเกินออกเคลือบตัวอย่างแห้งที่เตรียมแล้วนี้ด้วยคาร์บอนและเคลือบซ้ำด้วยทอง ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราด ชนิด JEOL รุ่น JSM-35-CF กำลังไฟ 150 Amp และศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องผ่าน (Transmission electron microscope) ศึกษาลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคภายในผลึกโปรตีน การจัดเรียงตัวและขนาดความยาว ความกว้างของอนุภาคไวรัส จากตัวอย่างเนื้อเยื่อของหนอนกระทู้ผักที่ได้รับเชื้อไวรัส ซึ่งเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อภายในสารละลาย 3% glutaraldehyde ศึกษารูปทรงและขนาดของตัวอย่างเตรียมด้วยวิธี shadow casting ซึ่งเตรียมตามขั้นตอนที่รายงายโดย Attathom และคณะ (1988)คือนำไวรัสติดลงบนกริดทองแดงที่เคลือบด้วย formvar และคาร์บอน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที ซับน้ำส่วนเกินออกด้วยแตะกระดาษกรองที่ขอบกริดเคลือบตัวอย่างแห้งด้วยโลหะผสม platinum-palladium ด้วยเครื่อง vacuum evaporator ศึกษาผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องผ่าน Model JEOL JEM-100S ทำการศึกษาโครงสร้างจุลภาคของไวรัส จากภาพถ่ายอิเลคตรอนของตัวอย่าง

<u>การทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก</u>

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง นิยมวัดเป็นค่า LC_{50} (Lethal Concentration) ซึ่งหมายถึงค่าความเข้มข้นของไวรัสที่ทำให้แมลงตาย 50 %ต์ และค่า LT_{50} (Lethal time) ซึ่งคือค่าระยะเวลาที่ทำให้แมลงตาย 50 %

<u>แผนการทดลอง</u> วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ 7 กรรมวิธี แต่ละซ้ำใช้หนอน 20 ตัว โดยทำการทดสอบกับหนอนกระทู้ผักวัย 1,2,3,4 และ 5 ซ้ำ ในแต่ละวัยทดสอบกับสารละลายไวรัสเจือจางที่ 6 ระดับความเข้มข้นและ 1 อัตราเปรียบเทียบดังนี้

1. ไวรัส SlMNPV ความเข้มข้น $2.45x10^3$ PIBs/ml
2. ไวรัส SlMNPV ความเข้มข้น $2.45x10^4$ PIBs/ml
3. ไวรัส SlMNPV ความเข้มข้น $2.45x10^5$ PIBs/ml
4. ไวรัส SlMNPV ความเข้มข้น $2.45x10^6$ PIBs/ml
5. ไวรัส SlMNPV ความเข้มข้น $2.45x10^6$ PIBs/ml

6. ไวรัส SIMNPV ความเข้มข้น $2.45x10^8$ PIBs/ml
7. น้ำกลั่น

ในแต่ละวัยใช้หนอนกระทู้ผัก 700 ตัว ทำการทดลองโดยใช้ไวรัสเคลือบบนผิวหน้าของอาหาร (surfaced contamination) นำอาหารเทียมที่เตรียมไว้ในถ้วยขนาด 2 ออนซ์ จำนวน 700 ถ้วย ในแต่ละวัยหนอน นำออกจากตู้เย็นเปิดฝาและวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (hood) ที่ฆ่าเชื้อแล้วจนอุณหภูมิของอาหารเทียมกลับสู่อุณหภูมิห้อง นำหลอดทดลองบรรจุสารแขวนลอยไวรัสซึ่งเจือจางด้วยน้ำกลั่นแล้วความเข้มข้นต่างๆ มาปั่นด้วยเครื่อง vortex mixer เพื่อป้องกันเชื้อไวรัสตกตะกอน ก่อนใช้ micropipette และ pipette tip ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารแขวนลอยไวรัสขึ้นมา 30 ไมโครลิตร โดยเริ่มจากกรรมวิธีที่ความเข้มข้นต่ำสุด ปล่อยสารแขวนลอยไวรัสลงบนผิวหน้าอาหาร ใช้แท่งแก้วปลายมนทำวนเป็นวงกลมเพื่อให้แน่ใจว่าไวรัสเคลือบผิวหน้าอาหารทั้งหมด ในแต่ละกรรมวิธีเปลี่ยน pipette tip ที่ฆ่าเชื้อแล้วอันใหม่ ทำซ้ำจนครบ 100 ถ้วยในแต่ละกรรมวิธี ใส่หนอนกระทู้ผักที่เตรียมไว้ถ้วยละ 1 ตัวในแต่ละวัย วางตะกร้าที่ใส่ถ้วยอาหารและหนอนทดลองทดลองทั้งหมดในตู้ incubator ที่อุณหภูมิ 30 C เป็นเวลา 15 วัน

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไวรัส เอ็น พี วี บันทึกลักษณะรูปทรง จากภาพถ่ายโดยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกรวด และบันทึกจำนวนอนุภาคไวรัส ซึ่งอยู่ภายใน virion,ขนาดขององค์ประกอบต่างๆ ของอนุภาคไวรัส จากภาพถ่ายอิเลคตรอนของตัวอย่างจากกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องผ่านการวัดขนาดและรูปร่างของอนุภาคจากค่าเฉลียโดยสุ่มนับจาก 50 อนุภาค

การทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก หลังจากให้เชื้อตามกรรมวิธีต่างๆ แล้ว 48 ชั่วโมง ตรวจเช็ค แต่ละถ้วยอาหาร กำจัดถ้วยที่แมลงไม่ได้กินอาหารทิ้ง บันทึกจำนวนหนอนที่กินอาหารไว้ตรวจสอบการตายของหนอน จากวันที่ 4 ถึงวันที่ 15 หลังจากให้เชื้อ และนำถ้วยที่มีหนอนตายมาตรวจสอบและจดบันทึกผลจำนวนแมลงที่ตายเนื่องจากเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ในแต่ละวัน นำจำนวนหนอนที่ตายและระยะเวลาที่ทำให้หนอนตายมาวิเคราะห์ค่า LC_{50} โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ค่า LC_{50} สำเร็จรูป (Probit analysis)

<u>เวลาและสถานที่</u>

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไวรัส เอ็น พี วี โดยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน ทำการทดลอง ณ. อาคารปฏิบัติการวิจัยกลางบางเขน สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระยะเวลาทดลอง เดือนธันวาคม 2545 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2546

การทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก ทำการทดลอง ณ. ห้องปฏิบัติการกลางงานจุลินทรีย์โรคของแมลง กลุ่มงานการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงเดือนเมษายน 2547

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไวรัส เอ็น พี วี

ผลึกโปรตีนของไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราด(Scanning Electron Microscope) พบว่าผลึกโปรตีนของไวรัสมีรูปทรงเป็นแบบหลายเหลี่ยม (Icosahedral) การเรียงตัวของโปรตีนจากลักษณะการหมุนหุ่น (model) เป็นการหมุนที่มีลักษณะ 5:3:2 rotational symmetry คือมีการหมุนแบบแสดงแกนหมุนของแคพซิดหลายเหลี่ยม โดยมีการหมุนแบบ 2 fold axes, 3 fold axes และ 5 fold axes ครบทุกแบบ เมื่อศึกษาถึงลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของผลึกโปรตีนพบว่า ผลึกโปรตีนส่วนใหญ่มีพื้นผิวค่อนข้างเรียบและในบางผลึกเห็นเป็นร่องลึกกระจัดกระจายอยู่ทั่วผลึก ซึ่งลักษณะดังกล่าว ทิพย์วดีและศิรินันท์ (2530) ได้สันนิษฐานจาการศึกษาลักษณะสันฐานวิทยาของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้หอมว่าเป็นร่องลึกที่เกิดจากการฝังตัวของอนุภาคไวรัสในผลึกโปรตีน ซึ่งกระบวนการสร้างผลึกยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ และอนุภาคไวรัสอาจหลุดออกไปในขั้นตอนเตรียมตัวอย่าง ซึ่งข้อสินนิษฐานดังกล่าวตรงกับการรายงานของ Adams and Wilcox, (1982) ซึ่งได้ศึกษาถึงเทคนิคการเตรียมตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบลักษณะของไวรัสในวงศ์ Baculovirus พบว่าร่องลึกนี้เกิดจาก วิริออน (virion) ที่อยู่บริเวณผิวหลุดออกมา ซึ่งเป็นผลมาจากการเตรียมตัวอย่าง ลักษณะการสร้างผลึกโปรตีนที่ไม่สมบูรณ์ดังกล่าวนี้ ไม่ควรใช้เป็นกฎเกณฑ์ในการกำหนดขนาดของผลึกโปรตีนด้วยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลึกที่แยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์มาจากแมลง (ทิพย์วดีและศิรินันท์, 2530) เมื่อศึกษาผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน วัดขนาดผลึกโปรตีนของไวรัสจากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนจำนวน 80 ผลึกพบว่ามีขนาดเฉลี่ย 2.093±0.3833 ไมโครเมตร ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าไวรัสเอ็น พี วี ของหนอนเจาะสมอฝ้ายถึง 2 เท่า (ไวรัสเอ็น พี วี หนอนเจาะสมอฝ้ายมีขนาด 0.840 ไมโครเมตร (Hungspruke,1981), 0.98 (Attathom *et a.l* ,1988) และมีขนาดใหญ่กว่าหนอนกระทู้หอมซึ่งมีขนาด 1.40 ไมโครเมตร(Attathom *et al*.,1987) มีขนาดไกล้เคียงกับหนอนกระทู้ผักในประเทศไต้หวันซึ่งมีขนาด 1.90 ไมโครเมตร (Tuan *et al*,1995

การศึกษาลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคและองค์ประกอบภายในของผลึกโปรตีนของไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักพบว่าเป็นชนิด Multiple-Embedded Nuclear Polyhedrosis Virus (MNPV) คือ วิริออนประกอบด้วยอนุภาคไวรัส (nucleocapsid) ตั้งแต่สองอนุภาคขึ้นไป ซึ่งจากภาพถ่ายอิเลคตรอนพบว่ามีอนุภาคไวรัส 2-3 อนุภาคในแต่ละวิริออน ซึ่งลักษณะดังกล่าวตรงกับการรายงานของ Tuan และคณะ, (1995) ซึ่งศึกษาลักษณะของไวรัสชนิดนี้ในไต้หวัน และตรงกับการรายงานของ Sudahar and Mathavan, (1999) ซึ่งศึกษาลักษณะโครงสร้างไวรัสชนิดนี้ในเกาหลีและอินเดีย ตามลำดับ ขนาดของอนุภาคไวรัสคำนวณจากการวัด 58 ตัวอย่างจากภาพถ่ายอิเลคตรอนของตัวอย่าง Ultrathin section อนุภาคไวรัสมีขนาดกว้างยาวเฉลี่ย 38.94 ± 6.0078 x 222.84 ± 6.862 นาโนเมตร วัดขนาดวิริออนจากการสุ่ม 30 ตัวอย่าง พบว่ามีขนาดกว้างยาวเฉลี่ย 81.236 ± 1.701 x 234.79 ± 68.0319 นาโนเมตร (ตารางที่3) ข้อมูล

ลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคของไวรัส SIMNPV ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการรวบรวมและจัดจำแนกสายพันธุ์ของไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผักในประเทศไทยต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี บนหนอนกระทู้ผัก

จากการทดสอบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักที่พบในประเทศไทย โดยศึกษาจากหนอนกระทู้ผัก วัยที่1, 2, 3, 4และวัยที่ 5 โดยใช้ค่า LC_{50} เป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการเกิดโรคพบว่ามีค่าเท่ากับ $1.49x10^4$, $7.0x10^4$, $2.6x10^5$, $3.4x10^6$ และ $1.3x10^7$ ผลึก/มิลลิลิตร (PIBs/ml) ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของไวรัสในการก่อให้เกิดโรคต่อหนอนกระทู้ผักที่มีรายงานในประเทศใต้หวัน Tuan และคณะ (1995) ได้รายงานว่ามีค่า LC_{50} คือ $5.45X10^5$, $4.47X10^4$, $6.16X10^5$, $3.12X10^6$ และ $1.4X10^7$ ในหนอนกระทู้ผักวัยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักในประเทศ ญี่ปุ่นซึ่งมีค่า LC_{50} $5X10^3$, $4X10^3$, $6X10^3$, $3X10^4$ และ $2X10^5$ ในหนอนกระทู้ผักวัยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ(Okada,1977) จากผลการทดลองเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัสเอ็น พี วี ที่พบในประเทศไทยมีค่า LC_{50} ใกล้เคียงกันกับไวรัสเอ็น พี วี ที่รายงานในประเทศใต้หวัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับไวรัสเอ็น พี วี ที่มีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นแล้วพบว่าค่า LC_{50} ต่ำกว่าไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักในประเทศไทย ซึ่งหมายถึงไวรัส เอ็น พี วี ที่พบในประเทศญี่ปุ่นมีศักยภาพในการเข้าทำลายแมลงอาศัยสูงกว่าไวรัส เอ็น พี วี ที่พบในประเทศไทย อย่างไรก็ตามผลจากการทดสอบประสิทธิภาพดังกล่าว สามารถนำผลการทดลองไปศึกษาเพื่อทราบปริมาณเชื้อไวรัสที่นำไปใช้ปลูกเชื้ออย่างเหมาะสม ต่อการเพิ่มปริมาณไวรัสในแมลงอาศัยให้ได้ปริมาณมากโดยใช้เวลาการขยายเชื้อไวรัสที่สั้นที่สุด เพื่อจะนำไปใช้ในระบบการผลิตในโรงงานต้นแบบนอกจากนั้นการศึกษาค่าLC_{50} ของไวรัส SIMNPV ของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 1-5 สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปประยุกต์ใช้ ในการนำไวรัส SIMNPV ไปใช้ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในสภาพแปลงใหญ่ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของโครงสร้างทางจุลภาคของไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักในประเทศไทย ทำให้ทราบถึงชนิดและขนาดของไวรัสชนิดนี้ กล่าวคือ เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักที่พบในประเทศไทย (*Spodoptera litura* NPV) เป็นชนิด multiple embedded ผลึกโปรตีนเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีขนาดสม่ำเสมอโดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.236±0.3833ไมโครเมตร จึงควรเรียกไวรัสชนิดนี้ว่า SIMNPV วิริออน (virion) มีขนาดกลางและยาว 81.236±1.701 และ 234.79 ±68.0319 นาโนเมตรตามลำดับ ประกอบด้วยอนุภาคไวรัส 2-4 อนุภาค Nucleocapsidหรือ อนุภาคไวรัส เป็นท่อนตรงยาวสม่ำเสมอมีขนาดกว้างและยาว 39.94 ± 6.0078 และ 222.84 ± 6.862 นาโนเมตรตามลำดับ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานของไวรัส SIMNPV isolate ปทุมธานี ซึ่งจะเป็นประโยชน์ ต่อการจำแนกสายพันธุ์ของไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผักในประเทศไทยในการรวบรวมสายพันธุ์

2 เห็นได้ว่าไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* NPV) เป็นชนิด Multiple Embedded Nuclear Polyhedrosis Virus ซึ่งเหมือนกับไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้หอมที่พบในประเทศไทยซึ่งแสดงลักษณะ multiple embedded (SemNPV) เช่นกัน อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับไวรัส เอ็น พี วี หนอนเจาะสมอฝ้ายที่พบในประเทศไทยซึ่งแสดงลักษณะ single embedded (HaSNPV) ขนาดผลึกโปรตีนของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก มีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับไวรัส เอ็น พี วี ชนิดอื่นที่เคยมีรายงาน

3. ทราบประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก กล่าวคือ พบว่าค่า LC_{50} มีค่าเท่ากับ $1.49x10^4$, $7.0x10^4$, $2.6x10^5$, $3.4x10^6$ และ $1.3x10^7$ ผลึก/มิลลิลิตร (PIBs/ml) ในหนอนกระทู้ผักวัยที่ 1 ถึง วัยที่ 5 ตามลำดับ ซึ่งผลจากการทดสอบประสิทธิภาพดังกล่าว สามารถนำไปทดลองเพื่อหาปริมาณไวรัสที่เหมาะสม ต่อการเพิ่มปริมาณไวรัสในแมลงอาศัยให้ได้ปริมาณมากในระบบการผลิตในระดับอุตสาหกรรมและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ทดลองเพื่อควบคุม หนอนกระทู้ผักในสภาพไร่ต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นักวิจัยประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำและบริการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราดและลำแสงส่องผ่าน ขอบคุณ คุณมานิตา คงชื่นสิน, คุณชมพูนุท จรรยาเพศ นักวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืชที่แนะนำเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลและการบันทึกภาพ ขอขอบคุณ คุณพุฒนา รุ่งระวี ฝ่ายวิชาการสถิติกองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่แนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. 97 หน้า

กองกีฏและสัตววิทยา.2544. คู่มือตรวจแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจ, เอกสารวิชาการ. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. 275 หน้า

ปรีชา อารีกุล,โสธร ประเสริฐผล, อุทัย เกตุนุติ และเสนีย์ เทพศุภร, 2516. การศึกษาโรคไวรัสของหนอนกระทู้ผัก. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2516. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า.443 – 444.

ทิพย์วดี อรรถธรรม และศิรินันธ์ เอี่ยมประภา. 2530. สัณฐานวิทยาโครงสร้างจุลภาคและโรควิทยาของนิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีสไวรัสของหนอนกระทู้หอม,*Spodoptera exigua*. ว.เกษตรศาสตร์(วิทยา.) 21:157-165

อุทัย เกตุนุติ. 2544. **การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส เอ็น พี วี.** เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 318 หน้า.

Adams, J.R. and T.A. Wilcox. 1982. Scaning electron microscopical comparisons of insect virus occlusion bodies prepared by several techniques. J. Invertebr. Pathol. 40:12-20

Attathom, T., S. Chaeychomsri, S. Chaichuchot, S. Attathom and P. Chiemsombat. 1988. Characterization of the nuclear polyhedrosis virus of the cotton bollworm, *Heliothis armigera*. Kasetsart J.Nat.Sci. 22 : 14 – 23

Burgess, S.J. 1977. Molecular weights of lepidopteran baculovirus DNAs: derivation by electron microscopy. J.Gen. Virol. 37 : 1 – 10.

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

Frances, R.H., F.E. Philip, F.E. Hugh and E.C. Norman. 1998. Insect Viruses and Pest Management. School of Animal and Microbial Sciences, University of Reading, U.K. p.620

Hungspruke, S. 1981. Study on nuclear polyhedrosis viruses recovered from *Helicoverpa armigera* and *Spodoptera exgua* larvae in Thailand. Ms. Thesis, Mahidol Univ., Thailane. 39 pp.

Murphy, F.A., C.M. Fauquet, D.H.L. Bishop, S.A. Ghabrial, A.W. Jarvis, G.P. Martelli, M.A. Mayo, and M.D. Summers. (eds). 1995. Virus Taxonomy, Classification and Nomenclature of Viruses. Sixth Report of the International Committec on Taxonomy of Viruses. Vienna : Springer – Verlag, p.586.

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

Jaco, A. and T.R. Subramanian. 1972. Nuclear Polyhedrosis on some Lepidoptera; Curr. Sci 41:536.

Samuthiravelu, P. 1995. Studies on effect of micro pathogens on chosen insects, Ph.D. Thesis, Madurai University, Madurai, India.

Smits, P.H. 1987. Nuclear polyhedrosis virus as biological control agent of *Spodoptera exigua*. PhD thesis, Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.

Sudhakar, S. And S. Mathavan. 1999. Electron microscopical studies and restriction analysis of *Helicoverpa armigera* nuclear polyhedrosis virus. School of Biological Sciences, Madurai Kamaraj University, India. http://www.ias.ac.in/jbiosci/september1999/article13.html

Tuan, S.J., S.S. Kao, U.L. Leu and D.J. Cheng. 1995. Pathogenicity and propagation of *Spodoptera litura* nuclear polyhedrosis virus isolated in Taiwan. Chinese J. Entomol. 15:33.

ตารางที่ 3. แสดงขนาดของไวรัสเอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus **ที่พบในประเทศไทย**

	วิริออน		อนุภาคไวรัส	
ค่าสถิติ	ความยาว	ความกว้าง	ความยาว	ความกว้าง
พิสัย (นาโนเมตร)	133.33-344.51	45.55-124.48	136.89-337.52	29.34-50.06
ค่าเฉลี่ย (นาโนเมตร)	234.79	81.236	222.84	38.94
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	68.031	1.701	6.862	6.007
C V (%)	28.97	20.95	30.79	15.58

ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพการเกิดโรคของไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus **ที่พบในประเทศไทย**

วัยหนอนกระทู้ผัก	LC_{50} (ผลึก/มล.)	ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ของLC_{50} (ผลึก/มล.)		ความชัน ± S.E.
		ต่ำ	สูง	
1	1.49×10^4	0.70×10^3	2.7×10^4	1.062 ± 4.789
2	7.0×10^4	3.40×10^4	1.32×10^5	0.975 ± 4.523
3	2.6×10^5	5.86×10^4	1.15×10^6	0.535 ± 0.299
4	3.4×10^6	2.60×10^5	4.40×10^7	0.504 ± 8.3163
5	1.3×10^7	6.83×10^6	2.19×10^7	0.344 ± 0.136

การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจาก เอ็มบริโอ

Establishment primary cell line of *Spodoptera exigua* Hubner from Embryos

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจาก เอ็มบริโอ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2547 พบว่า จากการเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจากแหล่งท้องที่กรุงเทพมหานครมาทำการตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอม(Se primary cell line) จากเอ็มบริโอ(Embryo explant) ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช พบว่า พบว่า หนอนกระทู้หอมจากธรรมชาติจะมีโปรตัวซัวเป็นพาหะถึง 1 ใน 4 ตัวอย่างของเซลล์เอ็มบริโอที่ใช้ตั้งต้นเพาะเลี้ยง ซึ่งในแต่ละชุด 20-25 ตัว ที่เพาะเลี้ยงต้องไม่มีโปรตัวซัวปนเปื้อนอยู่จึงจะทำให้เซลล์เพาะเลี้ยงต่อไปได้ดี และเก็บไข่ผีเสื้อจากแหล่งอื่นมาใช้ เซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยงได้ขณะนี้อยู่ในระยะ primary cell line สามารถเจริญแบ่งตัวเพิ่มจำนวน แบบ Mitosis จากชิ้นเอ็มบริโอได้ดี เซลล์บางกลุ่มเจริญ แบบ เซลล์เกาะติดผิวภาชนะ(Monolayer culture หรือ Attached cell culture) และ เจริญเป็นกลุ่มเซลล์ต่อจากชิ้นเอ็มบริโอ ลักษณะรูปร่างของเซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างกลม(Spherical form) รูปร่างคล้ายกระสวย(Fusiform) คิดเป็นจำนวนเซลล์ที่สามารถเจริญแบ่งตัวได้ เพิ่มขึ้น 20 % ซึ่งงานวิจัยที่จะดำเนินต่อไป คือ เพาะลี้ยง เซลล์เพาะเลี้ยงนี้ให้เจริญต่อไปได้ในระยะ cell line อย่างต่อเนื่อง ภายในประมาณ 1 ปี จึงจะทำการทดลองตรวจนับหาอัตราการเจริญของ cell line ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ทั้งนี้งานวิจัยนี้ควรได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องจึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV จาก cell culture และ การผลิตแตนเบียนไข่ด้วยอาหารเทียม เป็นต้น

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0202-04

คำนำ

ในปัจจุบันการปนเปื้อนสารพิษบนพืชผลเกษตรนับเป็นปัญหาที่ควรได้รับความเอาใจใส่ในการแก้ปัญหาอย่างยิ่ง เพราะเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคในประเทศและมีผลกระทบต่อการค้าพืชส่งออกระหว่างประเทศ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา ได้นำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเชื้อไวรัสโรคของแมลง ชนิด NPV (Nuclear polohedrosis viruses) ซึ่งเป็นการป้องกันโดยชีววิธีหนึ่งที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เผยแพร่แนะนำไปใช้จนเป็นที่สนใจของเกษตรกรทั่วไป(กองกีฏและสัตววิทยา,2545) ทั้งนี้ประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถควบคุมหนอนศัตรูพืชได้อย่างเฉพาะเจาะจงและไม่พบการรายงานว่ามีแมลงสร้างความต้านทานต่อเชื้อไวรัสชนิดนี้เหมือนเช่นสารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งในการผลิตขยายเชื้อไวรัส เอ็น พี วี โรค ของ แมลงขณะนี้ยังเป็น แบบ In vivo คือการผลิตขยายจากแมลงอาศัย ที่มีข้อจำกัดในการผลิตขยายปริมาณมากในเชิงการค้า เช่น มีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน อัตราการผลิตไม่แน่นอน มีการปนเปื้อนเชื้อโปรตัวซัวและแบคทีเรีย เป็นต้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชแบบ In vitro จาก United Stated Department of Agriculture USDA ประเทศสหรัฐอเมริกา (สุชลวัจน์และคณะ,2543) มาประยุกต์ใช้และสามารถเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทย (SI cell line : *Spodoptera litura* cell line)ได้เป็นผลสำเร็จ (สุชลวัจน์และคณะ,2545) แต่ด้วยคุณสมบัติความเฉพาะเจาะจงของเชื้อไวรัสต่อชนิดหนอน ทำให้ต้องมีการตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์ชนิดอื่นเพื่องานวิจัยเชื้อไวรัสเฉพาะชนิด ซึ่งในการนี้จะเห็นว่า หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hubner) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญหลายชนิดสามารถพบในพืชผัก เช่น ผักคะน้า ผักตระกูลกะหล่ำ บรอคเคอรี่ หอมแดง ถั่วฝักยาว กระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ องุ่น ส้ม เขียวหวาน สตรอเบอรี่ พืชตระกูลถั่ว-แตง ทานตะวัน มะลิ กุหลาบ ดาวเรือง เบญจมาศ เป็นต้น ทั้งนี้จะดำเนินการเพาะเลี้ยงให้ได้เซลล์หนอนกระทู้หอมเพาะเลี้ยง(Se-cell line) เพื่อใช้ประโยชน์ในงานวิจัยเชื้อไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ไข่หนอนกระทู้หอมที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว(Fertilized egg)

2.อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช สูตร TC 100 (ภาคผนวกที่ 1.) และสารชนิดอื่นๆที่จำเป็น เช่น Ethyl alcohol, เอนไซม์ Trypsin, สีย้อม Tryphan blue, Antibiotic น้ำกลั่น(Distilled water) น้ำกรอง

อิออน(De-ionized water) อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ใช้ทดสอบการปนเปื้อน(Contamination) และ สารละลาย Bio-degradable cleaning solution เป็นต้น

3.วัสดุสำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้ว(Steriled) ได้แก่ จานพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์(Petri-dishes) ขวดพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์(Carrel flask หรือ T-flask) ขนาด 25 ตารางเซนติเมตร ที่ขูดเซลล์(Cell scraper) เป็นต้น และวัสดุอื่นๆ ได้แก่ กระดาษกรองอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ ขวดแก้วใส่อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ขนาดต่างๆ และกระดาษซับ เป็นต้น

4.เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับใช้ปฏิบัติงานเพาะเลี้ยงเซลล์ เช่น เครื่องวัดค่าออสโมซีส (Osmometer) เครื่องปั่นแยกสารรอบต่ำ(Centrifuge) ตู้ควบคุมอุณหภูมิ(Incubater) ตู้ปลอดเชื้อ (Larminar flow) เครื่องชั่งสาร(Balances) เครื่องกวนสารละลายความร้อน(Hot plate/Stirrer) ชุดกรองสารละลาย(Filter) ตู้อบแห้ง(Oven) เครื่องอบนึ่งไอน้ำ(Autoclave) ชุดดูดสารละลายขนาดต่างๆ หลอดดูดสารละลาย(Pipette) ขนาดต่างๆ กระบอกตวง(Cylinder) ถ้วยตวง(Breaker) ชุดเครื่องมือผ่าตัด ได้แก่ ปากคีบปลายแหลม(Finely forcept) และมีดผ่าตัดขนาดเล็ก และ กล้องจุลทรรศน์ ชนิด Stereo microscope, Inverted microscope และ Light compound microscope พร้อมอุปกรณ์การถ่ายภาพ และ สไลด์นับเซลล์ Hemacytometer เป็นต้น

วิธีการ

1.ทำการเก็บตัวอย่างหนอนกระทู้หอมจากแหล่งปลูกผักธรรมชาติในประเทศไทยที่มีลักษณะภายนอกแข็งแรงไม่เป็นพาหะของโรคแมลง จากนั้นนำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการให้ได้ไข่หนอนกระทู้หอมที่ได้รับการผสมพันธุ์และเจริญเป็นตัวอ่อนอยู่ภายในไข่(Embryo) เพื่อใช้เป็นกลุ่มเซลล์เพาะเลี้ยงตั้งต้น (Primary explant) ในการเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมตั้งต้น(Primary cell line)

2.นำไข่หนอน(Fertilized egg) มาทำการฆ่าเชื้อโรคที่ผิวเปลือกไข่ด้วยเอธิลแอลกอฮอล์(Ethyl alcohol) ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 นาที และล้างด้วยน้ำกลั่น(Distilled water) 2 ครั้ง แล้วจึงทำการแยกตัวอ่อน(Embryo) ออกจากเปลือกไข่ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สำหรับส่องแมลง(Stereo microscope) กำลังขยาย 20 เท่า จำนวน 20-25 ตัวใส่จานพลาสติกปลอดเชื้อ(Steriled petri-dishes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร จากนั้นหั่น(section) ตัวอ่อนให้ได้ประมาณ 4-8 ชิ้น/ตัว ในอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช จากนั้นนำไปเพาะเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 27-28 องศาเซลเซียส

3.ตรวจดูการเจริญเติบโตของชิ้นตัวอ่อนทุกวัน และ เติมอาหารใหม่เมื่อเซลล์ต้องการ รวมเรียกว่าเป็นการ Maintenance cell line จนกระทั่งเซลล์สามารถเจริญแบ่งตัวได้ดีในอาหารเพาะเลี้ยงมากขึ้นประมาณ 2 x 10^6 เซลล์/มิลลิลิตร จึงทำการ Subculture ย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อในขวดพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์(T-flask) ขนาดพื้นที่ 25 ตารางเซนติเมตร จนกระทั่งเซลล์สามารถแบ่งตัว แบบ Mitosis ได้อย่างต่อ

เนื่อง และ ทำการเปลี่ยนเติมอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์(Subculture)ได้ตามต้องการ การ Subculture คือ การเติมเปลี่ยนอาหารและภาชนะเลี้ยงตามความเหมาะสมของเซลล์ ทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการใช้เอนไซม์ Trypsin หรือ การเคาะข้างภาชนะเลี้ยงเซลล์ หรือ การใช้ที่ขูดเซลล์ หรือ ใช้หลอดดูดสารละลายดูดขึ้น-ลงเบาๆ หรือ ใช้เครื่องปั่นแยกสาร แล้วแต่ลักษณะการเกาะติดผิวภาชนะของเซลล์ อัตราการเติมเปลี่ยนอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเซลล์ในภาชนะ รูปแบบของเซลล์ที่ต้องการเพาะเลี้ยงแบบเซลล์เกาะผิวภาชนะ(Monolayer culture) หรือ แบบเซลล์แขวนลอย(Suspension culture) และ ชนิดของอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ เป็นต้น ตรวจการเจริญของ Primary cell line ที่เพาะเลี้ยงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกผลเป็นเปอร์เซ็นต์เซลล์ที่เพิ่มขึ้นจากชิ้น primary explant

4. เมื่อเซลล์เจริญเข้าสู่ระยะ cell line มีอัตราการเจริญของเซลล์มาก สม่ำเสมออย่างต่อเนื่อง นำมาหาอัตราการเจริญและประสิทธิภาพของเซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยง แบบ Monolayer culture ด้วยภาชนะ T-flask ขนาด 25 ตารางเซนติเมตร ในตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส โดยทำการนับจำนวนเซลล์แมลงโดยตรงทุกวันจำนวน 9 วัน จำนวน 3 ซ้ำด้วยสไลด์นับเซลล์ Hemacytometer และใช้สีย้อม Tryphan blue เพื่อหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ Cells viability สูงสุดของเซลล์ และบันทึกผล

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองวิจัยระหว่าง เดือนตุลาคม 2546 ถึง กันยายน 2547 ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมจากแหล่งท้องที่กรุงเทพมหานคร มาทำการตั้งต้นเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอม(Se primary cell line) จากเอ็มบริโอ(Embryo explant) ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช พบว่า พบว่า หนอนกระทู้หอมจากธรรมชาติจะมีโปรตัวซัวเป็นพาหะถึง 1 ใน 4 ตัวอย่างของเซลล์เอ็มบริโอที่ใช้ตั้งต้นเพาะเลี้ยง ซึ่งในแต่ละชุด 20-25 ตัว ที่เพาะเลี้ยงต้องไม่มีโปรตัวซัวปนเปื้อนอยู่ จึงจะทำให้เซลล์เพาะเลี้ยงต่อไปได้ดี และเก็บไข่ผีเสื้อจากแหล่งอื่นมาใช้

เซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยงได้อยู่ในระยะ primary cell line สามารถเจริญแบ่งตัวเพิ่มจำนวน แบบ Mitosis จากชิ้นเอ็มบริโอได้ดี เซลล์บางกลุ่มเจริญ แบบ เซลล์เกาะติดผิวภาชนะ(Monolayer culture หรือ Attached cell culture) และ เจริญเป็นกลุ่มเซลล์ต่อจากชิ้นเอ็มบริโอ ลักษณะรูปร่างของเซลล์หนอนกระทู้หอมที่เพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างกลม(Spherical form) รูปร่างคล้ายกระสวย(Fusiform) คิดเป็นจำนวนเซลล์ที่สามารถเจริญแบ่งตัวได้ เพิ่มขึ้น 20 %

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอมสายพันธุ์ไทยจากเอ็มบริโอ ด้วยเทคนิควิธีการทดลองวิจัยนี้สามารถเพาะเลี้ยงได้ในระยะ primary cell line และ จะสามารถเพาะลี้ยงให้เจริญต่อไปได้ในระยะ cell line อย่างต่อเนื่อง ประมาณ 1 ปี จึงจะทำการทดลองตรวจนับหาอัตราการเจริญของ cell line ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ทั้งนี้งานวิจัยนี้ควรได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องจึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV จาก cell culture และ การผลิตแตนเบียนไข่ด้วยอาหารเทียม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 2544. เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 317 หน้า.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และพิมลพร นันทะ. 2542. การขยายเชื้อไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้ผักและหนอนคืบกะหล่ำปลี รายงานผลงานประจำปี 2542 กองกีฏและสัตววิทยา.กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต อุทัย เกตุนุติ และพิมลพร นันทะ. 2540. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้ผัก รายงานผลงานประจำปี 2540 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต อุทัย เกตุนุติ และพิมลพร นันทะ. 2541. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนคืบกะหล่ำปลี รายงานผลงานประจำปี 2541 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 15 หน้า.

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต อุทัย เกตุนุติ และพิมลพร นันทะ. 2543. การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้หอม เพื่อการผลิตเชื้อไวรัส เอ็น พี วี. หน้า 447-458. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 ประจำปี 2543 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 28-31 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมอมารี ออคิด รีสอร์ท เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี.

Gardiner, G.R. and H. Stockdale. 1962. Two tissue culture media for production of lepidopteran cells and polyhedrosis virus. J. Invert. Pathol. 25:363-370

Grace, T.D.C. 1962. Establishment of four strains of cells from insect tissues grown in vitro. Nature 195:788-789.

ภาคผนวกที่ 1

สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช

ส่วนผสม	กรัม/ลิตร	ส่วนผสม	กรัม/ลิตร
Calcium Chloride (anhydrous)	1.1286	L-Phenylalanine	0.15
Magnesium Chloride (anhydrous)	1.068189	L-Proline	0.35
Magnesium Sulfate (anhydrous)	1.357858	L-Serine	0.55
Potassium Chloride	2.87	L-Threonine	0.175
Sodium Phosphate Monobasic	0.876923	L-Tryptophan	0.1
L-Alanine	0.225	L-Tyrosine 2Na	0.07263
L-Arginine HCl	0.7	L-Valine	0.1
L-Aspartic Acid	0.403	P-Aminobenzoic Acid	0.01902
L-Asparagine	0.35	D-Biotin	0.00951
L-Cystine 2HCl	0.025	Choline Chloride	0.0002
L-Glutamic Acid	0.6	Folic Acid	0.00002
L-Glutamine	0.6	Myo-Inositol	0.00002
Glycine	0.65	Nicotinic Acid	0.00952
L-Histidine	2.5	L-Isoleucine	0.05
D-Pantothenic Acid (hemicalcium)	0.00952	L-Leucine	0.075
L-Lysine HCl	0.625	L-Methionine	0.05
Pyridoxine HCl	0.02802	Riboflavin	0.00952
Thiamine HCl	0.00952	D(+)-Glucose	1.0
Tryptose broth	2.6	Cobalt chloride	0.005
Cupric chloride	0.01967	Manganese chloride	0.002
Molybolic acid	0.005	Zinc chloride	0.004
Ferrous sulfate	0.08233	Sodium chloride 15 %	0.9
Peptone	0.2	Liver power	0.1
Glyceral 50%	1.5625 ml		

หมายเหตุ สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชดัดแปลงนี้เป็นองค์ความรู้ของกรมวิชาการเกษตร

การทดสอบประสิทธิภาพเซลล์หนอนกระทู้ผักเพาะเลี้ยงในการสร้างผลึกโปรตีน SINPV

Efficiency test of *Spodoptera litura* Fabricius Cell Line for SINPV

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ
กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพเซลล์หนอนกระทู้ผักเพาะเลี้ยงในการสร้างผลึกโปรตีน SINPV ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2545 – กันยายน 2547 พบว่า เซลล์หนอนกระทู้ผักเพาะเลี้ยงสามารถผลิตขยายเป็นปริมาณมาก ด้วย เครื่องเพาะเลี้ยงเซลล์(Cells spin) ทำให้ได้รูปแบบเทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงขยายเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทยจาก continuous cell line แบบแขวนลอย ตั้งต้นเซลล์ที่ความเข้มข้น 2 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร ภายใน 5 วัน ได้เซลล์เพาะเลี้ยงเพิ่มเป็น 2 x 10^6 เซลล์/มิลลิลิตร โดยใช้ปริมาตร 1 ลิตร 8 ขวด/รอบการผลิต คิดเป็นอัตราการผลิต 32 ลิตร/เดือน/ 2 คน ความเข้มข้นของเซลล์ 1x10^9 เซลล์/ลิตร จากนั้น เก็บสต๊อคเซลล์ไว้ใน ถังไนโตรเจนเหลว หลังจากนั้นได้ดำเนินการต่อในปีงบประมาณ 2547 จึงนำเซลล์สต๊อคที่เก็บในถังไนโตรเจนเหลวมาเพาะเลี้ยงขยายเพื่อทำการทดสอบเซลล์ในการสร้างผลึกไวรัส NPV พบว่า อัตราการเจริญต่ำกว่า 80% ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการทดสอบประสิทธิภาพไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก ซึ่งในการนี้ จะต้องทำการเริ่มต้นเพาะเลี้ยงเซลล์ใหม่ซึ่งต้องใช้เวลาอย่างน้อย 3 เดือน ถึง 1 ปี จึงจะได้ cell line ที่จะนำมาใช้ในการทดลอง ระหว่างนี้จึงนำอนุภาคไวรัส SINPV ที่เตรียมไว้ไปทดสอบกับเซลล์เพาะเลี้ยงสายพันธุ์ต่างประเทศ คือ Sf9 cell line โดยการทำ plaque assay เพื่อหาความเข้มข้นของ infectious haemolymph กับ Sf cell line เพื่อใช้เปรียบเทียบเมื่อได้ SI cell line แล้ว จากการทดสอบ pre-test อัตราความเข้มข้นของเซลล์ Sf cell line 1x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร กับ infectious haemolymph 50% อัตราเจือจาง 10, 10^2, 10^3, 10^4 และ 10^5 เท่า จำนวน 3 ซ้ำ ตรวจเช็คลักษณะของเซลล์ทุกวัน จำนวน 10 วันทุกวันหลังจาก infection ด้วย infectious haemolymph ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เซลล์มีการเกาะกันเป็นกลุ่มๆ แต่ไม่พบการสร้างผลึกไวรัสในเซลล์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเฉพาะเจาะจงต่อ host ของไวรัส หรือ ความเข้มข้นยังไม่เหมาะสม ซึ่งต้องทำการทดลองวิจัยต่อไปตามที่วางแผนไว้ต่อไป

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0202-05

คำนำ

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ได้มีการวิจัยเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเชื้อไวรัสโรคของแมลง ชนิด NPV (Nuclear polohedrosis viruses) ซึ่งเป็นการป้องกันโดยชีววิธีหนึ่งที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม และเผยแพร่แนะนำให้เกษตรกรทั่วไปนำไปใช้จนได้ผลดี(อุทัย,2544) เช่นเดียวกับในหลายประเทศทั่วโลก ซึ่งบางประเทศมีการผลิตเป็นการค้า (Hunter-Fujita.F.R., 1998) ซึ่งประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถควบคุมหนอนศัตรูพืชได้อย่างเฉพาะเจาะจงและไม่พบการรายงานว่ามีแมลงสร้างความต้านทานต่อเชื้อไวรัสชนิดนี้เหมือนเช่นสารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งในการผลิตขยายเชื้อไวรัส เอ็น พี วี โรคของแมลงปัจจุบันยังเป็น แบบ In vivo คือ การผลิตขยายจากแมลงอาศัย ที่มีข้อจำกัดในการผลิตขยายปริมาณมากในเชิงการค้า เช่น มีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน อัตราการผลิตไม่แน่นอน มีการปนเปื้อนเชื้อโปรตัวซัวและแบคทีเรีย เป็นต้น ดังนั้นจึงได้มีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืชแบบ In vitro จาก United Stated Department of Agriculture USDA ประเทศสหรัฐอเมริกา(สุชลวัจน์และคณะ,2543) มาประยุกต์ใช้และสามารถเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทย (SI cell line : *Spodoptera litura* cell line) ได้เป็นผลสำเร็จ(สุชลวัจน์และคณะ,2545) ซึ่งจะนำมาใช้เป็น Cell culture ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อ ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก(SINPV : *Spodoptera litura* Nuclear polohedrosis virus) ในการสร้างผลึกโปรตีน เพื่อได้ทราบถึงประสิทธิภาพในการเกิดโรคเพิ่มปริมาณเชื้อไวรัส จาก Cell culture สายพันธุ์ไทย เพื่อนำไปสู่เทคนิคการผลิตเชื้อไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผักต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์การเพาะเลี้ยงเซลล์แมลงศัตรูพืช เช่น ขวดเพาะเลี้ยงเซลล์พลาสติก (T-flask), จานพลาสติกเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง (96 well plate) , อาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง , สารเคมีที่จำเป็นประมาณ 40 ชนิด เช่น Sodium phosphate , Serum , Glucose, Yeastolate, Tryptose, Primatone, Cystine, Methionine, Inosine, Pluronic, Isoenzyme, Enzyme stabilizer, Electrophoresis buffer, cell extraction buffer, Sodium bicarbonate, Potassium chloride, Magnesium sulfate เป็นต้น

2. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง เช่น เครื่องวัดค่าออสโมซีส , เครื่องกรองอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง , กล้องจุลทรรศน์ , ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ถังไนโตรเจนเหลวเก็บสต๊อคเซลล์ , เครื่องเพาะเลี้ยงเซลล์แมลง (Cells spin) เป็นต้น

3. วัสดุอุปกรณ์การเพาะเชื้อไวรัสใน Cells culture เช่น หลอดดูดสารละลาย, อนุภาคไวรัส , Cells lines ต่าง ๆ เป็นต้น

4. วัสดุอุปกรณ์การเตรียมอนุภาคไวรัส เช่น หนอนกระทู้ผักที่ได้รับเชื้อไวรัส NPV , กรรไกร , หลอดปั่นแยกสารละลาย , ถุงมือปลอดเชื้อ , เอธิลแอลกอฮอล์ เป็นต้น

วิธีการ

1. **แผนการทดลอง** -

2. **กรรมวิธี** -

3. **วิธีปฏิบัติการทดลอง**

    1. เตรียมตัวอย่างเซลล์หนอนกระทู้ผักเพาะเลี้ยงสายพันธุ์ไทยจากสต๊อค

    2. ทดสอบอัตราการเจริญของเซลล์หนอนกระทู้ผักในเครื่อง Cell spins

    3. เตรียมอนุภาคไวรัส ชนิด SINPV เพื่อใช้เพาะเชื้อไวรัสใน SI cells culture

    4. เพาะเชื้อไวรัส SINPV ใน SI cells culture

4. **การบันทึกข้อมูล**

    1. บันทึกรูปร่างลักษณะเซลล์ที่สามารถผลิตผลึกโปรตีน SINPV ทุกระยะใน Cells line ด้วยภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

    2. บันทึกข้อมูลอัตราการเจริญและปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของ SINPV ต่อประสิทธิภาพในการผลิตผลึกโปรตีนใน SI cell line

    3. บันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อไวรัส SINPV ที่ได้จาก SI cells culture

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองวิจัยระหว่าง เดือนตุลาคม 2545 ถึง กันยายน 2549 ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

รายงานผลงานฉบับนี้ เป็นรายงานผลงานเฉพาะปีงบประมาณ 2546-2547 เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านศัตรูพืช นางวัฒนา จารณศรี แจ้งให้ปรับลดการทดลองวิจัยนี้ เมื่อวันที่ 7 กันยายน 2547 ในการประชุมสัมมนาวิชาการ การจัดการงานวิจัยและพัฒนาด้านอารักขาพืช เรื่อง ทบทวนงานวันวาน เพื่อสานต่องานอนาคต สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างวันที่ 6-8 กันยายน 2547 ณ โรงแรมลองบีช อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และ มอบหมายให้ผู้รับผิดชอบการทดลองวิจัยไปรับผิดชอบงานทดลองวิจัยการใช้ประโยชน์จากไวรัสด้วยวิธีการวิจัยจากแมลงอาศัยแทน ซึ่งงานดังกล่าว ขาดบุคลากรรับผิดชอบดำเนินการทดลองวิจัย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองวิจัยปีงบประมาณ 2546 ทำการทดสอบอัตราการเจริญของเซลล์หนอนกระทู้ผัก เป็นปริมาณมาก ด้วย เครื่องเพาะเลี้ยงเซลล์(Cells spin) ทำให้ได้รูปแบบเทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงขยายเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทยจาก continuous cell line แบบ แขวนลอย ตั้งต้นเซลล์ที่ความเข้มข้น 2 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร ภายใน 5 วัน ได้เซลล์เพาะเลี้ยงเพิ่มเป็น 2 x 10^6 เซลล์/มิลลิลิตร โดยใช้ปริมาตร 1 ลิตร 8 ขวด/รอบการผลิต คิดเป็นอัตราการผลิต 32 ลิตร/ เดือน/ 2 คน ความเข้มข้นของเซลล์ 1x10^9 เซลล์/ลิตร จากนั้น เก็บสต๊อคเซลล์ไว้ใน ถังไนโตรเจนเหลว เนื่องจากถูกปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

หลังจากนั้นได้อนุมัติให้ดำเนินการต่อในปีงบประมาณ 2547 จึงนำเซลล์สต๊อคที่เก็บในถังไนโตรเจนเหลวมาเพาะเลี้ยงขยายเพื่อทำการทดสอบเซลล์ในการสร้างผลึกไวรัส NPV พบว่า อัตราการเจริญต่ำกว่า 80% ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการทดสอบประสิทธิภาพไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก ซึ่งในการนี้ จะต้องทำการเริ่มต้นเพาะเลี้ยงเซลล์ใหม่ซึ่งต้องใช้เวลาอย่างน้อย 3 เดือน ถึง 1 ปี จึงจะได้ cell line ที่จะนำมาใช้ในการทดลอง

ระหว่างนี้จึงนำอนุภาคไวรัส SlNPV ที่เตรียมไว้ไปทดสอบกับเซลล์เพาะเลี้ยงสายพันธุ์ต่างประเทศ คือ Sf9 cell line โดยการทำ plaque assay เพื่อหาความเข้มข้นของ infectious haemolymph กับ Sf cell line เพื่อใช้เปรียบเทียบเมื่อได้ Sl cell line แล้ว จากการทดสอบ pre-test อัตราความเข้มข้นของเซลล์ Sf cell line 1x10^6 เซลล์/มิลลิลิตร กับ infectious haemolymph 50% อัตราเจือจาง 10, 10^2, 10^3, 10^4 และ 10^5 เท่า จำนวน 3 ซ้ำ ตรวจเช็คลักษณะของเซลล์ทุกวัน จำนวน 10 วันทุกวันหลังจาก infection ด้วย infectious haemolymph ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เซลล์มีการเกาะกันเป็นกลุ่มๆ แต่ไม่พบการสร้างผลึกไวรัสในเซลล์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเฉพาะเจาะจงต่อ host ของไวรัส หรือ ความเข้มข้นยังไม่เหมาะสม ซึ่งต้องทำการทดลองวิจัยต่อไปตามที่วางแผนไว้ในโอกาสต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เซลล์หนอนกระทู้ผักที่เพาะเลี้ยง สามารถเพาะเลี้ยงด้วย เครื่องเพาะเลี้ยง Cells spin ได้ดีในปีงบประมาณ 2546 และในปีงบประมาณ 2547 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพในเซลล์ แต่เซลล์สต๊อคมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 80% เนื่องจาก ระบบการจัดเก็บไม่เหมาะสม เพราะทุนสนับสนุน

การปฏิบัติงานถูกปรับลดลง 75% ทำให้มีผลกระทบต่อการวิจัยอย่างมาก เพราะการเพาะเลี้ยงเซลล์จะต้องมีการเพาะเลี้ยงอย่างเป็นระบบต่อเนื่องภายใต้การสนับสนุนในทุกด้านอย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV หน้า 141-177 ในเอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ

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

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต พิมลพร นันทะ และ วัชรี สมสุข. 2545. การเพาะเลี้ยงเซลล์หนอนกระทู้ผักสายพันธุ์ไทยจากเอ็มบริโอ, น. 197-206. *ใน* **เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช** ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 6-9 สิงหาคม 2545 ณ โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. กกส-ว-024-2545

Hunter-Fujita.F.R., Philip F. Entwistle, Hugh F. Evans and Norman E. Crook. 1998. Insect Viruses and Pest Management. John Wiley & Sons Ltd.England. p. 620

พัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้มีคุณภาพสูง และการทำสูตรสำเร็จเพื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย

Developing Process of Entomopathogenic Nematode Production Quality and Formulation

วัชรี สมสุข

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้มีคุณภาพสูง แบ่งการศึกษาพัฒนาเป็น 3 ขั้นตอน โดยในปี 2547 ได้ศึกษาในขั้นตอนที่ 1 คือ การปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยเข้าสู่ตัวแมลงอาศัยและคัดเลือกไข่ที่สมบูรณ์จากไส้เดือนฝอยเพศเมีย เพื่อผลิตเป็นต้นเชื้อบริสุทธิ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 วิธีการ 20 ซ้ำ ดังนี้ - ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว

- ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 400 ตัว/หนอน 1 ตัว
- ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว
- ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 800 ตัว/หนอน 1 ตัว

ผลการทดลองพบว่าจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (Infective Juvenile; IJ) ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยในหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*) วัย 5 เพื่อให้ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียที่มีไข่ปริมาณสูงสุด คือวิธีการปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ยต่อหนอน 1 ตัว สูงสุดคือ 178.5 ตัว และให้ไข่ 46,762.5 ฟอง ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้ไส้เดือนฝอย 800 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 175.35 ตัว และไข่ 46,290 ฟอง แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 400 และ 200 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 128.5 ตัว และ 62 ตัว และให้ไข่ 35,797.5 ฟอง และ 28,880 ฟอง ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบคุณภาพของผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ ที่ได้พบว่าวิธีการที่ดีที่สุดคือ การปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว รองลงมาได้แก่ 400 600 และ 800 ตัว/หนอน 1 ตัว คุณภาพของไส้เดือนฝอยในการเข้าทำลายแมลงที่ 48 ชั่วโมง ที่อัตราไส้เดือนฝอย 1 ตัว/หนอน 1 ตัว เท่ากับ 48 40 35 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0203-01

ในส่วนของการทำสูตรสำเร็จเพื่อเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในรูปผง ได้ทำการศึกษาขั้นตอนที่ 1 คือการคัดเลือกดินสูตรผสมที่มีความเหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย โดยทำการคัดเลือกดินผสมสูตรต่างๆ จำนวน 4 สูตร เก็บรักษาในภาชนะ 4 แบบ วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD มี 2 ปัจจัย (4x4) 16 วิธีการ 3 ซ้ำดังนี้

- ปัจจัย I ภาชนะบรรจุ 4 รูปแบบ
  - กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรู
  - กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรูและบรรจุดินในถุงพลาสติกปิดผนึก
  - กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยแผ่นพลาสติก
  - กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยกระดาษกรอง
- ปัจจัย II ดินผสมสูตรต่างๆ 4 สูตร
  - สูตร A
  - สูตร B
  - สูตร C
  - สูตร D

หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7°ซ เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าสูตรดินที่มีความเหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในภาชนะทุกแบบมากที่สุด คือ สูตรดิน A โดยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์การอยู่รอด และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายหนอนเฉลี่ยในทุกรูปแบบภาชนะเท่ากับ 38 85 และ 93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสูตรดิน B 37 85 และ 93.7 เปอร์เซ็นต์ สูตรดิน C 38 81 และ 92 เปอร์เซ็นต์ และสูตรดิน D 38 78 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการทดลองดังกล่าวเป็นผลการทดลองในปี 2547 และการทดลองดังกล่าวยังไม่สิ้นสุด

คำนำ

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Poinar, 1979; Kaya, 1995; Klein, 1990) ในประเทศไทย วัชรี (2542) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้งในแมลงอาศัย (*in vivo*) และในอาหารเทียม (*in vitro*) แต่มักจะประสบปัญหาของผลผลิตที่ได้มีคุณภาพไม่คงที่ทุกครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองและต้นทุนสูงขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพต้องทิ้งไป ฉะนั้นจำเป็นต้องศึกษาสาเหตุและการแก้ไข ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยที่มีคุณภาพสูงสม่ำเสมอ ได้แก่ 1) การคัดเลือกต้นเชื้อไส้เดือนฝอย (inoculum) ที่มีคุณภาพแข็งแรง 2) ลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อื่นในกระบวนการผลิตพ่อแม่พันธุ์ไส้เดือนฝอยทำให้ได้พ่อแม่พันธุ์บริสุทธิ์ก่อนที่จะนำไปใช้ขยายพันธุ์ต่อ 3) ระยะเวลาในการนำต้นเชื้อไส้เดือนฝอยไปเลี้ยงในอาหารเทียมอย่างต่อเนื่อง ทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวนี้ ถ้าสามารถปฏิบัติการควบคุมได้ดี เชื่อว่าจะทำให้ผลผลิตของไส้เดือนฝอยมีคุณภาพสูงสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังควรศึกษาการทำสูตรสำเร็จเพื่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในรูปผง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยยังคงมีประสิทธิภาพยาวนานขึ้น และสะดวกต่อการนำไปใช้ รวมทั้งมีต้นทุนต่ำ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella*
3. ตู้ปลอดเชื้อ
4. ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ
5. เครื่องเขย่า
6. กล้องจุลทรรศน์
7. เครื่องปิดผนึกถุงพลาสติก
8. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
9. ถุงพลาสติก ฟองน้ำ สำลี กล่องพลาสติก
10. ผ้ากรองละเอียด
11. กะละมัง ภาชนะทดสอบเก็บผลิตภัณฑ์
12. อาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ YS broth NBTA
13. สารเคมี ได้แก่ ฟอร์มาลีน แอลกอฮอล์ ฯลฯ

14. ดินชนิดต่างๆ

15. กระป๋องพลาสติกสีขาวทึบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 11 เซนติเมตร

แบบและวิธีการทดลอง

1. การทดลองที่ 1 พัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง เพื่อให้มีคุณภาพสูงสม่ำเสมอ

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1) การปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยเข้าสู่ตัวแมลงอาศัยและคัดเลือกไข่ที่สมบูรณ์จากไส้เดือนฝอยเพศเมีย เพื่อผลิตเป็นต้นเชื้อบริสุทธิ์

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 วิธีการ 20 ซ้ำ ดังนี้

1.1.2 ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว

1.1.3 ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 400 ตัว/หนอน 1 ตัว

1.1.4 ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว

1.1.5 ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 800 ตัว/หนอน 1 ตัว

<u>วิธีการทดลอง</u> (ทำการทดลองในปี 2547)

- เตรียมไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ ความหนาแน่นต่างๆ ตามแต่ละวิธีการมาหยดลงบนจานพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 ซม. ที่มีกระดาษกรองรองอยู่ โดย 1 จาน ใช้ความหนาแน่นอัตราต่างๆ ของไส้เดือนฝอย/น้ำ 0.8 มิลลิลิตร ทำวิธีการละ 2 จาน

- ใส่หนอนกินรังผึ้งวัย 5 จำนวน 10 ตัว ลงในแต่ละจานแล้วปิดฝา นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 4 วัน

- เมื่อครบกำหนดนำมาตรวจดูลักษณะของไส้เดือนฝอยเพศเมียและไข่ไส้เดือนฝอย จากตัวหนอนว่าสมบูรณ์ (ด้วยกล้องจุลทรรศน์) พร้อมสำหรับนำมาเพาะเลี้ยงได้

- ทำการเขี่ยหนอนให้ลำตัวแตกและคัดไส้เดือนฝอยเพศเมียไว้ โดยล้างให้สะอาดด้วยสารละลาย Ringer's solution ทำซ้ำละ 1 ตัว แล้วนับจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมียที่ได้พร้อมบันทึกผล

- นำไส้เดือนฝอยเพศเมียที่ล้างสะอาดแล้วใส่ลงใน test tube ที่มีใบมีดโกนหักเป็นชิ้นเล็กๆ อยู่ ทำการปั่นด้วยเครื่องเขย่า vortex ให้ลำตัวไส้เดือนฝอยเพศเมียแตกเพื่อให้ไข่หลุดออกมา แล้วทำการนับจำนวนไข่ที่ได้ในแต่ละซ้ำพร้อมบันทึกผล

1.2) การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ได้จากการเลี้ยงโดยใช้ต้นเชื้อที่บริสุทธิ์ และที่ได้จากแมลงอาศัย

วางแผนการทดลองแบบ -

1.3) นำผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงด้วยต้นเชื้อทั้ง 2 แหล่ง มาผลิตขยายปริมาณในอาหารเหลวติดต่อกัน 3 รุ่น

วางแผนการทดลองแบบ -

2. การทดลองที่ 2 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในรูปผง

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1) การคัดเลือกดินสูตรผสมต่างๆ และภาชนะที่มีความเหมาะสมต่อการเก็บรักษา วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD มี 2 ปัจจัย (4x4) 16 วิธีการ 3 ซ้ำ ดังนี้

- ปัจจัย I ภาชนะบรรจุ 4 รูปแบบ
  - กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรู
  - กระป๋องพลาสติกฝาไม่เจาะรูและบรรจุดินในถุงพลาสติกปิดผนึก
  - กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยแผ่นพลาสติก
  - กระป๋องพลาสติกฝาเจาะรูปิดทับด้วยกระดาษกรอง
- ปัจจัย II ดินผสมสูตรต่างๆ 4 สูตร
  - สูตร A
  - สูตร B
  - สูตร C
  - สูตร D

<u>วิธีการทดลอง</u>

- นำดินชนิดต่างๆ ที่จะทดลอง ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100-120°ซ จนกระทั่งมีความชื้น 0 เปอร์เซ็นต์
- นำดินที่อบแห้งแล้วมาผสม 4 สูตร ตามปัจจัย II ใส่ถุงขนาด 8x12 นิ้ว ถุงละ 60 กรัม เขย่าให้เข้ากัน
- เตรียมไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ อัตรา 40 ล้านตัว ในน้ำ 20 มิลลิลิตร
- ผสมไส้เดือนฝอยที่เตรียมไว้กับดิน แล้วเขย่าให้เข้ากัน ในอัตราไส้เดือนฝอย 40 ล้านตัว/ดิน 60 กรัม
- บรรจุดินที่ผสมไส้เดือนฝอยแล้วลงในภาชนะตามปัจจัย I กระป๋องละ 100 กรัม จากนั้นนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 7°ซ
- ทำการตรวจนับทุก 1 เดือน วิธีการละ 3 ซ้ำ โดย
  - นำไปวัดความชื้น 5 กรัม ด้วยเครื่อง Moister Analyzer
  - อีก 10 กรัม นำมาละลายน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร นำไปวัด pH 20 มิลลิลิตร
  - จากนั้นนำน้ำตัวอย่าง มาเจือจางในอัตราส่วน 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 99 มิลลิลิตร แล้วนับตัวเป็น ตัวตาย 3 ซ้ำ

- ทดสอบอัตราการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอยกับหนอนกินรังผึ้งวัย 4 โดยใช้ไส้เดือนฝอย 200 ตัว/หนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ทำการทดสอบในจานพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ครบ 48 ชั่วโมง ตรวจนับอัตราการตายของหนอนกินรังผึ้ง

2.2) การศึกษาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในดินผสมสูตรต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD มี 2 ปัจจัย (3x4) 3 ซ้ำ

- ปัจจัย I อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ ที่ 7 25 และ 30°ซ
- ปัจจัย II ดินผสมสูตรต่างๆ 4 สูตร ประกอบด้วย

สูตร A

สูตร B

สูตร C

สูตร D

2.3) ทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยซึ่งเก็บในดินสูตรต่างๆที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา เป็นเวลา 6 เดือน

วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD มี 2 ปัจจัย (4x4) 3 ซ้ำ ดังนี้

- ปัจจัย I ตรวจความอยู่รอดและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยทุก 7 15 และ 30 วัน
- ปัจจัย II ไส้เดือนฝอยที่เก็บในดินสูตรต่างๆ 4 สูตร

สูตร A

สูตร B

สูตร C

สูตร D

การบันทึกข้อมูล

1. การทดลองที่ 1 พัฒนากระบวนการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง เพื่อให้มีคุณภาพสูงสม่ำเสมอ
   - บันทึกจำนวนผลผลิต และคุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ได้จากต้นเชื้อทั้ง 2 แหล่ง และที่นำลงเลี้ยงขยายปริมาณติดต่อกัน 3 รุ่น ในทุกวิธีการ
2. การทดลองที่ 2 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในรูปผง
   - บันทึกอัตราความมีชีวิตของไส้เดือนฝอยในทุกวิธีการทุกเดือน เป็นเวลา 6 เดือน
   - บันทึกความชื้นและค่าความเป็นกรด - ด่าง ในทุกวิธีการตลอดระยะเวลาการทดลอง
   - บันทึกอัตราการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอยในทุกวิธีการ

ระยะเวลา ตุลาคม 2546 – กันยายน 2550

สถานที่ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

ขั้นตอนที่ 1.1 จำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยในหนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*) วัย 5 เพื่อให้ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียที่มีไข่ปริมาณสูงสุด คือ วิธีการปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 600 ตัว/หนอน 1 ตัว ได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ยต่อหนอน 1 ตัว สูงสุดคือ 178.5 ตัว และให้ไข่ 46,762.5 ฟอง ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้ไส้เดือนฝอย 800 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 175.35 ตัว และไข่ 46,290 ฟอง แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ จำนวน 400 และ 200 ตัว/หนอน 1 ตัว ซึ่งได้ไส้เดือนฝอยเพศเมียเฉลี่ย 128.5 ตัว และ 62 ตัว และให้ไข่ 35,797.5 ฟอง และ 28,880 ฟอง ตามลำดับ สำหรับการทดสอบคุณภาพของผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะ IJ ที่ได้พบว่าวิธีการที่ดีที่สุดคือ การปลูกเชื้อในหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/หนอน 1 ตัว รองลงมาได้แก่ 400 600 และ 800 ตัว/หนอน 1 ตัว คุณภาพเท่ากับ 48 40 35 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดลองที่ 2

ขั้นตอนที่ 1.1 สูตรดินที่มีความเหมาะสมในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยมากที่สุด คือ สูตรดิน A โดยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์การอยู่รอด และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายหนอนเฉลี่ยในทุกรูปแบบภาชนะเท่ากับ 38 85 และ 93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสูตรดิน B 37 85 และ 93.7 เปอร์เซ็นต์ สูตรดิน C 38 81 และ 92 เปอร์เซ็นต์ และสูตรดิน D 38 78 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการทดลองดังกล่าวเป็นผลการทดลองในปี 2547 และการทดลองดังกล่าวยังไม่สิ้นสุด

ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด

Efficacy of Entomopathogenic Nematode for Control Corn Stem Borer and Corn Earworm

นายสาทิพย์ มาลี นางวัชรี สมสุข นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในห้องปฏิบัติการวางแผนการทดลองแบบ CRD จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (4x3)+1 มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัย A ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 4 ชนิด คือ ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsa, S. riobrave*, *S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* ปัจจัย B อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย 3 ระดับ คือ 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว พบว่า การทดลองกับหนอนเจาะฝักข้าวโพด ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* โดยมีค่า LC_{50} ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.53 ตัว รองลงมาได้แก่ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae, S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.10 ตัว 5.65 ตัว และ 7.12 ตัว ตามลำดับ ส่วนการทดลองกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีค่า LC_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 4.41 ตัว รองลงมาได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave,. Heterorhabditis indica* และ *S. siamkayai* ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.29 ตัว 8.69 ตัว และ 14.64 ตัว ตามลำดับ จึงทำการคัดเลือกไส้เดือนฝอย *S. riobrave* และ *S. carpocapsae* ไว้เพื่อนำไปทดสอบในสภาพโรงเรือนและสภาพไร่ในปี 2548 ต่อไป

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0203-02

คำนำ

ประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรปีละไม่ต่ำกว่า 2,000 ล้านบาท สารเคมีเหล่านั้นส่วนใหญ่ก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการปนเปื้อนบนผลผลิตที่ส่งออกไปต่างประเทศ ดังนั้นจึงควรได้ศึกษาหาสิ่งทดแทนสารเคมีเพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกร

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง เป็นชีวินทรีย์ที่มีประโยชน์จะเข้าทำลายเฉพาะศัตรูเป้าหมาย จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ไม่มีพิษตกค้างบนผลผลิต และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และในปัจจุบันหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย ได้วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้สารชีวินทรีย์ต่างๆ ดังกล่าวมากขึ้น

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Kaya, 1995; Klein, 1990) ในประเทศไทย วัชรี (2542) ได้รายงานความก้าวหน้าการวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง โดยนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไปทดสอบควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ลางสาด ตัวอ่อนหนอนด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ และหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง รวมทั้งพัฒนานาเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ด้วยอาหารเหลวในระดับการค้า แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพของผลผลิตยังต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้คุณภาพที่สม่ำเสมอคงที่ และวิจัยการทำสูตรสำเร็จในการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในรูปผง เพื่อสะดวกต่อการขนส่งและนำไปใช้ นอกจากนี้มีการค้นพบไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดใหม่ เช่น ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ซึ่งได้รับการจัดจำแนกในระดับ species ให้เป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่สายพันธุ์ไทยเป็นครั้งแรก (Stock *et al.,* 1998) *Heterorhabdis indica* สายพันธุ์ไทย และ *S. riobrave* ที่พบในมลรัฐเท็กซัส (Cabanillas, 1994) ดังนั้นจึงต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางชีววิทยา นิเวศวิทยา และศักยภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดลงการใช้สารเคมีทางการเกษตรตัวใหม่ต่อไป

ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากเนื่องจาก สามารถใช้บริโภคได้ ทั้งในรูปฝักสดและแปรรูป ใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ ปัญหาของการปลูกข้าวโพดหวานคือแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย แมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ หนอนเจาะลำต้น และหนอนเจาะฝักข้าวโพด (สุรเชษฐ ,2542) ซึ่งสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตของข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก ปัจจุบันเกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลง carbofuran 3% G ซึ่งเป็นสารที่มีพิษร้ายแรงในการป้องกันกำจัด ปัจจุบันมีการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเป็นการค้า อีกทั้งยังมีไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงอีกหลายชนิดที่มีแนวโน้ม ที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากสามารถทนทานต่อสภาพที่มีอุณหภูมิสูง และบางชนิดเป็นไส้เดือนฝอยที่ค้นพบใหม่ในประเทศไทย นอกจากนี้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงมีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม เกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค จึงทำการศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงควบคุมหนอนศัตรูข้าวโพดหวาน เพื่อช่วยลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง

2 หนอนเจาะฝักข้าวโพด

3 หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

4 กล้องจุลทรรศน์

5 multiwell plate

6 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

7 เครื่องพ่นสาร

8 ถังน้ำพลาสติก

วิธีการทดลอง

แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในห้องปฏิบัติการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (4x3)+1 มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัย A ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 4 ชนิด

- ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
- ไส้เดือนฝอย *S. riobrave*
- ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*
- ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis indica*

ปัจจัย B อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย 3 ระดับ คือ 4 8 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว

นำไส้เดือนฝอย 1 ตัว/น้ำ 30 ไมโครลิตร/หลุม หยดลงบนอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนในถาด multiwell plate ขนาด 24 หลุม จากนั้นทำการปล่อยหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดวัย 3 หลุมละ 1 ตัว ทำการทดลองในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำการทดลองกรรมวิธีละ 3 ถาดต่อซ้ำ นับจำนวนหนอนตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยหลังทำการทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป สำหรับหนอนเจาะฝักข้าวโพดทำการทดลองเช่นเดียวกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในสภาพโรงเรือนและสภาพไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำประกอบด้วย

1 พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 1000 ตัว/น้ำ 1 มล.

2 พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 2000 ตัว/น้ำ 1 มล.

3 พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 3000 ตัว/น้ำ 1 มล.

4 ใช้สารฆ่าแมลง carbofuran 3%G ตามวิธีของเกษตรกร

5 ใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

6 Control

ปลูกข้าวโพดหวานโดยใช้ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 30 วัน ตรวจนับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด และทำการป้องกันกำจัดตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ จากนั้นตรวจนับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หลังป้องกันกำจัด 3 และ 7 วัน

ส่วนหนอนเจาะฝักข้าวโพดนั้นตรวจนับปริมาณการเข้าทำลายบริเวณฝักข้าวโพด เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 50 วันและทำการป้องกันกำจัดตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ จากนั้นตรวจนับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักข้าวโพด หลังป้องกันกำจัด 3 และ 7 วัน บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างทำการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

การบันทึกข้อมูล

การทดลองที่ 1

- บันทึกจำนวนหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพดที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยแต่ละชนิด

การทดลองที่ 2

- บันทึกจำนวนต้นข้าวโพดหวานที่ถูกทำลายเนื่องจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
- บันทึกจำนวนฝักข้าวโพดหวานที่ถูกทำลายเนื่องจากหนอนเจาะฝักข้าวโพด
- บันทึกชนิดและปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพไร่

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2549

สถานที่ดำเนินการ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ แปลงเกษตรกร อ.ท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด ในห้องปฏิบัติการ

ในปี 2547 ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจำนวน 4 ชนิด คือ *Steinernema carpocapsae, S. riobrave, S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* กับหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด Ostrinia furnacalis โดยใช้อัตราไส้เดือนฝอย 0 4 8

และ 12 ตัวต่อหนอนวัย 3 จำนวน 1 ตัว ในสภาพห้องปฏิบัติการ นับจำนวนหนอนตายหลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง

การทดลองกับหนอนเจาะฝักข้าวโพด พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 36.13 61.11 และ 90.28 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 33.33 41.67 และ 65.28 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 4.17 12.50 และ 23.61 % และกรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis indica* 0 4 8 และ 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 4.17 6.94 และ 15.28 %

การทดลองกับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ในการทดลองครั้งแรกการใช้ไส้เดือนฝอยทุกชนิดที่อัตรา 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัวนั้น มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนค่อนข้างต่ำ จึงได้เพิ่มอัตราการใช้ไส้เดือนฝอยอีก 2 อัตรา คือ ใช้ ไส้เดือนฝอย 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 12.5 37.5 47.22 56.94 และ 69.44 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 8.33 12.5 37.5 56.94 และ 52.08 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis indica* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 1.39 5.56 8.33 22.22 และ 37.5 % กรรมวิธีที่ใช้ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* 0 4 8 12 24 และ 48 ตัวต่อหนอน 1 ตัว มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 0 0 2.78 11.11 20.83 และ 12.33 %

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวนหา LC50ของไส้เดือนฝอยทั้ง 5 ชนิดต่อหนอนเจาะฝักข้าวโพดและหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดปรากฏว่า ในหนอนเจาะฝักข้าวโพด ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่ำที่สุด คือ 2.53 ตัว(y=29.582x-27.075) หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง รองลงมาได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae, S. siamkayai* และ *Heterorhabditis indica* ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.23 ตัว (y= 20.418x-15.975), 5.65 ตัว (y=7.832x-9.58) และ 7.12 ตัว(y=4.861x-5.555) ตามลำดับ ส่วนในหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดนั้น พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีค่า LC_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 4.41 ตัว(y =14.007x - 11.757) หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง รองลงมาได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave,,. Heterorhabditis indica* และ *S. siamkayai* ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.29 ตัว (y = 12.321x - 15.231) และ 8.69 ตัว (y = 7.2217x - 12.776) และ 14.64 ตัว (y = 3.7849x - 5.4053) ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองในปี 2547 พบว่าประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดดีที่สุดได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีค่า LC_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 4.41 ตัว ส่วนไส้เดือนฝอยศัตรูที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ดีที่สุดได้แก่ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* โดยมีค่า LC_{50} ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.53 ตัว จึงทำการคัดเลือกไส้เดือนฝอยทั้งสองชนิดไว้เพื่อนำไปทดสอบในสภาพโรงเรือนและสภาพไร่ในปี 2548 ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2542. ความก้าวหน้าในงานวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, น. 182-197. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืชในศตวรรษที่ 21, 15-16 กรกฎาคม 2542. ฟันนี่พับพลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

สุรเชษฐ จามรมาน. 2542. การจัดการข้าวโพดหวาน. เอกสารเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อโรงงานแปรรูป ฉบับที่ 1. ภาควิชากีฏวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Cabanillas, H.E., Poinar, G.O., Raulason, J.R. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol; 17 (2), 123-131.Kaya, 1995;

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

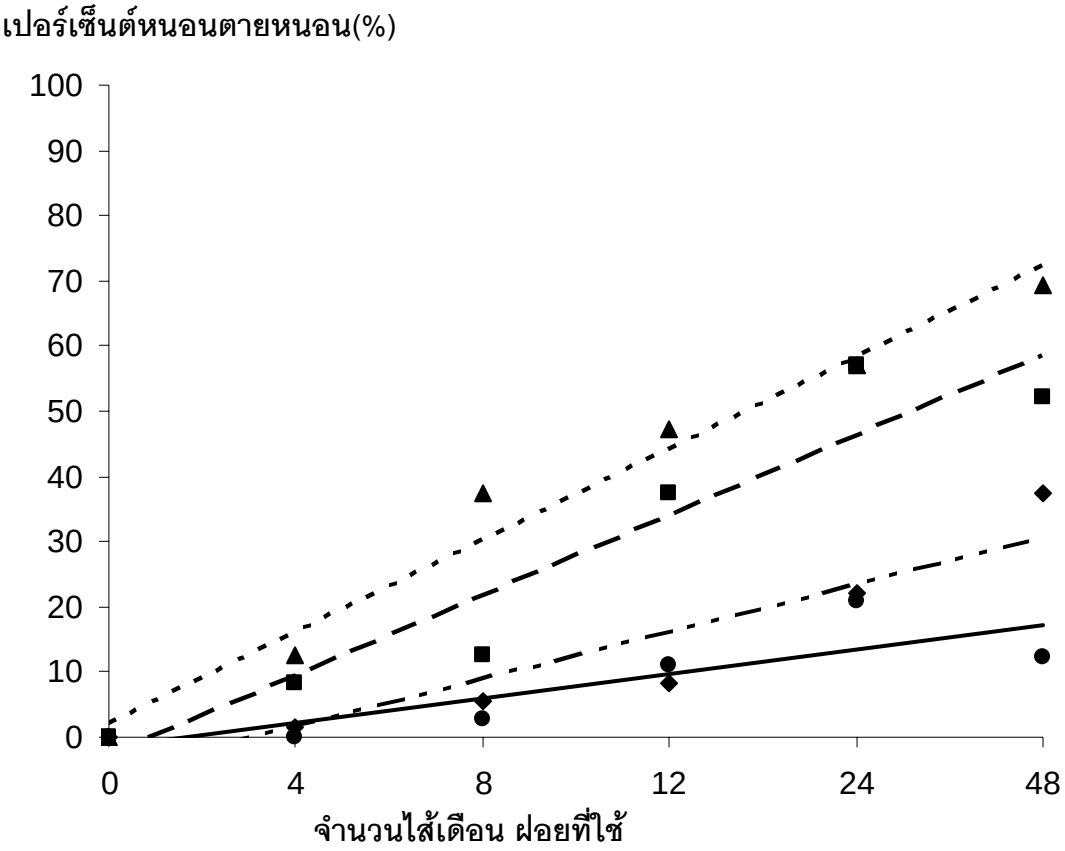
Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Systematic Parasitology 91 : 105-113

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* เนื่องจากไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดและอัตราต่างกัน

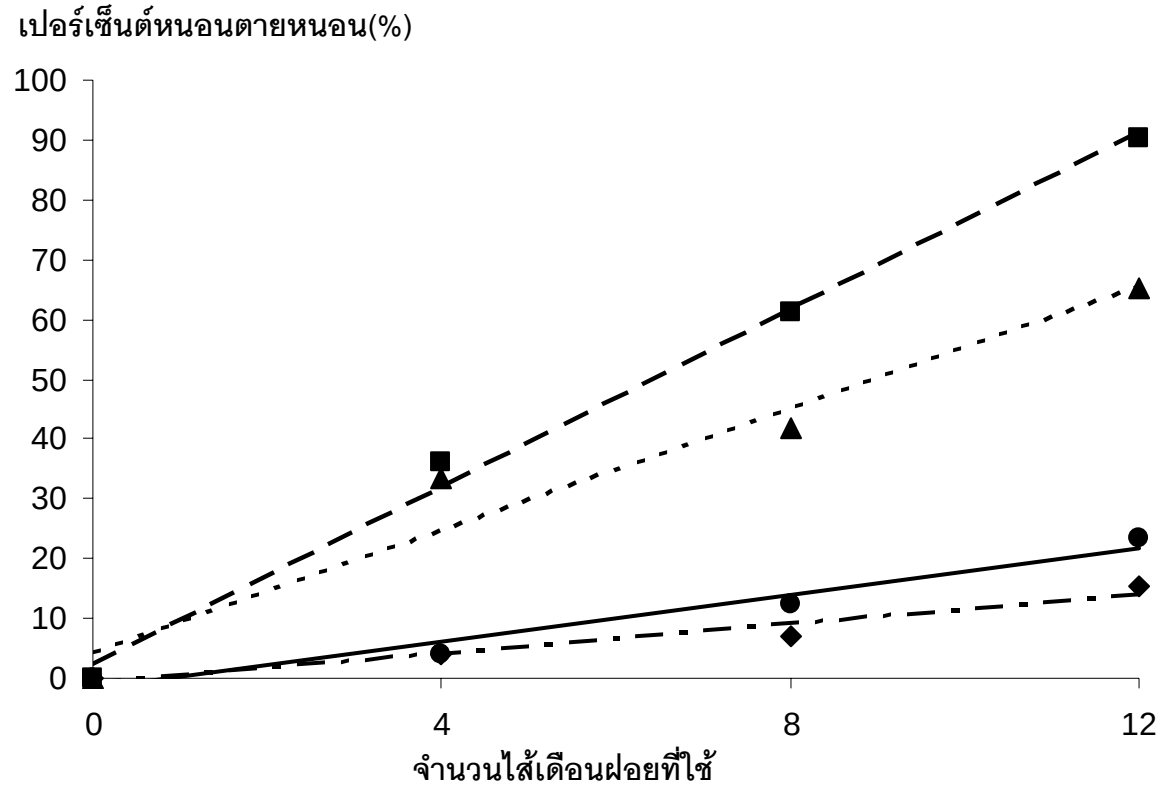
จำนวนไส้เดือนฝอย(ตัว)	การตายของหนอนเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)			
	S. carpocapsae	*S. riobrave*	*S. siamkayai*	*H. indica*
0	0	0	0	0
4	12.5	8.33	0	1.39
8	37.5	12.50	2.78	5.56
12	47.22	37.50	11.11	8.33
24	56.94	56.94	20.83	22.22
48	69.44	52.08	12.33	37.50

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* เนื่องจากไส้เดือนฝอย 4 ชนิดในอัตราต่างกัน

จำนวนไส้เดือนฝอย(ตัว)	การตายของหนอนเนื่องจากไส้เดือนฝอย(%)			
	S. carpocapsae	*S. riobrave*	*S. siamkayai*	*H. indica*
0	0	0	0	0
4	33.33	36.13	4.17	4.17
8	41.67	61.11	12.5	6.94
12	65.28	90.28	23.61	15.28



กราฟที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไส้เดือนฝอยต่อเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis*



linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae*

linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. riobrave*

linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *H.indica*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *H.indica*

linear %การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

%การตายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

กราฟที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไส้เดือนฝอยต่อเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera*

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* (Stock, Somsook and Reid) สายพันธุ์ท้องถิ่นด้วยอาหารเทียม

Mass Production of Indigenous Entomopathogenic Nematode, *Steinernema siamkayai* (Stock, Somsook and Reid)

วิไลวรรณ เวชยันต์ วัชรี สมสุข
กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* สายพันธุ์ท้องถิ่นด้วยอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงเพิ่มปริมาณ วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี มี 5 ซ้ำ คือ

สูตรที่ 1 ประกอบด้วย อาหารสุนัข 22% หนอนกินรังผึ้งกินรังผึ้ง 5% น้ำมันหมู 5% น้ำ 68%

สูตรที่ 2 ประกอบด้วย อาหารสุนัข 25% น้ำมันหมู 10% น้ำ 65%

สูตรที่ 3 ประกอบด้วย ตับไก่ 25% น้ำมันหมู 10% น้ำ 65%

สูตรที่ 4 ประกอบด้วย นมถั่วเหลือง 80% น้ำมันหมู 10% น้ำ 10%

สูตรที่ 5 ประกอบด้วย อาหารสุนัข 15% ตับไก่ 15% นมถั่วเหลือง 15% น้ำมันหมู 5% น้ำ 50% เตรียมอาหารเทียมทั้ง 5 สูตร ใส่ในขวดแก้วขนาด 500 มล. บรรจุอาหาร 20 กรัม หลังอบนึ่งฆ่าเชื้อ ใส่ไส้เดือนฝอยอัตรา $4x10^4$ ตัว ลงเลี้ยงพร้อมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 12 วัน พบว่าสูตรที่ 5 สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณและให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $3.05x10^6$ ตัว/อาหาร 20 กรัม ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากสูตรที่ 1 2 3 และ 4 ซึ่งได้ผลผลิตเท่ากับ $1.18x10^6$ $1.20x10^6$ $1.15x10^6$ และ $1.40x10^6$ ตัว/อาหาร 20 กรัม ตามลำดับ

<u>การทดลองที่ 2</u> ศึกษาผลอุณหภูมิและสูตรอาหารต่อการเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (2x5) มี 5 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัย A อุณหภูมิที่ใช้เลี้ยง 2 ระดับ คือ 25 และ 30 °ซ ปัจจัย B สูตรอาหาร จำนวน 5 สูตร ดังกล่าวในการทดลองที่ 1 ทำการทดลองในขวดแก้วขนาด 500 มล. บรรจุอาหาร 10 กรัม หลังอบนึ่งฆ่าเชื้อ ใส่ไส้เดือนฝอยอัตรา $2x10^4$ ตัวลงเลี้ยงพร้อมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย เป็นเวลา 12 วัน พบว่าอุณหภูมิและสูตรอาหารมีผลต่อจำนวน

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0203-0301

แผนงานวิจัย 04109183-0008 ทะเบียนวิจัยเลขที่ 46 06003006

ผลผลิตไส้เดือนฝอย โดยที่อุณหภูมิ 30 °ซ สูตรที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือสูตรที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ $5.1x10^6$ ตัว รองลงมาคือสูตรที่ 3 2 และ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ $4.94x10^6$ $4.32 x10^6$ และ$3.82 x10^6$ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากสูตรที่ 4 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ $2.10 x10^6$ ตัว/อาหาร 10 กรัม ขณะที่ 25 °ซ สูตรที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือสูตรที่ 5 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ $4.36 x10^6$ ตัว ไม่แตกต่างทางสถิติจากสูตรที่ 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ $3.40 x10^6$ ตัว แต่แตกต่างทางสถิติจากสูตรที่ 1 2 และ 4 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ $1.32 x10^6$ $8.6 x10^5$ และ$2.12 x10^6$ ตัว/อาหาร 10 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบอาหารทั้ง 5 สูตร ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ พบว่าสูตรที่ 1 และ 2 เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 30 °ซ ให้ผลผลิตสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติจากที่ 25 °ซ สูตรที่ 3 4 และ 5 เมื่อเลี้ยงที่ 30 °ซ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 25 °ซ

คำนำ

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ (Family) Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง สามารถเข้าทำลายและทำให้แมลงตายได้หลายชนิด (Poinar, 1979) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 วงศ์นี้ มีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากไส้เดือนฝอยชนิดอื่น คือมีชีวิตอยู่ร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยที่ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้าและจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง และเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง ปัจจุบันไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล (genus) *Steinernema* และ *Heterorhabditis* sp. ถือเป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูง มีการศึกษาและวิจัยพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์ นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช (Kaya, 1985; Klein, 1990) และสามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในแมลงอาศัยหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* ซึ่งเป็นหนอนที่เลี้ยงขยายเป็นปริมาณมากได้ง่ายจึงนิยมใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย ซึ่งให้ผลผลิตตั้งแต่ $0.5x10^5$ ถึง $4x10^5$ ตัว/หนอน 1 ตัว ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของไส้เดือนฝอย การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียม (Gaugler and Kaya, 1990) ระยะแรกเลี้ยงบนอาหารเทียมที่ไม่มีเชื้ออื่นเจือปน เรียกว่า axenic culture ซึ่งส่วนประกอบของอาหารที่ใช้มีราคาแพง เช่น ตับของกระต่ายที่ตั้งท้อง แต่การเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยไม่ดีนัก ต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยบนอาหารเทียมร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย (monoxenic culture)

ในประเทศไทยโดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จ คือ หนอนกินใต้ผิวเปลือก

ลองกอง (วัชรี และคณะ, 2529) หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (วัชรี และคณะ, 2537) ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (วัชรี และคณะ, 2534ก.) ด้วงงวงมันเทศ (วัชรี และคณะ, 2534ข.) นอกจากนี้ยังได้วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียมทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว วัชรี และพิมลพร (2535) ได้ปรับปรุงสูตรอาหารบางส่วนให้เหมาะสมและศึกษาวิธีการแยกเชื้อแบคทีเรียที่ติดอยู่ที่ลำไส้ของไส้เดือนฝอยและการเพิ่มปริมาณ เพื่อนำไปผสมในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอย พบว่าสูตรอาหารที่สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ได้ดีมี 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 อาหารสุนัขกระป๋องสำเร็จรูป ประกอบด้วย อาหารสุนัข 45% น้ำ 50% น้ำมันหมู 5% วุ้น 1% สูตรที่ 2 เนื้อไก่+เครื่องในไก่ 50% น้ำ 50% NaCl 0.5% วุ้น 1% และสูตรที่ 3 ตับไก่ 70% น้ำ 20% น้ำมันหมู 10% วุ้น 1% และต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเหลวโดยวัชรี และสุทธิชัย (2544) เป็นผลสำเร็จ และเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว แม้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* จะมีผู้ศึกษาและนำไปทดสอบมากที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพสูงในการทำลายแมลงได้ทุกชนิด (Bedding *et al*., 1983) ปัจจุบันมีการค้นพบไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ๆ คือ *S. siamkayai* ซึ่งค้นพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อปี 2539 ที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (วัชรี, 2544) และได้ส่งไปจำแนกชนิด พบว่าเป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ (new sp.) (Stock *et al*., 1994) ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา แบคทีเรียที่อาศัยร่วมกับไส้เดือนฝอย และการเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียม เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ใหม่เพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อลดหรือทดแทนสารเคมีฆ่าแมลงต่อไป

วัตถุประสงค์

ศึกษาสูตรอาหารเทียมที่เหมาะสมในการเลี้ยง *S. siamkayai* และศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ได้แก่ อุณหภูมิและสูตรอาหาร

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ อาหารเทียมเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก กรงเลี้ยงแมลง กระดาษเนื้อเยื่อ กระดาษกรอง พู่กัน น้ำผึ้ง
2. วัสดุอุปกรณ์เลี้ยงไส้เดือนฝอย ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารสุนัข นมถั่วเหลือง ตับไก่ น้ำมันหมู ถุงพลาสติก ฟองน้ำ สำลี ผ้ากรองละเอียด และเครื่องปิดผนึกถุงพลาสติก ตะแกรงกรองขนาดต่างๆ
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และครุภัณฑ์ ได้แก่ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ กล้องจุลทรรศน์ ตู้เขี่ยเชื้อตู้ควบคุมอุณหภูมิ เครื่องเขย่า บีกเกอร์ ขวดรูปชมพู่ (flask) จานทดลอง (petridish) ที่ดูดสารอัตโนมัติ (autopipette)

4. สารเคมี ได้แก่ ฟอร์มาลีน แอลกอฮอล์
5. สิ่งทดลอง ได้แก่ ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* และ หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella*

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมแบบ monoxenic แบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆคือ

1) การเตรียมแบคทีเรียร่วมอาศัย

นำหนอนที่ได้รับการปลูกเชื้อมาล้างฆ่าเชื้อที่ผิว (surface sterilized) ด้วยแอลกอฮอล์ 75% ก่อนแยกน้ำเลือดโดยใช้กรรไกรตัดบริเวณขาเทียมของหนอน แล้วใช้ loop แตะน้ำเลือด (haemolymph) ขีดเป็นแนว (streak) ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NBTA และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงคัดเลือกโคโลนีเดี่ยวของแบคทีเรีย ซึ่งมีลักษณะสีน้ำเงินตรงกลางเข้ม ขอบไม่เรียบ ลงเลี้ยงขยายปริมาณในอาหารเลี้ยงเชื้อ YS broth นำไปเขย่าที่ความเร็ว 180 รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำมาตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อโดยวิธีย้อมแกรมแบคทีเรีย จากนั้นนำแบคทีเรียที่บริสุทธิ์เก็บเป็นต้นเชื้อโดยผสมกับ glycerine ปริมาตร 30% ของอาหาร YS broth และบรรจุใส่ micro tube ด้วย self-refilling syringe และนำเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิต่ำ –70 °ซ ทุกขั้นตอนทำในสภาพปลอดเชื้อ

2) เตรียมอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลว

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี มี 5 ซ้ำ

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (2x5) มี 5 ซ้ำ

ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิ 2 ระดับ คือ 25 และ 30 °ซ

ปัจจัยที่ 2 สูตรอาหาร จำนวน 5 สูตร ประกอบด้วย

สูตรที่ 1 ประกอบด้วย อาหารสุนัข 22% หนอนกินรังผึ้ง 5% น้ำมันหมู 5% และน้ำ 68%สูตรที่ 2 ประกอบด้วย อาหารสุนัข 25% น้ำมันหมู 10% และน้ำ 65%

สูตรที่ 3 ประกอบด้วย ตับไก่ 25% น้ำมันหมู 10% และน้ำ 65%

สูตรที่ 4 ประกอบด้วย นมถั่วเหลือง 80% น้ำมันหมู 10% และน้ำ 10%

สูตรที่ 5 ประกอบด้วย อาหารสุนัข 15% ตับไก่ 15% นมถั่วเหลือง 15%น้ำมันหมู 5% และน้ำ50%

ชั่งส่วนผสมและวัตถุดิบต่างๆ ข้างต้น ปั่นในเครื่องผสมอาหารแล้วนำมาคลุกเคล้ากับชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ที่ตัดเป็นชิ้นขนาดลูกเต๋า จากนั้นบรรจุในขวดรูปชมพู่ ขนาด 500 มิลลิลิตร ขวดละ 20 กรัม สำหรับการทดลองที่ 1 และ10 กรัม สำหรับการทดลองที่ 2 จากนั้นปิดจุกสำลีและหุ้มด้วยกระดาษ

อลูมิเนียมก่อนนำอาหารที่เตรียมไว้นั้นเข้าตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°ซ ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น

3) เพิ่มปริมาณแบคทีเรียในอาหารเทียม

เพิ่มปริมาณแบคทีเรียร่วมอาศัย (symbiotic bacteria) ซึ่งได้จากการนำต้นเชื้อบริสุทธิ์ที่เก็บใน glycerine และ YS broth ที่อุณหภูมิ – 70 °ซ ลงเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Ys broth เขย่าที่ความเร็ว 180 รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อโดยวิธีย้อมแกรมแบคทีเรีย นำไปหยดในอาหารเทียมทั้ง 5 สูตร โดยหยดแบคทีเรียร่วมอาศัย ขวดละ 3 มิลลิลิตร นำไปเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ เป็นเวลา 1 วัน

4) เพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม

เตรียมต้นเชื้อไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่ได้จากแมลงอาศัยหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* มาล้างให้สะอาดด้วยน้ำยาไฮยามีน 0.1% และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อก่อนใส่ไส้เดือนฝอยจำนวน 40,000 และ 20,000 ตัว (การทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) ลงเลี้ยงในอาหารเทียมทั้ง 5 สูตร ด้วยวิธีปลอดเชื้อ ตรวจดูการเจริญเติบโตทุก 24 ชั่วโมง จนไส้เดือนฝอยพัฒนาครบวงจรชีวิต เป็นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงรุ่นใหม่จึงทำการแยกล้างจากอาหารเทียมและนับปริมาณไส้เดือนฝอยที่ได้ในอาหารแต่ละสูตร

5) การเก็บล้างผลผลิตไส้เดือนฝอย

หลังการเพาะเลี้ยงประมาณ 12 วัน ถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยล้างผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ ตั้งแต่ 60, 100, 200 และ 325 mesh เพื่อแยกไส้เดือนฝอยออกจากเศษอาหารและฟองน้ำ จากนั้นกรองไส้เดือนฝอยผ่านผ้ากรองขนาด 48 ไมครอน เพื่อแยกไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง นำไปบรรจุในฟองน้ำใสในถุงพลาสติก

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่เลี้ยงจากอาหารเทียมแต่ละสูตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2545-กันยายน 2547

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

หลังการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมทั้ง 5 สูตรเป็นเวลานาน 7 วัน พบไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง(IJ) เกาะเป็นทางรอบปากและข้างขวดบริเวณเหนือก้อนอาหาร และเมื่อเลี้ยงต่อจนไส้เดือนฝอยมีการพัฒนาครบวงจรชีวิตประมาณ 12 วัน จึงทำการแยกล้างไส้เดือนฝอยออกจากเศษอาหาร และตรวจนับผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่ได้ในแต่ละสูตร พบว่าสูตรอาหารสุนัข 15% ตับไก่ 15% นมถั่วเหลือง 15% น้ำมันหมู 5% น้ำ50% (สูตรที่5) สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณและให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.05×10^6 ตัว/อาหาร 20 กรัม แตกต่างทางสถิติจากอาหารทั้ง 4 สูตร โดยที่อาหารสูตรนมถั่วเหลือง 80% น้ำมันหมู 10% น้ำ 10% (สูตรที่ 4) ให้ผลผลิตเท่ากับ 1.40×10^6 ตัว/อาหาร 20 กรัม สูตรอาหารที่ประกอบด้วย อาหารสุนัข 25% น้ำมันหมู 10% น้ำ 65% (สูตรที่2) ให้ผลผลิตเท่ากับ 1.20×10^6 ตัว/อาหาร 20 กรัม สูตรอาหารที่ประกอบด้วย อาหารสุนัข 22% หนอนกินรังผึ้ง 5% น้ำมันหมู 5% น้ำ 68% (สูตรที่ 1) ให้ผลผลิต1.18×10^6 ตัว และสูตรอาหารที่ประกอบด้วย ตับไก่ 25% น้ำมันหมู 10% น้ำ 65% (สูตรที่3) ให้ผลผลิต 1.15×10^6 ตัว และเมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวน(เท่า)ของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้จากปริมาณไส้เดือนฝอยเริ่มต้นที่ใส่ในอาหารแต่ละกรรมวิธี พบว่าอาหารทั้ง 5 สูตรสามารถเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยได้ถึง 76.25 35 30 29.5 และ 28.75 เท่า ตามลำดับ (ตารางที่1)

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลอุณหภูมิและสูตรอาหารต่อการเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย ทำการทดลองเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม 5 สูตร เช่นเดียวกับการทดลองที่1 พบว่าหลังเลี้ยงไส้เดือนฝอยพร้อมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ สูตรอาหารมีผลต่อจำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอย *S. siamkayai*

ที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบว่าอาหารสูตรที่ 5 ซึ่งมีส่วนผสมของอาหารสุนัข ตับไก่ นมถั่วเหลืองและน้ำมันหมูในอัตราส่วนเท่าๆ กัน สามารถเพิ่มปริมาณและให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยมากที่สุดเท่ากับ4.36×10^6 ตัว/อาหาร 10 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับสูตรที่มีส่วนผสมของตับไก่และน้ำมันหมู(สูตรที่3) ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเท่ากับ 3.4×10^6 ตัว สูตรนมถั่วเหลืองผสมน้ำมันหมู (สูตรที่ 4)ให้ผลผลิต 2.12×10^6 ตัว และสูตรอาหารสุนัขผสมหนอนกินรังผึ้ง (สูตรที่1) ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ1.32×10^6ตัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับสูตรอาหารสุนัขผสมน้ำมันหมู (สูตรที่ 2) ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยต่ำสุดเท่ากับ 0.86×10^6 ตัว

ที่อุณหภูมิ 30 °ซ สูตรอาหารสุนัขผสมหนอนกินรังผึ้ง (สูตรที่ 1) สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยได้ดี และให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงสูงสุดเท่ากับ 5.1×10^6 ตัว รองลงมาเป็นสูตรตับไก่ผสมมันหมู (สูตรที่ 3) ซึ่งให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเท่ากับ 4.9×10^6 ตัว และสูตร

อาหารสุนัขผสมน้ำมันหมู (สูตรที่ 2) ให้ผลผลิตเท่ากับ 4.3 x10^6 ตัว และให้ผลผลิตสูงกว่าสูตรอาหารสุนัข ผสมตับไก่ผสมน้ำมันหมู และนมถั่วเหลืองในอัตราส่วนเท่ากัน (สูตรที่ 5) ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 3.82 x10^6 ตัวสูตรนมถั่วเหลืองผสมมันหมู (สูตรที่ 4) ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยต่ำสุดและแตกต่างทางสถิติจากสูตรอื่น โดยให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงเท่ากับ 2.1x10^6 ตัว

สูตรอาหารสุนัขผสมน้ำมันหมูผสมหนอนกินรังผึ้ง (สูตรที่ 1) และสูตรอาหารสุนัขผสมน้ำมันหมู (สูตรที่ 2) และสูตรที่มีส่วนผสมของตับไก่และน้ำมันหมู (สูตรที่3) เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อุณหภูมิ 30 °ซ ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงสูงกว่าการเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 °ซ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะที่อุณหภูมิ 30 °ซ เชื้อแบคทีเรียร่วมอาศัยเจริญเติบโตได้รวดเร็วและสามารถทำงานได้ดี จึงช่วยย่อยสลายสารอาหารต่างๆ ได้รวดเร็วและดีกว่าเมื่อเลี้ยงไส้เดือนฝอยที่อุณหภูมิ 25 °ซ สูตรอาหารที่มีส่วนผสมของอาหารสุนัข ตับไก่ นมถั่วเหลือง และน้ำมันหมู (สูตรที่ 5) และสูตรนมถั่วเหลืองผสมมันหมู (สูตรที่ 4) เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 °ซ ให้ผลผลิตสูงกว่าการเลี้ยงที่อุณหภูมิ 30 °ซ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สรุปผลการทดลอง

สูตรอาหารที่สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณและให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงสุดคือสูตรที่ 5 เท่ากับ 3.05x10^6 ตัวต่ออาหาร 20 กรัม รองลงมาคือสูตรที่ 1 2 3 และ 4 ซึ่งได้ผลผลิตเท่ากับ 1.18x10^6 1.20x10^6 1.15x10^6 และ 1.40x10^6 ตัว/อาหาร 20 กรัม ตามลำดับ

อุณหภูมิและสูตรอาหารมีผลต่อการเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* พบว่าอุณหภูมิและสูตรอาหารมีผลต่อจำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอย ที่อุณหภูมิ 30 °ซ สูตรที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ สูตรที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 5.1x10^6 ตัวรองลงมาคือสูตรที่ 3 2 และ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.94x10^6 4.32x10^6 และ 3.82x10^6 ตามลำดับ สูตรที่ 4 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2.10x10^6 ตัว/อาหาร 10 กรัม ขณะที่ 25 °ซ สูตรที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือสูตรที่ 5 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.36x10^6 ตัว รองลงมาคือสูตรที่ 3 1 2 และ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 x10^6 1.32x10^6 8.6x10^5 และ 2.12x10^6 ตัว/อาหาร 10 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบอาหารทั้ง 5 สูตรที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ พบว่าสูตรที่ 1 2 และ 3 เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 30 °ซ ให้ผลผลิตสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติจากที่ 25 °ซ รองลงมาคือสูตรที่ 4 และ 5 เมื่อเลี้ยงที่ 30 °ซ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติจากที่ 25 °ซ

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2544. เทคนิคในการค้นหาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจากดินในธรรมชาติ. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 23(3) : 205-207.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535ก. การผลิตไส้เดือนฝอยปราบแมลงศัตรูพืชด้วยอาหารเทียม. วารสารวิชาการเกษตร กษ. 10 : 14.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535ข. เทคนิคใหม่ในการผลิตขยายไส้เดือนฝอยเป็นปริมาณมาก. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. หน้า 123-134.

วัชรี สมสุข และ สุทธิชัย สมสุข. 2544. ผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้า ในรายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ จัดพิมพ์โดย กรมวิชาการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 172 หน้า.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และ อเนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย. ผลงานแผ่นภาพในการประชุมสัมมนาทาง วิชาการแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ พิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 13(4) : 183-188.

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และ พิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 หน้า.

วัชรี สมสุข อัจฉรา ตันติโชดก อุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 8(3) : 115-119.

Bedding, R.A., V.S. Molyneux and R.J. Akhurst. 1983. *Heterorhabditis* spp. *Neoaplectana* spp. and *Steinernema kraussei* interspecific and intraspecific differences in infectivity for insects. Exp. Parsitol. 55 : 249-257.

Dutky, S.R., JV. Thompson and G.E. Cantwell. 1964. A technique for the mass propagation of the DD-136 nematode. ***J. Insect. Pathol***. 6 : 417-422.

Gaugler, R., and H.K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Boca Raton. 365 pp.

Kaya, H.K. 1977. Development of the DD-136 strain of *Neoaplectana carpocapsae* at constant Temperatures. **J. Nematol**. 9 : 346-349.

Klein, M.G. 1990. Efficacy against soil inhabiting insect pests. pp. 195-214 *In* R. Gaugler and H.K. Kaya, eds. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Poinar, G.O. Jr. 1979. Nematodes for biological control of insects. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 277 pp.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reid. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. **Syst. Parasitol**. 41:105-113.

Table 1 Yield of entomopathogenic nematode culture in semisolid medium with symbiotic bacteria at 25 °C.

Medium	Yield of nematode [1/]	Multiple increasing of yield
1	1.18×10^6 b	29.5
2	1.20×10^6 b	30.00
3	1.15×10^6 b	28.75
4	1.40×10^6 b	35.00
5	3.05×10^6 a	76.25

CV = 22.1%

[1/]Means followed by a common letter are no significant at the 5% level by DMRT.

Table 2 Yield and multiple of entomopathogenic nematode cultured in semisolid medium with

Symbiotic bacteria at 25 and 30 centigrade

Medium / Temp (°C)	Yield of nematodes [1/ 2/]		Multiple increasing of yield	
	25	30	25	30
1	$1.32x10^6$ c B	$5.10 x10^6$ a A	66	255
2	$0.86x10^6$ c B	$4.32 x10^6$ a A	43	216
3	$3.40x10^6$ ab B	$4.94 x10^6$ a A	170	247
4	$2.12x10^6$ bc A	$2.10 x10^6$ b A	106	105
5	$4.36x10^6$ a A	$3.82 x10^6$ a A	218	191

CV = 32.62%

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

[2/] In a row, means followed by the same capital letters are not significantly different at the 5% level by LSD.

ผลของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* (Stock, Somsook and Reid) ในการเข้าทำลายแมลง

The efficacy of entomopathogenic nematode, *Steinernema siamkayai* (Stock, Somsook and Reid) at differrent temperature

วิไลวรรณ เวชยันต์ วัชรี สมสุข
กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema siamkayai* ในการเข้าทำลายแมลงที่อุณหภูมิ 15 20 25 30 และ 35 °ซ ในแต่ละอุณหภูมิทำ 4 ซ้ำ โดยใช้หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* เป็นแมลงทดสอบ ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ในถาดหลุม multiwell plate ขนาด 24 หลุม/ถาด แต่ละหลุมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร พร้อมฝาปิด ภายในใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วแต่ละหลุมในแต่ละถาดก่อนใส่ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่อัตราความหนาแน่น 100 ตัว/น้ำ 60 ไมโครลิตร/หลุม และนำเข้าเก็บที่อุณหภูมิดังกล่าวข้างต้น เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก่อนปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5-6 หลุมละ 1 ตัว และนำเก็บที่อุณหภูมิเดิมเป็นเวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง จึงนำมาตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนจากไส้เดือนฝอยในแต่ละอุณหภูมิ จากการทดลองพบการตายของหนอนกินรังผึ้งที่อุณหภูมิ 15 20 25 30 และ 35 °ซ เฉลี่ยเท่ากับ 3.12 25 66 100 และ 10.41% ที่เวลา 48 ชั่วโมง ตามลำดับ และพบการตายของหนอนเท่ากับ 3.12 85.40 87.50 100 และ10.41% ที่เวลา 72 ชั่วโมงตามลำดับ

นอกจากนี้พบว่าที่อุณหภูมิ 30 °ซ ไส้เดือนฝอยมีอัตราการขยายพันธุ์ได้ดี โดยให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.42×10^5 ตัว/หนอน 1 ตัว

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0203-0302

คำนำ

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ (Family) Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง สามารถเข้าทำลายและทำให้แมลงตายได้หลายชนิด (Poinar, 1979) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 วงศ์นี้ ดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้าและจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง ปัจจุบันไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล (genus) *Steinernema* และ *Heterorhabditis* sp. เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูง มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช (Kaya, 1985; Klein, 1990) สำหรับในประเทศไทย กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser)ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จคือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง (วัชรี และคณะ, 2529) หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (วัชรี และคณะ, 2537) ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (วัชรี และคณะ, 2534ก.) ด้วงงวงมันเทศ (วัชรี และคณะ, 2534ข.) นอกจากนี้ยังได้ทำการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียม ทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว (วัชรี และพิมลพร, 2535ก, 2535ข) และอาหารเหลว (วัชรี และสุทธิชัย, 2544) ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว

อย่างไรก็ตามแม้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีการศึกษาและนำไปทดสอบมากที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพสูงในการทำลายแมลงได้ทุกชนิด (Bedding *et al*., 1983) ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืช คืออุณหภูมิ Dutky *et al.* (1964) และ Kaya (1977) พบว่าไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มีประสิทธิภาพเข้าทำลายแมลงได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 19–30 °ซ จึงเป็นจุดอ่อนของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ในการควบคุมแมลงในประเทศไทย โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าระดับดังกล่าว และจากการค้นพบไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ๆ ในเขตภูมิอากาศแถบร้อน ได้แก่ *S. siamkayai* ซึ่งค้นพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อปี 2539 ที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (วัชรี, 2544) และได้ส่งไปจำแนกชนิด พบว่าเป็นไส้เดือนฝอยชนิดใหม่ (new sp.) (Stock *et al*., 1994) ฉะนั้นจึงควรจะได้มีการศึกษาถึงศักยภาพในการเข้าทำลายแมลง ณ อุณหภูมิต่างๆ เพื่อพัฒนานำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในสภาพธรรมชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

ศึกษาประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้ง และการเพิ่มปริมาณในแมลงอาศัย ของ

ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* สายพันธุ์ท้องถิ่น ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ อาหารเทียมเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก กรงเลี้ยงแมลง กระดาษเนื้อเยื่อ กระดาษกรอง น้ำผึ้ง
2. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และครุภัณฑ์ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ ตู้เขี่ยเชื้อ ที่ดูดสารอัตโนมัติ (autopipette) ขวดรูปชมพู่ (flask) ถาดหลุม multiwell plate ขนาด 24 หลุม และจานทดลอง (petridish)
3. สารเคมี ได้แก่ ฟอร์มาลีน แอลกอฮอล์
4. สิ่งทดลอง ได้แก่ ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* และหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella*

วิธีปฏิบัติการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD 2 ปัจจัย (5x3) 4 ซ้ำ ดังนี้

ปัจจัย A อุณหภูมิ 5 ระดับ คือ 15 20 25 30 และ 35 °ซ

ปัจจัย B ระยะเวลา คือ 24 48 และ 72 ชั่วโมง

ทำการทดลองในถาดหลุม multiwell plate ขนาด 24 หลุม ภายในใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อ โดย

ใส่ในหลุมๆ ละ 1 กรัม และเตรียมไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* ระยะเข้าทำลายแมลง ให้มีอัตราความหนาแน่น 100 ตัว/น้ำ 60 ไมโครลิตร หยดไส้เดือนฝอยดังกล่าวลงบนทรายในถาดหลุม แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15 20 25 30 และ35 °ซ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง เพื่อการปรับตัวของไส้เดือนฝอย

จากนั้นทำการปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5-6 หลุมละ 1 ตัว โดยในแต่ละระดับอุณหภูมิ ทำ 4 ซ้ำ (= ถาด) ปิดฝานำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15 20 25 30 และ35 °ซ

การศึกษาเกี่ยวกับการขยายพันธุ์หรือเพิ่มปริมาณของไส้เดือนฝอย ทำการทดลองโดยนำฝาจานแก้วข้างหนึ่งมาคว่ำลงในกล่องพลาสติก ใส่น้ำกลั่นลงในกล่องให้ระดับน้ำสูงประมาณ ¾ ของความสูงของจานแก้ว เพื่อหล่อจานแก้วไว้ บนจานแก้วปูด้วยกระดาษกรอง แล้วนำซาก

หนอนที่ตายในแต่ละวิธีการมาวางบนจานแก้วที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิระดับต่างๆ เป็นเวลา 10 วัน ทำการเก็บไส้เดือนฝอยวัย infective juvenile ที่ออกจากตัวหนอนมาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ทุกๆ วัน จนซากหนอนที่ตายแห้งหรืออาหารหมด นำไส้เดือนฝอยที่ได้ไปเก็บไว้ในตู้เย็น (15 °ซ)

การบันทึกข้อมูล

- การตายของหนอนกินรังผึ้งที่เวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง และหลังหนอนตายเป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง นำซากหนอนที่ตายจำนวน 20 ตัวมาผ่าพิสูจน์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่สามารถผ่านเข้าสู่ตัวแมลงสำเร็จ และบันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยตัวเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมียที่พบในแมลง
- นับจำนวนและเก็บไส้เดือนฝอยวัย3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) ที่ออกจากตัวหนอนมาอยู่ในน้ำที่หล่อไว้ทุกๆ วัน เป็นเวลา 10 วัน และนำไส้เดือนฝอยที่ได้ไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 15 °ซ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546-กันยายน 2547

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอยกับหนอนกินรังผึ้งวัยที่ 5-6 ในถาดหลุม โดยวิธี soil bioassay ใช้ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่อัตราความหนาแน่น 100 ตัว/น้ำกลั่น 60 ไมโครลิตร/หลุม ก่อนปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 5-6 หลุมละ 1 ตัว พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งมีแนวน้มเพิ่มสูงขึ้นตามอุณหภูมิ และระยะเวลาที่เพิ่มสูงขึ้น

ที่เวลา 24 ชั่วโมง พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งสูงสุด 44.79% ที่อุณหภูมิ 30 °ซ แตกต่างทางสถิติจากทุกอุณหภูมิ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบการตายของหนอนเท่ากับ 8.33% สูงกว่าที่อุณหภูมิ 35 °ซ ซึ่งพบการตายของหนอนเท่ากับ 6.25 และที่

อุณหภูมิ 20 °ซ พบการของหนอนเท่ากับ 1.04% ซึ่งต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ แต่ที่อุณหภูมิ 15 °ซ ไม่พบการตายของหนอนกินรังผึ้ง

ที่เวลา 48 ชั่วโมง พบการตายของหนอนสูงสุด 100% ที่อุณหภูมิ 30 °ซ และแตกต่างทางสถิติจากทุกระดับอุณหภูมิ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบการตายของหนอนเท่ากับ 66.66 % แตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 20 °ซ ซึ่งพบการตายของหนอนเท่ากับ 25% ที่อุณหภูมิ 35 °ซ พบการตายของหนอนต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 20 และ25 °ซ โดยพบการตายของหนอนเท่ากับ 10.41% และที่อุณหภูมิ 15 °ซ พบการตายของหนอนต่ำสุดและแตกต่างทางสถิติจากที่อุณหภูมิ 20 25 และ 30 °ซ โดยพบการตายของหนอนเท่ากับ 3.12% (ตารางที่ 1)

ที่เวลา 72 ชั่วโมง พบเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนสูงสุด (100%) ที่ระดับอุณหภูมิ 30 °ซ

และมีความแตกต่างทางสถิติจากทุกระดับอุณหภูมิ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 25 °ซ พบการตายของหนอน 87.5% ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่อุณหภูมิ 20 °ซ ซึ่งพบการตายของหนอนเท่ากับ 84.5% และที่อุณหภูมิ 35 °ซ พบการตายของหนอนกินรังผึ้งสูงกว่าที่อุณหภูมิ 15 °ซ โดยพบการตายของหนอนเท่ากับ 10.41 และ 3.12% ตามลำดับ

ที่ระดับอุณหภูมิ 30 °ซ พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งสูงสุดที่ระยะเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง (100 และ100% ตามลำดับ) แตกต่างทางสถิติกับที่เวลา 24 ชั่วโมง (44.79%) เมื่ออุณหภูมิลดลงจาก 30 °ซ เป็น 25 °ซ พบว่าการตายของหนอนลดเหลือ 87.66% ที่เวลา 72 ชั่วโมง และมีความแตกต่างทางสถิติกับที่ระยะเวลา 48 และ 24 ชั่วโมง ซึ่งพบการตายของหนอนเท่ากับ 66.66 และ 8.33% ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 20 °ซ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบการตายของหนอน 1.04% และพบว่าการตายของหนอนเพิ่มขึ้นจาก 25 เป็น 85.4% เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นจาก 48 เป็น 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

ที่ระดับอุณหภูมิ 35 °ซ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบการตายของหนอนกินรังผึ้ง 6.25% และการตายของหนอนเพิ่มขึ้นเป็น 10.41% เมื่อเพิ่มระยะเวลาเป็น 48 ชั่วโมง แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาจาก 48 เป็น 72 ชั่วโมง พบว่าการตายของหนอนกินรังผึ้งไม่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเกี่ยวข้องกับการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย *S. siamkayi* ที่ระดับอุณหภูมิที่สูง 35 °ซ อาจมีจำนวนไส้เดือนฝอยที่แข็งแรงและมีชีวิตรอดที่อุณหภูมิดังกล่าวไม่มาก และที่อุณหภูมิ 15 °ซ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ไม่พบการตายของหนอน แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาเป็น 48 ชั่วโมง พบการตายของหนอนกินรังผึ้งเท่ากับ 3.12% และเมื่อเพิ่มระยะเวลาให้นานขึ้นเป็น 72 ชั่วโมง การตายของหนอนเท่ากับ 3.12% เช่นเดียวกับที่ ระยะเวลา 48 ชั่วโมง จะเห็นว่าอุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* เช่นเดียวกับ

รายงานของ Epsky and Capinera (1993) กล่าวว่า ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สามารถทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายตายเพิ่มจาก 36.7 เป็น 90% เมื่อเพิ่มความหนาแน่นของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงจาก 10 ตัว/หนอน 1 ตัว เป็น 250 ตัว/หนอน 1 ตัว และพบการตายของหนอนกระทู้ผักเพิ่มขึ้นจาก 10 เป็น 90% เมื่อเพิ่มความหนาแน่นของไส้เดือนฝอยจาก 10 ตัว/หนอน 1 ตัว เป็น 250 ตัว/หนอน 1 ตัว ตามลำดับ และรายงานของ Hazir *et al*. (2001) พบว่าอุณหภูมิมีผลกับประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง Sasnarukkit (2003) รายงานว่าที่อุณหภูมิระหว่าง 25- 35 °ซ ไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* สามารถเข้าทำลายหนอนใยผักได้ดีกว่าที่อุณหภูมิระหว่าง 15–20 °ซ และพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเข้าทำลายแมลงของ *S. siamkayai* *S. carpocapsae* และ *H. bacteriophora* คือ 30 25 และ 25 °ซ ตามลำดับ โดยพบการตายของหนอนเท่ากับ 57.5 85 และ 55% ตามลำดับ

หลังหนอนตายเป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำหนอนที่ตาย อุณหภูมิละ 20 ตัว มาล้างน้ำกลั่นก่อนผ่าพิสูจน์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่สามารถผ่านเข้าสู่ตัวแมลงสำเร็จ โดยแยกเป็นไส้เดือนฝอยเพศผู้ต่อเพศเมีย พบว่า ที่อุณหภูมิ 15 และ 35 °ซ ไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงได้ แต่ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ในระดับอุณหภูมิ 35 °ซ อาจเพราะสภาพอุณหภูมิที่ไม่เหมาะในการขยายพันธุ์ ของ *S. siamkayai* เช่นเดียวกับรายงานของ Grewal *et al*. (1994) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการขยายพันธุ์ของ *S. carpocapsae* คือ 25 °ซ หรืออยู่ในช่วง 20-30 °ซ

ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ หลังจากแมลงตายไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* มีการขยายพันธุ์ออกลูกออกหลานเพิ่มปริมาณโดยใช้เนื้อเยื่อแมลงเป็นอาหาร เมื่ออาหารในตัวแมลงหมดตัวอ่อนวัย 3 ระยะทำลาย (infective juvenile) เท่านั้นที่จะออกมาอยู่ภายนอกตัวแมลง จากการนับปริมาณไส้เดือนฝอย (IJ) ที่ออกจากซากหนอนกินรังผึ้งที่อุณหภูมิ 25 และ 30 °ซ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 43,300 และ 142,500 ตัวต่อหนอน1 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เพื่อพิจารณาการพัฒนาของไส้เดือนฝอยเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย ของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่สามารถผ่านเข้าสู่ช่องว่างในตัวแมลงสำเร็จ พบว่าที่อุณหภูมิ 25 °ซ ไส้เดือนฝอยมีการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้เฉลี่ยเท่ากับ 0.8 ตัวและตัวเต็มวัยเพศเมียเฉลี่ย 3.4 ตัว คิดเป็น 19.04 และ80.92% ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 30 °ซ พบไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียเฉลี่ยเท่ากับ 1.1 และ 2.0 ตัว คิดเป็น 35.53 และ64.6% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ในการพัฒนาเป็นเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้หรือเพศเมียนั้นไม่สามารถอธิบายได้ว่ามี

ปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้อาจจะขึ้นอยู่กับสารอาหารในตัวแมลง หรืออาจเป็นเพราะอุณหภูมิและหรือฮอร์โมนที่ไส้เดือนฝอยขับออกมา ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป

สรุปผลการทดลอง

อุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* L. ของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายหนอนกินรังผึ้งของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* คือ 25 -30 °ซ และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย *S. siamkayai* คือ 25-30 °ซ และพบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงกว่า 30 °ซ หรืออุณหภูมิที่ต่ำกว่า 20 °ซ มีผลทำให้ประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงลดลง แม้ว่าไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายหนอนได้ที่อุณหภูมิ 35 °ซ แต่ไม่สามารถขยายพันธุ์ในตัวหนอนได้

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2544. เทคนิคในการค้นหาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจากดินในธรรมชาติ. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 23(3) : 205-207.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535ก. การผลิตไส้เดือนฝอยปราบแมลงศัตรูพืชด้วยอาหารเทียม. วารสารวิชาการเกษตร กษ. 10 : 14.

วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. 2535ข. เทคนิคใหม่ในการผลิตขยายไส้เดือนฝอยเป็นปริมาณมาก. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. หน้า 123-134.

วัชรี สมสุข และ สุทธิชัย สมสุข. 2544. ผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้า ในรายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ จัดพิมพ์โดย กรมวิชาการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 172 หน้า.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และ อเนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย. ผลงานแผ่นภาพในการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ พิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 13(4) : 183-188.

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และ พิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 หน้า.

วัชรี สมสุข อัจฉรา ตันติโชดก อุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 8(3) : 115-119.

Bedding, R.A., V.S. Molyneux and R.J. Akhurst. 1983. *Heterorhabditis* spp. *Neoaplectana* spp.

and *Steinernema kraussei* interspecific and intraspecific differences in infectivity for

insects. Exp. Parsitol. 55 : 249-257.

Dutky, S.R., JV. Thompson and G.E. Cantwell. 1964. A technique for the mass propagation of the DD-136 nematode. ***J. Insect. Pathol***. 6 : 417-422.

Epsky, N.D. and J.L. Capinera. 1993. Quantification of invasion of two strains of *Steinernema carpocapsae* (Weiser) into three lepidopteran larvae. **J. Nematol**. 25:173-180.

Grewal, P.S., Selvan, S. and Gaugler, R. 1994. Thermal adaptation of entomopathogenic

nematodes: niche breadth for infection, establishment, and reproduction. **J. Thermal**

Biology. 19: 245-253.

Hazir, S., S.P. Stock, H.K. Kaya, A.M. Koppenhöfer and N. Keskin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). **J. Invertebr. Pathol**. 77:243-250

Kaya, H.K. 1977. Development of the DD-136 strain of *Neoaplectana carpocapsae* at constant

Temperatures. **J. Nematol**. 9 : 346-349.

Klein, M.G. 1990. Efficacy against soil inhabiting insect pests. pp. 195-214 *In* R. Gaugler and

H.K. Kaya, eds. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton,

Florida CRC Press.

Poinar, G.O. Jr. 1979. Nematodes for biological control of insects. CRC Press, Inc. Boca Raton,

Florida. 277 pp.

Sasnarukkit, A. 2003. **Efficacy of an Entomopathogenic Nematode, *Steinernema siamkayai* Stock, Somsook and Reid on Controlling Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus)**. Ph.D. Thesis, Kasetsart University.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reid. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. **Syst. Parasitol**. 41:105-113.

Table 1 Mean mortality percentages of *Galleria mellonella* larva infected with *Steinernema*

siamkayai at 100 infective juveniles per larva at different temperatures.

Temperatures (°C)	Mean mortality percentages at the concentration of exposure time[1/ 2/ 3/]		
	24 h	48 h	72 h
15	0 c B	3.12 e A	3.12 d A
20	1.04 c C	25.00 c B	85.40 b A
25	8.33 b C	66.66 b B	87.50 b A
30	44.79 a B	100.00 a A	100.00 a A
35	6.25 b A	10.41 d A	10.41 c A

CV = 6.9 %

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

[2/] In a row , means followed by the same capital letters are not significantly different at the 5% level by LSD

[3/] The area of one hole in the multi-well plate was 1.76 cm^2

Table 2 Sex ratio mean number of nematode *Steinernema siamkayai* into *Galleria mellonella*

larva and number of infective juveniles per larva .

Temperatures (°C)	Mean number of nematode ± SD [1/]	Sex ratio		Number of IJ per larva
		Female	Male	
15	2 ± 3	-	-	-
20	65± 8	-	-	-
25	48± 8	3.4	0.8	43,300
30	100± 29	2.0	1.1	142,500
35	4± 3	-	-	-

[1/] averaged from 10 nematodes

เทคโนโลยี การผลิตชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง *Heterorhabditis* sp. Thai isolate ในระดับการค้า

Commercial Production Technology of Entomopathogenic Nematode, *Heterorhabditis* sp. Thai isolate

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. Thai isolate ในอาหารชนิดแข็งกึ่งเหลวที่มีต้นทุนต่ำ สูตรอาหารประกอบด้วยโปรตีนจากไตหมู เนื้อบด เนื้อปลาดุกบด เนื้อปลาทูบด ไข่แดง ไข่ขาว ไข่แดง+ไข่ขาว ไส้ไก่ หัวใจไก่ โปรตีนเกษตร นมถั่วเหลือง อาหารสุนัข Yeast extract และ Egg yolks ผสมไขมันจากสัตว์ (น้ำมันหมู) และน้ำกลั่น โดยปรับอัตราส่วนผสมของโปรตีน ไขมัน และน้ำ มีจำนวนสูตรดัดแปลงที่ใช้ในการทดลองรวม 39 สูตร (No.1-39) เปรียบเทียบกับสูตรอาหาร BDM ของ Bedding (1981) มีสภาพการเลี้ยงแบบ monoxenic culture ที่มี symbiotic bacteria (*Photorhabdus* sp.) ร่วมด้วย โดยวางเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 26±2°ซ เป็นเวลา 15 วัน สามารถคัดเลือกได้อาหารเพื่อการผลิตไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. Thai isolate จำนวน 5 สูตร โดยพิจารณาจากผลผลิตที่ได้ ต้นทุนอาหาร และการเตรียมที่สะดวก กำหนดชื่อและสูตรคือ *สูตร* DOA 1 (ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %) *สูตร* DOA 2 (ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม) *สูตร* DOA 3 (ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม) *สูตร* DOA 4 (ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %) และ*สูตร* DOA 5 (ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ออาหาร 1 ลิตร เท่ากับ 284 313 283 186 และ 218 ล้านตัว ตามลำดับ

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0203-04

คำนำ

ไส้เดือนฝอย heterorhabditid (*Heterorhabditis* spp.) เป็นไส้เดือนฝอยในกลุ่มกำจัดแมลง (entomopathogenic nematode) เช่นเดียวกับไส้เดือนฝอย steinernematid (*Steinernema* spp.) และได้รับการยอมรับในการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจในหลายประเทศ เนื่องจากมีศักยภาพในการฆ่าแมลงตายภายในเวลาอันรวดเร็ว กำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด ได้รับการรับรองถึงความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมโดย The United States Environmental Protection Agency (EPA) ตลอดจนสามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในอาหารเทียมหลายชนิด (Gaugler and Kaya, 1990)

จากรายงานการสำรวจในภูมิภาคต่างๆ ของโลก พบไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* spp. แพร่กระจายในส่วนต่างๆ ในปัจจุบันสามารถจัดจำแนกได้ 8 ชนิด และมีเพียง 2 ชนิด ที่ถูกคัดเลือกนำมาผลิตเป็นการค้า คือ *H. bacteriophora* และ *H. megidis* (Ehlers, 1995) ทั้งสองชนิดนี้มีมากมายหลายสายพันธุ์ (strain) ที่ค้นพบในประเทศต่างๆ เช่น *H. bacteriophora* HP88 strain จากสหรัฐอเมริกา เป็นสายพันธุ์ที่ถูกคัดเลือกมาผลิตเป็นการค้าควบคุม Japanese beetle (*Popillia japonica*) ประสบผลสำเร็จเช่นเดียวกับ *S. carpocapsae* All strain ควบคุมด้วงงวงองุ่น (นุชนารถ, 2541) และ *S. scapterisci* Uruguay strain ควบคุมแมลงกะชอนในสนามกลอฟท์ (Nguyen and Smart, 1991)

จากการสำรวจเก็บรวบรวมไส้เดือนฝอยกลุ่ม entomopathogenic nematode ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2540 สามารถแยกได้ไส้เดือนฝอย heterorhabditid (*Heterorhabditis* sp.) จากดินในเขตพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด (Tangchitsomkid and Sontirat, 1998) จากการศึกษาชีววิทยาและศักยภาพในการฆ่าแมลงศัตรูพืชพบว่า มีศักยภาพในการฆ่าแมลงกลุ่มหนอนผีเสื้อได้ 67-100 % ในเวลา 48 ชม. ทนทานอุณหภูมิได้ในช่วงระหว่าง 30-32°ซ และสามารถเพาะเลี้ยงได้ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวสูตรอาหารที่มีองค์ประกอบของโปรตีน 60 % ไขมัน 20% และน้ำ 20% ให้ผลผลิตระหว่าง 182-349 ล้านตัวต่ออาหาร 1 ลิตร (นุชนารถ, 2543)

Heterorhabditis sp. จึงจัดเป็นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (Thai strain) อีกสกุลหนึ่งที่มีศักยภาพในการผลิตและกำจัดแมลง จึงควรทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์ที่พบในบ้านเราซึ่งเป็น indigenous strain ที่น่าสนใจนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในอนาคต การผลิตเพิ่มปริมาณเพื่อได้เป็นสารชีวภัณฑ์นำไปใช้กำจัดแมลงในแปลงปลูก ต้องมุ่งเน้นการขยายปริมาณในอาหารเทียมราคาถูก ในสภาพการเลี้ยงแบบ monoxenic ที่มีองค์ประกอบของสารอาหารที่ไส้เดือนฝอยและแบคทีเรียต้องการในการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ให้ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงและต้นทุนอาหารเพาะเลี้ยงต่ำ ได้สูตรอาหารที่เหมาะสมในการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อ

การผลิตในระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน ดังนั้น จึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อการประดิษฐ์คิดค้นกระบวนการเพาะเลี้ยงในอาหารเทียมเพื่อขยายให้ได้ปริมาณสูง โดยคำนึงถึงเทคโนโลยีที่มีต้นทุนต่ำ ปฏิบัติง่ายให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูง และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้สู่ภาคเอกชนให้สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์การค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีเป้าหมายให้ได้สารชีวภัณฑ์กำจัดแมลงอีกชนิดเป็นทางเลือกใหม่ให้กับเกษตรกร หาซื้อได้ง่าย ส่งผลให้มีการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงแพร่หลายมากขึ้น ตลอดจนไส้เดือนฝอยยังเป็นสารชีวภัณฑ์ที่นำมาใช้ทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สารอาหารต่างๆ ได้แก่ แหล่งอาหารไขมัน ไนโตรเจน คาร์โบไฮเดรท และเกลือแร่ ที่ได้จากพืชหรือสัตว์ และสารเคมีสังเคราะห์

2. ไส้เดือนฝอยระยะ infective juvenile (IJ) ของ *Heterorhabditis* sp. Thai isolate

3. สารเคมีสำหรับแยกเชื้อ symbiotic bacteria ให้บริสุทธิ์ ได้แก่ nutrient agar, nutrient broth, bromthymol blue, 2,3,5 triphenyl-tetrazolium chloride เป็นต้น

4. หนอนกินรังผึ้ง (wax moth, *Galleria mellonella*) เลี้ยงจากอาหารเทียม

5. อุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องวัด pH เครื่องแก้ว ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน เครื่องเขย่า ฯลฯ

วิธีดำเนินงาน

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 40 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยสูตรอาหารดัดแปลงจำนวน 39 สูตร (No.1 – No.39) โดยมีสูตรอาหาร BDM ของ Bedding (1981) เป็นสูตรเปรียบเทียบ (control) แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้ :-

สูตร	ส่วนประกอบของสูตรอาหาร
No.1	ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.2	เนื้อบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.3	เนื้อปลาดุกบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.4	เนื้อปลาทูบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.5	ไข่แดง 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.6	ไข่ขาว 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %

No.7	ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.8	ไส้ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.9	หัวใจไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.10	โปรตีนเกษตร 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.11	ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.12	เนื้อบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.13	เนื้อปลาดุกบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.14	เนื้อปลาทูบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.15	ไข่แดง 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.16	ไข่ขาว 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.17	ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.18	ไส้ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.19	หัวใจไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.20	โปรตีนเกษตร 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม
No.21	ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.22	เนื้อบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.23	เนื้อปลาดุกบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.24	เนื้อปลาทูบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.25	ไข่แดง 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.26	ไข่ขาว 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.27	ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.28	ไส้ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.29	หัวใจไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.30	โปรตีนเกษตร 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม
No.31	นมถั่วเหลือง 90 % + น้ำมันหมู 10 %
No.32	นมถั่วเหลือง 90 % + น้ำมันหมู 10 % + Yeast extract 1 กรัม
No.33	นมถั่วเหลือง 90 % + น้ำมันหมู 10 % + Egg yolks 1 กรัม
No.34	Yeast extract 20 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 60 %
No.35	Yeast extract 40 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 40 %
No.36	Egg yolks 20 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 60 %
No.37	Egg yolks 40 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 40 %
No.38	อาหารสุนัข 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %
No.39	อาหารสุนัข 70 % + น้ำมันหมู 10 % + น้ำกลั่น 20 %
BDM	ไตหมู 70 % + น้ำมันหมู 10 % + น้ำกลั่น 20 % (สูตร Bedding, 1981)

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยระยะ IJ จากหนอนกินรังผึ้ง (wax moth, *Galleria mellonella*) ตามวิธีการของ Kaya และ Stock (1988) ได้ไส้เดือนฝอย IJ นำมาล้างด้วย 0.1 % hyamine เป็นเวลา 30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อที่ผิว จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง เก็บไว้ใน culture flask ที่อุณหภูมิห้อง

2.2 แยกเชื้อแบคทีเรีย *Photorhabdus* sp. จากไส้เดือนฝอยระยะ IJ ดัดแปลงตามวิธีการของ Aguillera *et al.* (1993) ทำการปลูกเชื้อไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. สายพันธุ์ไทยระยะเข้าทำลายในหนอนกินรังผึ้งเป็นเวลา 48 ชม. จากนั้นนำหนอนที่ถูกเข้าทำลายมาล้างฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยแอลกอฮอล์ 75% และล้างผ่านน้ำกลั่น 3 ครั้ง ใช้กรรไกรตัดส่วนหัวของหนอนและใช้ลูปแตะน้ำเลือด นำมา streak บนอาหาร NBTA (37 g standard-I-nutrient agar, 25 mg bromthymol blue, 1,000 ml distilled water, 4 ml sterile filtrate 1 % 2,3,5 triphenyl-tetrazolium chloride solution) ทุกขั้นตอนทำในสภาพปลอดเชื้อ ทิ้งไว้ 48 ชม. ที่อุณหภูมิ 25°ซ แยกโคโลนีเดี่ยวชนิด primary from ของแบคทีเรียเก็บเป็น stock culture ใน glycerol medium ที่อุณหภูมิ -30 °C

2.3 เตรียมอาหารสูตรดัดแปลงชนิดแข็งกึ่งเหลว 39 สูตร และสูตร Bedding (1981) (control) ปริมาตรสูตรละ 150 กรัม ผสมอาหารกับชิ้นฟองน้ำตัดขนาดลูกเต๋า น้ำหนัก 10 กรัม จากนั้นแบ่งใส่ flask ขนาด 250 มล. จำนวน 4 ใบ (เท่ากับอาหารน้ำหนัก 30 กรัม คลุกฟองน้ำ น้ำหนัก 2.5 กรัมต่อ flask) นำไปอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 20 นาที

2.4 ย้ายโคโลนีของแบคทีเรียจาก stock culture ลงใน flask ขนาด 125 มล. ที่มีอาหารชนิด YS broth ปริมาตร 15 มล. นำไปตั้งบนเครื่องเขย่า 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชม. จากนั้นนำเซลล์แบคทีเรียที่ได้ไปหยดลงบนอาหารที่อบนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจากขั้นตอนที่ 3) จำนวนแบคทีเรีย 10^7 เซลล์ ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชม. หลังจากนั้นใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 20,000$\pm$5000 ตัวต่อขวด flask ทุกขั้นตอนทำให้สภาพปลอดเชื้อ นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25$\pm$2 °C เป็นเวลา 15 วัน

3. การบันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจนับผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ได้ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 5 ซ้ำต่อสูตรอาหาร นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2547

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบเพาะเลี้ยง *Heterorhabditis* sp. Thai isolate ในอาหารชนิดแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยโปรตีนจากไตหมู เนื้อบด เนื้อปลาดุกบด เนื้อปลาทูบด ไข่แดง ไข่ขาว ไข่แดง+ไข่ขาว ไส้ไก่ หัวใจไก่ โปรตีนเกษตร นมถั่วเหลือง อาหารสุนัข Yeast extract และ Egg yolks ผสมไขมันจากสัตว์ (น้ำมันหมู) และน้ำกลั่น โดยปรับอัตราส่วนผสมของโปรตีน ไขมัน และน้ำ จำนวนสูตรดัดแปลงรวม 39 สูตร (No.1-39) เปรียบเทียบกับสูตรอาหาร BDM ของ Bedding (1981) มีสภาพการเลี้ยงแบบ monoxenic culture ที่มี symbiotic bacteria ร่วมด้วย โดยวางเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 26$\pm$2°ซ เป็นเวลา 15 วัน ผลการตรวจนับจำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ได้ในแต่ละสูตรอาหารพบว่า สูตรอาหารดัดแปลง No.21 (ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 9.4 ล้านตัว และสูงกว่าสูตรอาหาร BDM (ไตหมู 70 % + น้ำมันหมู 10 % + น้ำกลั่น 20 %) ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 8.7 ล้านตัวต่ออาหาร 30 กรัมเท่ากัน จากการเติม Egg yolks หรือไข่ผงสำเร็จรูปในสูตรอาหาร No.21 มีผลต่อผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น รวมทั้งในทุกสูตรอาหารที่มีการเติม Egg yolks ในส่วนประกอบของอาหาร ช่วยเพิ่มผลผลิตไส้เดือนฝอยให้สูงขึ้น แสดงว่าไส้เดือนฝอยมีความต้องการโปรตีนสูงในกระบวนการขยายพันธุ์ แต่อย่างไรก็ตาม ในสูตรอาหาร No.36 และ 37 ซึ่งมีเฉพาะโปรตีนจาก Egg yolks 20 และ 40% ผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ได้มีปริมาณต่ำเท่ากับ 4.10 และ 4.53 ล้านตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สำหรับผลผลิตรองลงมาคือ อาหารดัดแปลงสูตร No.1 (ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %) No.11(ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม) และ No.27 (ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม) เท่ากับ 8.53 8.48 และ 6.55 ล้านตัวต่ออาหาร 30 กรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสูตรอาหารดัดแปลงที่มีไข่ไก่

ตารางที่ 1 ผลผลิตไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. Thai isolate เมื่อเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารดัดแปลงชนิดแข็งกึ่งเหลว จำนวน 39 สูตร (No.1-39) เปรียบเทียบกับสูตรอาหาร BDM (Bedding, 1981) ในสภาพการเลี้ยงแบบ monoxenic เป็นเวลา 15 วัน (เรียงลำดับจากมากไปน้อย)

สูตร	ส่วนประกอบของสูตรอาหาร	ผลผลิต (ล้านตัว)ต่ออาหาร 30 กรัม
No.21	ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	9.40 a[1/]
BDM	ไตหมู 70 % + น้ำมันหมู 10 % + น้ำกลั่น 20 % (สูตร Bedding, 1981)	8.73 b
No.1	ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	8.53 b
No.11	ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	8.48 b
No.27	ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	6.55 c
No.25	ไข่แดง 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	5.80 d
No.17	ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	5.80 d
No.15	ไข่แดง 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	5.60 de
No.7	ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	5.58 de
No.26	ไข่ขาว 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	5.35 def
No.29	หัวใจไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	5.18 defg
No.5	ไข่แดง 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	5.05 efgh
No.19	หัวใจไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	4.98 efgh
No.22	เนื้อบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	4.70 fghi
No.28	ไส้ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	4.60 ghij
No.9	หัวใจไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	4.60 ghij
No.16	ไข่ขาว 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	4.55 ghij
No.37	Egg yolks 40 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 40 %	4.53 ghij
No.12	เนื้อบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	4.48 ghijk
No.23	เนื้อปลาดุกบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	4.40 hijk
No.13	เนื้อปลาดุกบด 60% + น้ำมันหมู 20% + น้ำกลั่น 20% + Yeast extract 1 กรัม	4.38 hijk
No.36	Egg yolks 20 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 60 %	4.10 ijkl
No.3	เนื้อปลาดุกบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	4.03 ijkl
No.24	เนื้อปลาทูบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	4.00 ijkl
No.6	ไข่ขาว 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	3.85 jklm
No.35	Yeast extract 40 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 40 %	3.78 klm
No.2	เนื้อบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	3.65 lmn
No.14	เนื้อปลาทูบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	3.48 lmn
No.34	Yeast extract 20 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 60 %	3.23 mno
No.8	ไส้ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	3.18 mno
No.18	ไส้ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	3.05 nop
No.4	เนื้อปลาทูบด 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	3.05 nop
No.30	โปรตีนเกษตร 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม	3.03 nop
No.33	นมถั่วเหลือง 90 % + น้ำมันหมู 10 % + Egg yolks 1 กรัม	3.00 nopq
No.32	นมถั่วเหลือง 90 % + น้ำมันหมู 10 % + Yeast extract 1 กรัม	2.65 opqr

No.20	โปรตีนเกษตร 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม	2.43 pqr
No.39	อาหารสุนัข 70 % + น้ำมันหมู 10 % + น้ำกลั่น 20 %	2.33 qr
No.38	อาหารสุนัข 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	2.23 r
No.10	โปรตีนเกษตร 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %	2.20 r
No.31	นมถั่วเหลือง 90 % + น้ำมันหมู 10 %	2.03 r

CV. = 10.04 %

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

เป็นส่วนผสม ซึ่งเป็นสูตรอาหารที่เตรียมและหาซื้อง่าย มีราคาถูก พบว่า สูตรไข่ไก่ (ไม่แยกไข่แดงและไข่ขาว) ให้ผลผลิตสูงกว่าสูตรไข่แดงและไข่ขาว (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาจากผลผลิตไส้เดือนฝอยในแต่ละสูตรอาหารที่ทำการเพาะเลี้ยง แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบของแหล่งอาหารโปรตีน อันได้แก่ ไตหมู ไข่ เนื้อบด หัวใจไก่ ไส้ไก่ เนื้อปลาบด นมถั่วเหลือง โปรตีนเกษตร และอาหารสุนัข มีผลต่อผลผลิตของไส้เดือนฝอยที่ได้และมีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยพบว่าไส้เดือนฝอยที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหารโปรตีนสูง ผลผลิตที่ได้จะสูงขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะแหล่งโปรตีนจากสัตว์ให้ผลผลิตสูงกว่าแหล่งโปรตีนจากพืช ดังนั้นคุณค่าจากแหล่งอาหารโปรตีนที่ได้รับมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Dunphy and Webster (1989) ซึ่งทำการศึกษาองค์ประกอบของอาหาร (nutritional components) ในการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย พบว่าผลผลิตไส้เดือนฝอยขึ้นกับสารอาหารโปรตีนที่เหมาะสม โดยองค์ประกอบของอาหารในการเพาะเลี้ยง *S. carpocapsae* DD 136 ได้จากแหล่งไนโตรเจน (15 % Tryptic soy broth และ 5 % yeast extract) แหล่งคาร์บอน (14 % D-glucose) และ lipid (1 % sunflower oil) อย่างไรก็ตาม สารอาหารชนิดต่างๆ ยังมีผลต่อผลผลิตไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดแตกต่างกันด้วย โดย culture ที่มี stearic acid จากน้ำมันดอกทานตะวันเพิ่มผลผลิต *S. carpocapsae* และน้ำมันตับปลาเพิ่มผลผลิตให้กับ *H. heliothidis* (Dunphy and Webster, 1989)

การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง *Heterorhabditis* sp. ซึ่งเป็นสายพันธุ์ไทยชนิดใหม่นั้น มีพื้นฐานและเทคนิคจาก Bedding (1981) ซึ่งเป็นผู้ที่พัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารแข็งกึ่งเหลวในสภาพ monoxenic culture เป็นผลสำเร็จและเทคนิคการผลิตนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดย Bedding ได้ทดสอบเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยสกุล *H. heliothidis* (New Zealand) ในอาหารแข็งกึ่งเหลวที่มีองค์ประกอบของไตหมู 60 % ไขมันสัตว์ 20 % และน้ำ 20 % ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 210 ล้านตัวต่ออาหาร 1 ลิตร เมื่อนำผลผลิตไส้เดือนฝอยมาเปรียบเทียบกับการเพาะเลี้ยงสายพันธุ์ไทยในอาหาร 1 ลิตร ของสูตร

อาหารเดียวกัน พบว่าสายพันธุ์ไทยให้ผลผลิตเท่ากับ 313 ล้านตัวต่ออาหาร 1 ลิตร สูงกว่าเท่ากับ 103 ล้านตัว ดังนั้น ผลผลิตที่ได้จากการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเทียม ยังขึ้นกับชนิดและสายพันธุ์ไส้เดือนฝอยอีกด้วย

จากการทดสอบศักยภาพ (quality control, QC) ของไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยที่ผลิตได้จากอาหารแข็งกึ่งเหลวดัดแปลงสูตร No. 21 No.01 No.11 No.27 และ BDM พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนทดสอบระหว่าง 70-80 % ในเวลา 48 ชม. ซึ่งค่า QC มีความแตกต่างเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับไส้เดือนฝอยที่เพาะเลี้ยงจากหนอนของแมลงอาศัย (host) ซึ่งทำให้หนอนทดสอบตายได้ 85-90 % ในเวลาเท่ากัน

จากผลการทดสอบเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. Thai isolate *ในอาหารเทียม นำมาคัดเลือกสูตรอาหารที่ดีโดยพิจารณาจากผลผลิตที่ได้ ต้นทุนอาหาร และการเตรียมที่สะดวก สามารถคัดเลือกได้ 5 สูตร และให้ชื่อสูตรอาหารและอัตราส่วนผสม ดังนี้ :-*

ชื่อสูตร DOA 1 ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %

ชื่อสูตร DOA 2 ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม

ชื่อสูตร DOA 3 ไตหมู 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Yeast extract 1 กรัม

ชื่อสูตร DOA 4 ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 %

ชื่อสูตร DOA 5 ไข่ไก่ 60 % + น้ำมันหมู 20 % + น้ำกลั่น 20 % + Egg yolks 1 กรัม

สรุปผลการทดลอง

ไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. สายพันธุ์ไทย สามารถเพาะเลี้ยงได้ในอาหารเทียมชนิดแข็งกึ่งเหลวสภาพ monoxenic culture ที่มีองค์ประกอบโปรตีนจากสัตว์ ได้แก่ ไตหมู 60 % ผสมไขมันจากสัตว์ (น้ำมันหมู) 20 % และน้ำ 20 % ให้ผลผลิตเท่ากับ 313 ล้านตัวต่ออาหาร 1 ลิตร และสูตรโปรตีนจากไข่ไก่ 60 % ผสมไขมันจากสัตว์ (น้ำมันหมู) 20 % และน้ำ 20 % ให้ผลผลิตเท่ากับ 218 ล้านตัวต่ออาหาร 1 ลิตร สูตรอาหารเพาะเลี้ยงและสายพันธุ์ไส้เดือนฝอยเป็นสิ่งสำคัญของกระบวนการผลิต การพัฒนาสูตรอาหารยังต้องคำนึงถึงต้นทุนองค์ประกอบของอาหารที่มีราคาถูก หาได้ง่าย และการเตรียมไม่ยุ่งยาก เพื่อพัฒนาสายพันธุ์ไทยให้สามารถขยายผลไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ในอนาคต ซึ่งสูตรอาหารดัดแปลงที่เตรียมจากไข่ไก่ผสมน้ำมันหมู เป็นสูตรอาหารหาง่ายและมีราคาถูกสามารถเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยได้ดี ดังนั้น การนำสายพันธุ์ไทยเข้าสู่กระบวนการผลิตให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม จึงควรพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2541. ความก้าวหน้าของงานวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, น. 9-13. *ใน* จุลินทรีย์ควบคุมแมลงศัตรูพืช. เอกสารประกอบนิทรรศการ “งานเกษตรแฟร์” 31 มกราคม - 7 กุมภาพันธ์ 2541มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2543. ไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช, น. 223-246. *ใน* พัฒนาการเกษตรไทยยุคเทคโนโลยีชีวภาพ, สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Aguillera, M.M., N.C. Hodge, R.E. Stall and G.C. Smart Jr. 1993. Bacterial symbionts of *Steinernema scapterisci.* J. Invertebrate Pathol. 62 : 68-72.

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.

Dunphy, G.B. and J.M. Webster. 1989. The monoxenic culture of *Neoaplectana carpocapsae* DD 136 and *Heterorhabditis heliothidis.* Revue de Nematologie 12 : 113-123.

Ehlers, R.-U. 1995. Introduction of Non-endemic nematodes for biological control : scientific and regulatory policy issues. COST & OECD Workshop. Bruhnskoppel Seminarhotel Malente, Germany. 17 p.

Gaugler, R. and H.K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc. Florida. 365 p.

Kaya, H.K. and S.P. Stock. 1988. Techniques in Insect Nematology. Department of Nematology, Univ. of California, Davis, California. 100 p.

Nguyen, K.B. and G.C. Smart. 1991. Mode of entry and sites of development of *Steinernema scapterisci* in mole crickets. J. Nematol. 23(2) : 267-268.

Tangchitsomkid, N. and S. Sontirat. 1998. Occurrence of entomopathogenic nematodes in Thailand. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 32 : 359-366.

พัฒนาเทคนิคการผลิตขยายและการใช้แตนเบียน *Cotesia flavipes* เพื่อควบคุมหนอนกออ้อย

อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ปัญหาสำคัญของการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *Cotesia flavipes* คือ การผลิตขยายหนอนกออ้อยให้ได้ปริมาณมาก จากการศึกษาหนอนกออ้อยชนิดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *C. flavipes* โดยใช้หนอนกออ้อย 2 ชนิด คือ หนอนกอลายใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) และหนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens*) พบว่าหนอนกอสีชมพูเป็นหนอนที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นแมลงที่เติบโตเร็ว เลี้ยงง่าย และตัวหนอนกอสีชมพูมีขนาดใหญ่ให้ปริมาณแตนเบียนต่อตัวหนอน 1 ตัวสูงกว่าหนอนกอลายจุดใหญ่ จากการศึกษาจำนวนแตนเบียน *C. flavipes* โดยใช้หนอนกออ้อย 2 ชนิด และใช้วิธีการเบียนแบบ "Hand stinging" พบว่าหนอนกอสีชมพู 1 ตัวสามารถผลิตขยายแตนเบียนได้เฉลี่ย 84 ตัว หนอนกอลายจุดใหญ่ 1 ตัวสามารถผลิตขยายแตนเบียนได้เฉลี่ย 54 ตัว จึงได้ศึกษาพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงหนอนกอสีชมพูให้ได้ปริมาณมากโดยใช้ต้นกล้าข้าวผสมการเลี้ยงด้วยอาหารเทียม อย่างไรก็ตามยังคงต้องทำการศึกษาหารูปแบบวิธีการเพาะเลี้ยงและการปล่อยเพิ่มเติม เพื่อให้ได้รูปแบบการเพาะเลี้ยงและการใช้แตนเบียน *C. flavipes* ที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0204-02

คำนำ

แตนเบียน *Cotesia flavipes* Cemeron (Hymenoptera: Braconidae) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่งของหนอนกออ้อย *C. flavipes* ชื่ออื่น ๆ ที่เคยมีรายงานคือ: *Apanteles flavipes* Szepligeti และ *Apanteles simplicis* แตนเบียน *C. flavipes* เป็นกลุ่มแตนเบียนที่เรียกว่า species complex ประกอบด้วยแตนเบียน *Cotesia* 3 ชนิด คือ: *C. flavipes* พบในเอเชีย และ ออสเตรเลีย *C. chilonis* พบในประเทศญี่ปุ่นและ *C. sesamiae* พบในทวีปแอฟริกา

แตนเบียน *C. flavipes* ลงทำลายหนอนกออ้อยและหนอนกอข้าวและธัญพืชอื่น ๆ หลายชนิด ในสกุล *Busseola, Chilo, Diatraea,* และ *Sesamia* ในประเทศไทยพบลงทำลายหนอนกออ้อยที่สำคัญได้แก่ หนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens*) หนอนกอสีขาว (*Scirpophaga excemptalis*) หนอนกอลายจุดเล็ก (*Chilo infuscaltellus*) ซึ่งเป็นหนอนกอที่ลงทำลายอ้อยในระยะแตกกอ หนอนกอลายใหญ่ (*Chilo sacchariphagus*) หนอนกอลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) ที่ลงทำลายอ้อยในระยะเป็นลำมากกว่าในระยะแตกกอ

ในประเทศอินเดียและปากีสถานมีการนำแตนเบียน *C. flavipes* ไปใช้ร่วมกับ แตนเบียน *Trichogramma* spp.เพื่อควบคุมหนอนกออ้อยได้รับผลสำเร็จเป็นอย่างดี (Moyuddin, 1971) จากนั้นมีการนำแตนเบียน *C. flavipes* จากท้องถิ่นเดิมไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมหนอนกออ้อยในหลายประเทศ พบว่า *C. flavipes* ช่วยควบคุมหนอนกออ้อยลายใหญ่ ในมอริเชียส รียูนีออง และมาดากัสกา ในทวีปแอฟริกา มีการนำ *C. flavipes* และ *C. sesamaeiae* เข้าไปใช้ควบคุมหนอนกออ้อยในประเทศเคนยา และพบว่าสามารถปรับตัวอยู่ได้ดีในบริเวณที่มีการระบาดของหนอนกออ้อยชนิด *Chilo partellus Chilo orichalcociliellus* แต่ไม่สามารถปรับตัวและตั้งรกรากในบริเวณไร่อ้อยที่มีหนอนกออ้อยชนิด *Busseola fusca* ระบาด Smith *et al.* (1993) รายงานว่าพบแตนเบียน *C. sesamiae* ลงทำลายหนอนกออ้อยชนิด *C. partellus* และหนอนกอท้องถิ่นอีก 2 ชนิด แต่ไม่พบลงทำลาย *B. fusca* สำหรับแตนเบียน *C. chilonis* มีรายงานว่ามีการนำไปใช้ปลดปล่อยเพื่อควบคุมหนอนกออ้อยในประเทศเซเนกัล ไอโวรีโคส แอฟริกาใต้ แต่ไม่ประสพผลสำเร็จเนื่องจากแมลงไม่สามารถตั้งรกรากและดำรงชีวิตได้ประเทศเหล่านี้

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียน *C. flavipes*:

แตนเบียน *Cotesia* "*flavipes* complex" มีพฤติกรรมการเบียนที่จัดว่าเป็นแตนเบียนภายใน (endoparasite) เนื่องจากระยะตัวหนอนจะเกาะดูดกินอยู่ภายในลำตัวหนอนที่เป็นแมลงอาศัย (insect host) วงจรชีวิตของแตนเบียน *C. flavipes* เริ่มจากแตนเบียนเพศเมียวางไข่จำนวนมากเข้าไปภายในลำตัวหนอนกออ้อย ไข่แต่ละฟองจะพัฒนาและเจริญเติบโตเป็นแตนเบียนเพียงตัวเดียว ในธรรมชาติมักพบว่ามีแตนเบียน *C. flavipes* ตั้งแต่ 15-65 ตัวเจริญเติบโตจากตัวหนอนกออ้อย 1 ตัว เรียกแมลงเบียนที่มีพฤติกรรมแบบนี้ว่า "gregarious parasites" วงจรชีวิตของแตนเบียน *C. flavipes C. chilonis* และ *C.*

sesamiae จะคล้ายคลึงกัน โดยแตนเบียนเพศเมียจะเข้าเบียนหนอนกออ้อยที่กัดกินอยู่ภายในลำต้นอ้อยด้วยวิธีมุดคลานเข้าไปในรูที่หนอนกออ้อยเจาะกินอยู่ เลือกหาหนอนขนาดที่เหมาะสม และวางไข่เข้าไปภายในลำตัวหนอนกออ้อย

ระยะไข่นาน 3 – 4 วัน ตัวหนอนของแตนเบียนเมื่อฟักออกจากไข่จะดูดกินและเจริญเติบโตอยู่ภายในลำตัวหนอนกออ้อย เมื่อเติบโตเต็มที่แล้วจะเจาะผนังลำตัวของหนอนกออ้อยออกมาถักใย สร้างเป็นรังไหมห่อหุ้มตัวเอง และเข้าดักแด้อยู่ภายในรังใยไหม ทำให้เห็นเป็นรังใยไหมขนาดเล็กจำนวนมากเรียงซ้อนกันอยู่รอบ ๆ ตัวหนอนกออ้อยที่เป็นเป็นแมลงอาศัย หนอนกออ้อยที่ถูกแตนเบียนลงทำลายจะเคลื่อนไหวช้าและกินอาหารได้น้อยลง

C. flavipes มีระยะหนอน 3 ระยะ รวมระยะตัวหนอนนาน 10 – 15 วัน หนอนกออ้อยจะตายเมื่อหนอนแตนเบียนเจาะออกมาเข้าดักแด้อยู่ภายนอก ในสภาพไร่มักพบดักแด้แตนเบียนอยู่รวมกันเป็นกลุ่มภายในลำต้นอ้อยที่มีหนอนกออ้อยเจาะทำลาย ระยะดักแด้นาน 4 – 6 วัน

ตัวเต็มวัย *C. flavipes* ยาวประมาณ 3 – 4 มม. มีอายุนาน 2 – 3 วัน ถ้าไม่ได้กินอาหารจะอยู่ได้นาน 2 วัน แต่ถ้าให้น้ำผึ้งแตนเบียนจะมีชีวิตอยู่ได้นาน 4 – 5 วัน แตนเบียนเพศผู้จะมีหนวดยาวกว่าเพศเมียประมาณ 2 เท่า พฤติกรรมการค้นหาแมลงอาศัย พบว่า *C. flavipes* จะค้นกองมูลที่ตัวหนอนกออ้อยขับถ่ายปิดปากช่องทางที่เจาะกินอยู่ นอกจากนั้นยังมีรายงานว่าต้นพืชที่ถูกหนอนกอเข้าทำลายจะสร้างสารระเหยชนิดหนึ่งออกมา สารนี้จะดึงดูดให้แตนเบียน *C. flavipes* เข้าหาพืชต้นที่มีหนอนกอกำลังเจาะทำลายอยู่ และสามารถเข้าถึงตัวหนอนกอได้ในที่สุด ดังนั้นในขั้นตอนหนึ่งของการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *C. flavipes* โดยใช้อาหารเทียมเลี้ยงตัวหนอน จะต้องนำหนอนกออ้อยที่เลี้ยงในอาหารเทียมจนโตได้ขนาดที่เหมาะสมแล้วมาเลี้ยงในท่อนอ้อยอย่างน้อย 24 ชั่งโมง ก่อนนำไปให้ *C. flavipes* เข้าเบียน เพื่อดึงดูดให้แตนเบียนเข้าเบียนได้มากขึ้น

ในประเทศไทย มีการศึกษาเพื่อนำแตนเบียน *C. flavipes* ช่วยในการควบคุมประชากรของหนอนกออ้อย จากการนำไปทดลองปลดปล่อยในจังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม พบว่ามีอัตราการเบียนสูงถึง 40.98% และ 33.30% (Wiwat, 1982; Rungrattanavaree, 1997; วิวัฒน์และคณะ, 2540) จากการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยง *C. flavipes* โดยใช้หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ที่เลี้ยงขยายในอาหารเทียม พบว่าสามารถทำได้ แต่หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียมเจริญเติบโตช้า มีวงจรชีวิตที่ยาวมาก และมีอัตราการตายสูง (อัมพร, 2545) จึงได้เปลี่ยนมาศึกษาเพื่อใช้หนอนกอสีชมพูแทน

ลักษณะทางชีววิทยาของหนอนกอสีชมพู

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ลำตัวโดยทั่วไปจะมีขนละเอียดสีน้ำตาลปกคลุมมีขนาดยาวประมาณ 1.2 ซม. ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาล ขอบปีกมีสีน้ำตาลเข้มกว่าพื้นปีก เมื่อกางปีกออก วัดจากปลายปีกหนึ่งไปยัง

อีกขอบปีกหนึ่งยาวประมาณ 3 – 3.5 ซม.ปีกคู่หลังมีสีน้ำตาลอ่อนมากจนเกือบขาว ในเวลากลางวันมักพบเกาะนิ่งใต้ใบอ้อย

ไข่ มีลักษณะกลม ค่อนข้างแบน มีสันนูนเป็นลายลงด้านข้าง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 มม. ไข่ของผีเสื้อหนอนกอสีชมพูจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ตามซอกใบ มีจำนวน 8-12 ฟอง เมื่อวางใหม่ ๆ ไข่จะสีขาวครีมและเปลี่ยนเป็นสีชมพู ถึงชมพูเข้ม เมื่อใกล้ฟักจะมองเห็นขอบหัวกะโหลกหนอนสีน้ำตาลเข้มภายใต้เปลือกไข่ สำหรับไข่ที่วางโดยแม่ผีเสื้อไม่ได้รับการผสมจะมีสีเหลือง นานขึ้นจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มถึงสีน้ำตาลอ่อน

ตัวหนอน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีลำตัวสีชมพู หัวสีอ่อน หัวสีดำ มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 1 ซม. มีขนเล็ก ๆ ประปรายบนลำตัว เมื่อหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้นจะมีสีชมพูเข้มขึ้น และเมื่อโตเต็มที่สีของตัวหนอนจะอ่อนลงเป็นสีชมพูปนเหลือง หัวมีสีน้ำตาลอ่อน

ดักแด้ มักพบในอาหารเทียม โดยถักใยบาง ๆ เป็นรังหุ้มตัวและเข้าดักแด้อยู่ภายใน ดักแด้มีสีน้ำตาลเข้มส่วนหัวและอกมักมีฝุ่นสีเทาปกคลุมอยู่ มีขนาดยาวประมาณ 1.2-1.3 ซม. กว้างประมาณ 0.3 ซม. สำหรับการเพาะเลี้ยงหนอนกอสีชมพูปริมาณมากควรคัดแยกเพศในระยะดักแด้ ซึ่งสามารถทำได้ง่าย โดยดูที่ระยะห่างระหว่าง anal pore และ genital pore ซึ่งอยู่ที่บริเวณส่วนปลายท้องของดักแด้ ในดักแด้เพศผู้จะมี anal pore ห่างจาก genital pore เพศผู้มี anal pore และ genital pore ค่อนข้างชิดกัน

การพัฒนาเทคนิคเพาะเลี้ยงแตนเบียน *C. flavipes* ในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 2 งาน ได้แก่

1. งานผลิตขยายหนอนกออ้อยเป็นปริมาณมาก
2. งานผลิตขยายแตนเบียน *C. flavipes*

งานผลิตขยายหนอนกออ้อยเป็นปริมาณมาก

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าว
2. พลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด 28 x 20 x10 ซม.
3. ในกระถางปลูกข้าว
4. เครื่องปั่นผสมอาหาร
5. ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 ซม. สูง 4 ซม.
6. สารเคมีและวัสดุเตรียมอาหารเทียม ได้แก่ Brewer's yeast Sorbic acid Ascorbic acid Methyl p-hydroxybenzoate ไวตามินรวม ใบอ้อยป่น ถั่วเขียวป่น น้ำตาลซูโครส วุ้นผง Formaldehyde 40% และน้ำกลั่น
7. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 45 x 45 x45 ซม.

วิธีการ แบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้:

การเพาะเลี้ยงหนอนกอสีชมพู ดำเนินงานดังนี้

1. **เตรียมต้นกล้าข้าว:**

1.1 ล้างคัดเมล็ดลีบออกจากเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือก

1.2 ใส่น้ำให้ท่วมเมล็ดข้าวเปลือกและแช่ทิ้งไว้นานประมาณ 1 คืน

1.3 นำเมล็ดข้าวเปลือกมาหุ้มด้วยกระสอบหรือผ้าหนาที่เปียกน้ำ ทิ้งไว้ 1 คืน เมล็ดข้าวเปลือกจะเริ่มงอก

1.4 นำเมล็ดข้าวที่หุ้มแล้ว ประมาณ 160 มล. มาเพาะในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมขนาด 28 x 20 x10 ซม. เกลี่ยเมล็ดข้าวให้ทั่วพื้นก้นกล่อง ในการเตรียมกล้าข้าวเพื่อเลี้ยงหนอนที่มีอายุประมาณ 10 วัน ต้องใช้เมล็ดข้าวที่หุ้มแล้วประมาณ 240 มล. เนื่องจากหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้นต้องการอาหารมาก

1.5 คลุมด้านบนกล่องด้วยผ้าขาวบางเนื้อละเอียดและปิดทับด้วยฝากล่องพลาสติก เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 ซม. 6 รู เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้

1.6 ฉีดพ่นละอองน้ำให้ทั่วกล่องทุกเช้าและเย็น ทิ้งไว้ประมาณ 5 วัน ต้นกล้าข้าวจะสูงประมาณ 5 ซม. เป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับนำมาเลี้ยงหนอนกอสีชมพู

1.7 แบ่งเมล็ดข้าวที่หุ้มแล้วบางส่วนนำมาหว่านในกระถางปลูกข้าว เพื่อปลูกเป็นต้นข้าวขนาดใหญ่ สำหรับให้ผีเสื้อวางไข่

2. **การเตรียมอาหารทียมสำหรับเลี้ยงหนอน** ซึ่งปรับปรุงจาก อัมพร (2545)

สูตรอาหารเทียมที่ใช้เพาะเลี้ยงหนอนกออ้อย เตรียมส่วนผสมสำหรับอาหารเทียม 1 ลิตรดังนี้:

ส่วนผสมที่ 1

น้ำกลั่น	400	มล.	Brewer's yeast	22.5	กรัม
Sorbic acid	0.65	กรัม	Methyl p-hydroxybenzoate	1.0	กรัม
Ascorbic acid	2.5	กรัม	ไวตามินรวม	4	ช้อนชา
ใบอ้อยป่น	200	กรัม	ถั่วเขียวป่น	87.5	กรัม
น้ำตาลซูโครส	35.0	กรัม			

ส่วนผสมที่ 2

วุ้นผง	12.5	กรัม
น้ำกลั่น	400	กรัม

ส่วนผสมที่ 3

Formaldehyde 40%	1	กรัม

วิธีการเตรียมอาหารเทียม

1. ปั่นส่วนผสมที่ 1 ให้เข้ากันดี ใช้เวลาประมาณ 3 นาที แล้วพักไว้
2. เตรียมส่วนผสมที่ 2 โดยต้มวุ้นผงจนละลายและสุกสังเกตจากวุ้นที่มีลักษณะใส
3. นำส่วนผสมที่ 2 เทลงในส่วนผสมที่ 1 แล้วปั่นผสมให้เข้ากัน นานประมาณ 3 นาที
4. เติมส่วนที่ 3 แล้วปั่นผสมให้เข้ากัน ยกลงเทใส่กล่องพลาสติกให้มีส่วนผสมอาหารหนาประมาณ 1 ซม.
5. ทิ้งให้อาหารแข็งตัว ตัดแยกเป็นก้อนสี่เหลี่ยมเล็ก ขนาด 1.5x 1.5 ซม.^{2} นำอาหารแต่ละชิ้นไปใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 ซม. สูง 4 ซม. ที่มีฝาปิด ขนาดความจุ 10 มล. นำไปใช้เลี้ยงหนอนกออ้อย ถ้วยละ 1 ตัว
6. ตรวจเช็ค และเติมอาหารเมื่อต้องการ

3. การเลี้ยงขยายหนอนกอสีชมพูในกล้าข้าว

3.1 ใช้พู่กันขนาดเล็ก (เบอร์ 2) เขี่ยหนอนที่ฟักออกมาใหม่ ๆ ประมาณ 100 ตัวใส่ในกล่องเพาะกล้าข้าว 1 กล่อง คลุมด้านบนกล่องด้วยผ้าดิบสีขาว และปิดฝากล่องทับบนผ้าให้สนิท ป้องกันไม่ให้ตัวหนอนหนีออกจากกล่อง ทิ้งไว้ประมาณ 10-15 วัน

3.2 เปลี่ยนอาหารให้หนอน โดยการเก็บตัวหนอนย้ายลงเลี้ยงในกล่องเพาะกล้าที่เตรียมไว้สำหรับเลี้ยงหนอนขนาดใหญ่ เลี้ยงต่อไปอีกประมาณ10 วัน จะได้ตัวหนอนขนาดเหมาะสมที่จะนำไปให้แตนเบียน *C. flavipes* ลงเบียน (parasitize)

3.3 แบ่งตัวหนอนที่ได้จากข้อ 2.2 ออกเป็น 4 ส่วน สำหรับนำไปใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน 3 ส่วน และใช้เลี้ยงขยายพันธุ์ต่อไป 1 ส่วน

3.4 สำหรับตัวหนอนที่เลี้ยงเพื่อขยายพันธุ์ ให้นำไปเลี้ยงในอาหารเทียมจนเข้าดักแด้ คัดแยกดักแด้ออกจากอาหารเทียม คัดแยกเพศ แล้วนำไปล้างน้ำให้สะอาดและแช่ในสารละลาย Chlorox 10% นานประมาณ 5 นาที ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปเก็บไว้ในกล่องพลาสติกสะอาดที่มีฝาปิด รองพื้นกล่องด้วยกระดาษชื้น โดยแยกเก็บดักแด้เพศผู้และเพศเมีย ทิ้งไว้จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย

3.5 นำตัวเต็มวัยหรือผีเสื้อเพศผู้เพศเมียใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 45x45x45 ซม. ใส่ต้นข้าวต้นใหญ่ในกรง เพื่อให้ผีเสื้อที่ผสมพันธุ์แล้ว วางไข่ แม่ผีเสื้อจะวางไข่เป็นกลุ่มในซอกกาบใบ

3.6 ตัดแยกใบที่พบกลุ่มไข่ออกและนำไปชุบสารละลาย Chlorox 5% ผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปเก็บในถ้วยพลาสติกกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 ซม. สูงประมาณ 2.5 ซม. มีฝาปิดสนิท ทิ้งไว้จนกระทั่งไข่ฟักเป็นตัวหนอน นำกลับไปเลี้ยงขยายต่อไป

งานผลิตขยายแตนเบียน *C. flavipes*

วัสดุและอุปกรณ์

1. กรงเลี้ยงแมลง (Sleeve cage) ขนาด 45 x 45 x 45 ซม^2 เป็นกรงพลาสติก ด้านข้างสองด้านเจาะเป็นรูปวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางยาว 15 – 20 ซม. บุด้วยผ้ายืดสีดำเย็บเป็นถุงยาว ประมาณ 45 – 50 ซม. ปลายเปิดทั้งสองด้าน เพื่อใช้เป็นช่องสำหรับใส่ตัวหนอนกออ้อยจำนวนมากเข้าไปในกรง เพื่อให้แตนเบียนเข้าเบียน เจาะด้านข้างกรงอีก 1 ด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 15 x 15 ซม. ปิดทับด้วยผ้าขาวบาง เพื่อเป็นช่องระบายอากาศ สำหรับใช้กับวิธีการให้เบียนแบบ Mass exposure method

หรืออาจใช้กล่องพลาสติกกลมขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 ซม. สูง 7 ซม. เจาะรูกลม ๆ ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 ซม. จำนวน 2 รูที่ก้นกล่อง สำหรับใช้กับวิธีการให้เบียนแบบ Hand singing method

2. ปากคีบ แบบ light feather forceps
3. พู่กัน เบอร์ 0 หรือ เบอร์ 1
4. น้ำผึ้ง
5. กระดาษไขตัดเป็นแถบ กว้าง x ยาว 0.5 x 5-6 ซม.
6. กระบอกฉีดน้ำ

วิธีการให้แตนเบียน *C. flavipes* เข้าเบียนหนอนกออ้อยสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

- Mass exposure method หรือ
- Hand stinging method

ทั้งสองวิธีนี้จะให้แตนเบียน *C. flavipes* ลงเบียนหนอนกออ้อยขนาดปานกลาง หรือตัวหนอนที่มีหัวกระโหลกกว้างประมาณ 1-2 มล. ซึ่งเป็นตัวหนอนที่อยู่ในวัย 3 - 6 แตนเบียนที่เข้าเบียนตัวหนอนจะต้องเป็นเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วจึงจะสามารถให้ลูกที่มีทั้งเพศผู้และเพศเมียในสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการขยายพันธุ์ต่อ ส่วนแตนเบียนเพศเมียที่ไม่ได้ผสมพันธุ์จะวางไข่ และไข่พัฒนาเป็นแตนเบียนเพศผู้ทั้งหมด หนอนกออ้อยที่นำมาให้แตนเบียนเข้าเบียนต้องนำไปเลี้ยงในอ้อยอย่างน้อย 24 ชั่งโมงก่อนนำมาให้แตนเบียนลงเบียน แตนเบียน *C. flavipes* เมื่อออกจากดักแด้แล้วจะต้องได้รับแสงสว่างอย่างน้อย 2 ชั่งโมงก่อนนำไปให้ลงเบียนตัวหนอน และควรให้สารละลายน้ำผึ้ง 20% เป็นอาหาร เพื่อให้แตนเบียนอายุนานมากขึ้น สัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างจำนวนแตนเบียน:หนอนกออ้อยคือ 2:1 หรือ 4:1

พฤติกรรมการเบียนของ *C. flavipes* ตัวเต็มวัยจะใช้ขาทั้งหกจับยึดตัวหนอนกออ้อยและงอตัวใช้อวัยวะวางไข่ที่อยู่ส่วนปลายท้องแทงเข้าไปวางไข่ครั้งละหลาย ๆ ฟองเข้าไปภายในตัวหนอนกออ้อย ซึ่งจะ

ใช้เวลาสั้นมาก บางครั้งอาจมีแตนเบียนมากกว่าหนึ่งตัวเข้าเบียนตัวหนอนกออ้อยหนึ่งตัว ถ้าหากหนอนกออ้อยถูกแตนเบียนเข้าเบียนมากเกินไป อาจทำให้ตัวหนอนตายก่อนที่ตัวหนอนแตนเบียนจะเจริญเติบโตและเจาะออกมาภายนอก

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนโดยวิธี Mass Exposure method ได้แก่การให้แตนเบียนจำนวนมากเข้าเบียนตัวหนอนกออ้อยจำนวนหลาย ๆ ตัว ในเวลาเดียวกัน โดยการให้แตนเบียนเลือกเข้าเบียนหนอนกออ้อยแต่ละตัว เมื่อพบว่าหนอนกอ้อยตัวใดถูกเบียนแล้ว ให้รีบแยกออกจากกรง และนำไปเลี้ยงต่อในถ้วยพลาสติกและให้อาหารเทียมกินเป็นอาหาร

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนโดยวิธี "Hand stinging" ได้แก่การใช้ปากคีบที่ไม่แข็งมากนักจับยึดตัวหนอนยื่นเข้าในกรงเลี้ยงแตนเบียนครั้งละตัว เพื่อให้แตนเบียนเข้าเบียนครั้งละตัว หรืออาจใช้วิธีจับหนอนแต่ละตัวใส่ในหลอดพลาสติกขนาดเล็ก และยื่นเข้าไปในกรงเลี้ยงแตนเบียนเข้าเบียน ทันทีที่แตนเบียนแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในตัวหนอนกออ้อย หนอนจะดิ้นอย่างแรง แตนเบียนจะวางไข่ครั้งละหลาย ๆ ฟองเข้าไปภายในลำตัวหนอน ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 2-3 วินาที เมื่อตัวหนอนถูกเบียนแล้ว ให้นำไปเลี้ยงในอาหารเทียมต่อ จนกระทั่งตัวหนอนแตนเบียนเจริญเติบโตและเจาะผนังลำตัวหนอนกออ้อยออกมาเข้าดักแด้ ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน จากนั้นแยกกลุ่มดักแด้แต่ละกลุ่มออกไปเก็บไว้จนกว่าตัวเต็มวัยจะออกจากดักแด้

การเพาะลี้ยงแตนเบียน *C. flavipes* สามารถจัดแบ่งการทำงาน ได้ดังนี้:

วันที่ 1

1. คัดเลือกดักแด้ที่มีสีดำออกไปแยกเลี้ยงในกรงเลี้ยงแมลง (Sleeve cage) หรือในกล่องเบียน
2. คัดเลือกหนอนกออ้อยขนาดที่เหมาะสม และแยกออกจากอาหารเทียม นำไปเลี้ยงด้วยท่อนอ้อยนาน อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

วันที่ 2

3. เมื่อแตนเบียนออกจากดักแด้ ใช้ด้ามพู่กันจุ่มน้ำผึ้งทาบนกระดาษไขที่เตรียมไว้ นำไปแขวนในกรงเลี้ยงแตนเบียน เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน
4. นำกรงแตนเบียนไปตั้งใต้โคมไฟ 40 –60 วัตต์ เพื่อกระตุ้นให้แตนเบียนจับคู่ผสมพันธุ์ ตั้งกรงไว้ใต้แสงไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
5. ฉีดพ่นละอองน้ำที่ผนังกรงเพื่อให้แตนเบียนกินและเพิ่มความชื้นในกรงก่อนนำเก็บเข้าชั้นวางกรง

วันที่ 3

6. นำกรงที่มีแตนเบียนซึ่งจับคู่ผสมพันธุ์และพร้อมวางไข่แล้วไปวางใต้แสงไฟ เพื่อกระตุ้นให้แมลง active
7. คัดแยกหนอนกออ้อยออกจากท่อนอ้อย นำมารวมไว้ในกล่องพลาสติก

8. จับหนอนแต่ละตัวยื่นให้แตนเบียนเข้าเบียน (Hand stinging method) หรือใส่หนอนทั้งหมดเข้าในกรง sleeve cage แล้วจับแยกตัวหนอนที่ถูกเบียนแล้วออกจากกรง (Mass exposure method) จนหมด หรือจนกว่าแตนเบียนจะหยุดเบียน
9. ฉีดพ่นละอองน้ำที่ผนังกรง เพื่อให้แตนเบียนกิน และเพื่อเพิ่มความชื้นในกรง และนำกรงแตนเบียนเข้าเก็บในชั้นวาง
10. นำหนอนกออ้อยที่ถูกเบียนแล้วแต่ละตัวไปเลี้ยงในถ้วยพลาสติก และใส่อาหารเทียมให้เป็นอาหาร

วันที่ 4

11. ทำเช่นเดียวกับวันที่ 3 โดยให้แตนเบียนเข้าเบียนจนกว่าตัวหนอนจะหมด หรือจนกว่าแตนเบียนจะหยุดเบียน
12. เลี้ยงตัวหนอนด้วยอาหารเทียมในถ้วยพลาสติกนาน 10-13 วัน
13. ตัวหนอนแตนเบียนจะเจาะออกจากตัวหนอนกออ้อย ออกมาถักใยสร้างรังไหมห่อหุ้มตัวและเข้าดักแด้ภายในรังไหม
14. แยกเก็บรังไหมออกจากอาหารเทียม นำมาเก็บไว้ในถ้วยพลาสติกที่สะอาด มีฝาปิด
15. เก็บรังดักแด้ไว้นาน ประมาณ 10 วัน แตนเบียนจะเริ่มเจาะออกจากดักแด้ สามารถนำออกปลดปล่อยในไร่อ้อย หรือนำไปเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อไป

การเก็บรักษาดักแด้แตนเบียน *C. flavipes* เพื่อรอเวลาที่จะนำออกปล่อย ให้เก็บในตู้เย็น อุณหภูมิประมาณ 9° ซ. จะสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้

การปลดปล่อยแตนเบียน *C. flavipes* มี 2 วิธี คือ

1. การปลดปล่อยแตนเบียนตัวเต็มวัย เหมาะสำหรับใช้สำหรับการเพาะเลี้ยงแตนเบียนที่มีห้องเพาะเลี้ยงอยู่ใกล้สถานที่ปลูกอ้อย ทำได้โดยการคัดเลือกดักแด้ที่มีสีดำเข้ม 10 กลุ่ม ใส่รวมกันไว้ในหลอดแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2.5 ซม. สูง 7.5 ซม. ใช้ปลายด้ามพู่กันจุ่มน้ำผึ้งทาบาง ๆ ที่ข้างหลอดแก้วด้านในสำหรับเป็นอาหารของแตนเบียน เมื่อสังเกตพบว่าแตนเบียนออกจากดักแด้ จะจับคู่ผสมพันธุ์ และกินน้ำผึ้ง ไข่จะพัฒนา และพร้อมลงเบียน ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1 วัน เปิดฝาหลอดแก้วเพื่อปล่อยแตนเบียนบินออกไปเบียนตัวหนอนกออ้อยที่อยู่ใกล้เคียง

2. การปลดปล่อยในระยะดักแด้ เลือกดักแด้ที่มีอายุใกล้เคียงกัน ใส่ในโหลพลาสติกที่ด้านข้างเจาะเป็นรูขนาดใหญ่เพียงพอที่จะให้แตนเบียนมุดลอดออกจากโหลได้ นำกล่องนี้ไปตั้งหรือผูกติดไว้ที่หลัก

ในแปลงอ้อย ต้องทาสารกันมดไว้ที่หลักเพื่อป้องกันไม่ให้มดขึ้นมากินดักแด้ของแตนเบียน ทิ้งไว้ให้แตนเบียนออกจากดักแด้และออกจากโหล บินไปทำลายหนอนกออ้อยในบริเวณใกล้เคียง

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงหนอนกอสีชมพูในกล้าข้าวผสมกับการเลี้ยงด้วยอาหารเทียมพบว่า หนอนกอสีชมพูสามารถเจริญเติบโตครบวงจรชีวิต และสามารถขยายปริมาณตัวหนอนได้มากเพียงสำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *C. flavipes* โดยพบว่า ผีเสื้อหนอนกอสีชมพูวางไข่เป็นกลุ่มใบกาบใบข้าว ระยะไข่ประมาณ 4-7 วัน ระยะตัวหนอนประมาณ 40-45 วัน ระยะดักแด้ประมาณ 7-10 วัน ตัวเต็มวัย (ผีเสื้อ) อายุนานประมาณ 5-7 วัน

การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *C. flavipes* ในห้องปฏิบัติการโดยใช้หนอนกออ้อยสีชมพูดีกว่าการใช้หนอนกอลายจุดใหญ่ เนื่องจาก ได้ปริมาณดักแด้/หนอนมากกว่าในหนอนกอสีชมพูได้ดักแด้แตนเบียน 84 ดักแด้ ต่อหนอน 1 ตัว ส่วนหนอนกอลายจุดใหญ่ได้ดักแด้แตนเบียน 54 ดักแด้/หนอน 1 ตัว ระยะเวลาในการเลี้ยงหนอนกอสีชมพูและหนอนกอลายจุดใหญ่ใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบวงจรชีวิตของหนอนกออ้อยทั้งสองชนิด นอกจากนั้นหนอนกอลายจุดใหญ่ค่อนข้างบอบบางต่อการนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการทำให้อัตราการตายสูงการหนอนกอสีชมพู สำหรับการนำไปใช้ควรศึกษาทดลองเพิ่มเติม เพื่อทราบอัตราการปล่อยต่อพื้นที่

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยข้าว ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และคุณเรวัต ภัทรสุทธิ กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าว ที่ได้อนุเคราะห์ต้นข้าว และเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้ตลอดการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

Mohyuddin A. I. 1971. Comparative biology and ecology of *Apanteles flavipes* (Cam.) and *A. sesamiae* Cam. as parasites of graminaceous borers. Bull. Ent. Research 61: 33 – 39.

Rungrattanavaree, S. 1997. Biological Studyies of *Cotesia flavipes* (Cameron) and its role as Biological Control agent of sugarcane moth borers in Thailand. MS. Thesis, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 53 pp.

Smith, J.W., R.N. Wiedenmann, W.A. Overholt. 1993. Parasites of Lepidopteran stemborers of tropical gramineous plants. ICIPE Science Press.

Suasa-ard, W. 1982. Ecology of sugarcane moth borers and their parasites in Thailand. Ph.D. Dissertation. Kasetsart University. Bangkok, Thailand. 169 p.

วิวัฒน์ เสือสะอาด, โกศล เจริญสม, สมรวย รุ่งรัตนวารี, ภัทรา สารถี. 2540. การเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติ เพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจโดยชีววิธี. การประชุมวิชาการประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัมพร วิโนทัย. 2545. เอกสารประกอบการสัมมนาชีวภาพและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย จัดโดยกรมส่งเสริมการเกษตร วันที่ 14-15 มีนาคม 2545 ณ โรงแรมโซฟิเทล จังหวัดขอนแก่น. 10 หน้า

พัฒนาเทคนิคการผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ด้วยอาหารเทียม

Development of *Trichogramma* sp. Mass Rearing Technique on Artificial Diet

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย รุจ มรกต ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาอายุการเก็บรักษา haemolymph ของ oak silk worm หรือ ผีเสื้อหนอนกระท้อน เพื่อให้เก็บไว้ใช้ทำอาหารเทียมเลี้ยงขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ได้เป็นเวลานาน ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สูตรอาหารเทียมที่ใช้ประกอบด้วย haemolymph ไข่แดงของไข่ไก่ นมสดพร่องมันเนย และสารปฏิชีวนะ ทดลองเปรียบเทียบ haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm, *Antheraea pernyi* อายุการเก็บรักษา 3 ปี และ 1 ปีครึ่ง และของผีเสื้อหนอนกระท้อน (*Attacus atlas*) อายุเก็บรักษา 1 ปีครึ่ง พบว่าการแยก haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm และผีเสื้อหนอนกระท้อน ที่เก็บรักษาด้วยวิธีการนำของเหลวออกจากตัวดักแด้แล้วใส่หลอดเอาไปแช่แข็ง และนำมาแช่น้ำให้กลายเป็นของเหลวเมื่อจะนำไปใช้ สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ได้ แต่คุณภาพจะลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยวิธีการที่ใช้ haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm เก็บรักษาไว้นาน 3 ปี และ 1 ปีครึ่ง และ ของผีเสื้อหนอนกระท้อน นาน 1 ปีครึ่ง มีอัตราการฟักออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 57.63, 74.04 และ 51.79% ตามลำดับ และมีอัตราส่วนเพศเมียเฉลี่ย 67.68, 59.08 และ 65.30% ตามลำดับ

คำนำ

ในปัจจุบันทางรัฐบาลพยายามรณรงค์ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยลดการใช้สารเคมีให้น้อยลง ส่งเสริมการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นวิธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม ไม่เป็นมลพิษเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่ยั่งยืน เนื่องจากแมลงศัตรูธรรมชาตินี้สามารถที่จะส่งเสริมการผลิตให้ใช้ได้ในประเทศ ทางกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ทำการศึกษาวิจัยแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิด และแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดหนึ่งซึ่งสามารถนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis*) หนอนกออ้อย (*Chilo infuscalellus*) หนอนแก้วส้ม (*Papilio polites polites*) หนอนคืบละหุ่ง (*Achaea janata*) หนอนใยผัก

รหัสกิจกรรม 06- 05-47-0204-03

(*Plutella xylostella*) (สถิตย์, 2544) ในการที่จะผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช จะต้องศึกษาเทคนิควิธีการผลิตขยายแตนเบียนไข่ให้ได้ปริมาณมากในรูปของแมลงอาศัย และอาหารเทียมโดยต้องศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสม และใช้วัตถุดิบที่หาได้ไม่ยาก ซึ่งการทำอาหารเทียมนั้น วัตถุดิบที่สำคัญ ได้แก่ haemolymph ไข่ไก่ นมพร่องมันเนย เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันทางกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ใช้ haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm, *Antheraea pernyi* ซึ่งนำเข้าจากเมืองจีน และของผีเสื้อหนอนกระท้อน (*Attacus atlas*) ซึ่งหาได้ในประเทศไทย แต่จะเป็นวัตถุดิบที่หาได้ยาก จึงควรได้ศึกษาหาวิธีและอายุการเก็บรักษา เพื่อเก็บไว้ได้เป็นเวลานาน เพื่อที่จะสามารถนำมาผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* และนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* และอุปกรณ์ผลิตขยาย
2. ตู้ปลอดเชื้อ
3. สารปฏิชีวนะ penicillin, streptomycin และ kanamycin
4. ไข่ไก่ นมพร่องมันเนย
5. haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm และ ผีเสื้อหนอนกระท้อน
6. กรดบอริก 3%, น้ำยาฆ่าเชื้อโรค และแอลกอฮอล์
7. แผ่นพลาสติก Polyethylene
8. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
9. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อความดันสูง (autoclave)
10. กล้องจุลทรรศน์
11. เครื่องชั่งไฟฟ้า
12. เครื่องผนึกแผ่นพลาสติก
13. บีกเกอร์ กระบอกตวง จานรอง หลอดแก้ว แท่งแก้วคน และหลอดฉีดยา
14. กรรไกร, ถาดแสตนเลส, กระดาษ, กาว, อุปกรณ์อื่น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 14 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ใช้ haemolymph ของ oak silkworm อายุ 1 ปีครึ่ง

กรรมวิธีที่ 2 ใช้ haemolymph ของ oak silkworm อายุ 3 ปี

กรรมวิธีที่ 3 ใช้ haemolymph ของผีเสื้อหนอนกระท้อน อายุ 1 ปีครึ่ง

วิธีการเตรียมห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์

1. ทำการฆ่าเชื้อในห้องปฏิบัติการ โดยการใช้แสง ultra violet (UV) เปิดให้ทั่วห้อง 10 ชั่วโมง ก่อนเตรียมอาหารเทียม
2. อบฆ่าเชื้ออุปกรณ์เครื่องแก้ว พวกบีกเกอร์ หลอดแก้ว และ จานรอง หลอดฉีดยา กรรไกร และน้ำกลั่น ภายใต้ตู้อบแรงดันไอน้ำที่ อุณหภูมิ 121^{O}C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที
3. ทำแผ่นไข่เทียมโดยนำแผ่น film polyproethylene มาเจาะหลุมด้วยแท่งแก้วรนความร้อนด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ ทำเป็นหลุมลึกประมาณ 2 มิลลิเมตร (1 แผ่นมี 30 หลุม ใส่อาหารเทียม 10 ไมโครลิตร) นำแผ่นไข่ที่ได้ไปชุบน้ำยาฆ่าเชื้อและนำไปตากฆ่าเชื้อโดยแสง UV
4. เตรียมกรดบอริก 3% โดยชั่งกรดบอริก 3 กรัม ผสมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ใส่บีกเกอร์และนำไปตั้งไฟให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
5. การทำความสะอาดแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ก่อนที่จะนำมาทดลองโดยนำแผ่นไข่ที่มีดักแด้ของแตนเบียนไข่ (1 แผ่น มีไข่ผีเสื้อข้าวสารที่มีดักแด้แตนเบียนไข่อยู่ภายใน ประมาณ 2,000 ฟอง) ก่อนที่จะฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 1 วัน นำมาจุ่มฆ่าเชื้อในกรดบอริก 3% เป็นเวลา 2 วินาที และนำไปผึ่งให้แห้งในห้องที่ปลอดเชื้อ แล้วนำไปเก็บไว้ในกล่องพลาสติก รอให้แตนเบียนไข่ฟักออกมา
6. นำแผ่นกระดาษ และถาดสแตนเลสขนาด 30 x 20 x 5 เซนติเมตร มาฆ่าเชื้อด้วยแสง UV อย่างน้อย 10 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้
7. ลูกยางใช้สำหรับดูดสาร นำมาต้มน้ำให้เดือด ใช้เวลา 20 นาที

การทดลองผลิตแตนเบียนไข่ด้วยอาหารเทียม

เตรียมอาหารเทียม โดยใช้สูตรอาหารเทียมอัตราส่วนเดียวกันทุกกรรมวิธีแต่ใช้ haemolymph ที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน และต่างชนิดกัน

- haemolymph ปริมาณ 2.0 มิลลิลิตร คิดเป็น 41.88%
- ไข่แดงของไข่ไก่ ปริมาณ 1.5 มิลลิลิตร คิดเป็น 31.41%
- นมสดพร่องมันเนย ปริมาณ 1.2 มิลลิลิตร คิดเป็น 25.13%
- สารปฏิชีวนะ ปริมาณ 0.075 มิลลิลิตร คิดเป็น 1.57%

เตรียมอาหารเทียมและปฏิบัติการทดลองตามวิธีการของ สถิตย์ และคณะ (2545) โดยผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันในบีกเกอร์ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันดี ซึ่งการผสมสูตรอาหารต้องทำในตู้ปลอดเชื้อ และในสภาพปลอดภัย นำอาหารที่ได้ หยดใส่ในหลุมในแผ่นไข่เทียม หลุมละประมาณ 10 ไมโครลิตร ปิดผนึกทำเป็นแคปซูลด้วยเครื่องผนึกแผ่นพลาสติก นำแคปซูลไข่เทียมที่ได้ทั้งหมดทุกกรรมวิธีไปวางเรียง

คละกันในถาดสแตนเลส และนำพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนไข่ *T. confusum* ที่ฟักออกมาแล้วพร้อมทั้งแผ่นไข่ที่มีดักแด้ที่เตรียมไว้ ใส่ในอัตรา 1 : 3 (ไข่เทียม 1 แคปซูล : แผ่นไข่พ่อแม่พันธุ์ 3 แผ่น) ปิดถาดให้สนิทด้วยกระดาษโดยใช้กาวทา ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำแคปซูลไข่เทียมที่แตนเบียนแล้ว ทำความสะอาดโดยใช้ลูกยางเป่าตัวแตนเบียนไข่ที่ติดอยู่ออกให้หมด แบ่งแยกใส่กล่องพลาสติกแต่ละกรรมวิธี นำไปเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ตรวจดูการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ทุกวัน หากมีเชื้อราและแบคทีเรียเกิดขึ้นใช้กรดบอริก 3% ใส่หลอดฉีดยาทำความสะอาดทันที เมื่อแตนเบียนไข่มีพัฒนาการเป็นดักแด้โดยสังเกตเห็นตาแดง สุ่มตัดแยกไข่เทียมแต่ละหลุม จำนวน 30 หลุม นับจำนวนดักแด้ทั้งหมด และจนถึงระยะใกล้ออกเป็นตัวเต็มวัยโดยสังเกตเห็นตาแดงและปีก อีก 30 หลุม นำใส่ในกล่องพลาสติกกลมเล็กฝาปิดมิดชิด เมื่อตัวเต็มวัยตายหมดแล้ว นับจำนวนตัวเต็มวัยทั้งหมด แยกเพศผู้และเพศเมีย และนับจำนวนตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์

ทดสอบประสิทธิภาพการเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร โดยการนำสุ่มตัดหลุมไข่ที่มีดักแด้ที่มีพัฒนาการจนถึงระยะใกล้ออกเป็นตัวเต็มวัยโดยสังเกตเห็นตาแดงและปีก จำนวน 14 หลุม นำมาแยกใส่ในกล่องพลาสติกกลมเล็กฝาปิดมิดชิด รอจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย ใส่ไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ผ่าน UV เพื่อไม่ให้ฟักเป็นหนอนแล้ว เพื่อให้แตนเบียนไข่เบียน เมื่อตัวเต็มวัยตายหมดแล้ว นับจำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารทั้งหมด จำนวนที่ถูกเบียนโดยแตนเบียนไข่ที่ได้จากการเลี้ยงด้วยอาหารเทียม และจำนวนที่ออกเป็นตัวเต็มวัย และแยกเพศผู้และเพศเมีย

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนหลุมที่พบการเบียน และอัตราการเบียน
- จำนวนหลุมที่พบดักแด้ และจำนวนดักแด้ต่อหลุม
- จำนวนตัวเต็มวัยทั้งหมด จำนวนเพศผู้และเพศเมีย และจำนวนตัวที่ไม่สมบูรณ์
- จำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารทั้งหมด จำนวนไข่ที่พบการเบียน และอัตราการเบียน

เวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ทำการทดลองที่ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2547

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษา haemolymph เพื่อให้เก็บไว้ใช้ได้เป็นเวลานาน พบว่าจากการนำ haemolymph ของดักแด้ oak silkworm ที่แช่แข็งไว้ในตู้เย็นตั้งแต่วันที่ 30 พฤษภาคม 2544 (ใช้ในกรรมวิธีที่ 1 อายุเก็บรักษาประมาณ 3 ปี) และ วันที่ 9 มกราคม 2546 (ใช้ในกรรมวิธีที่ 2 อายุเก็บรักษาประมาณ 1 ปีครึ่ง) และผีเสื้อหนอนกระท้อน ตั้งแต่วันที่ 30 มกราคม 2546 (ใช้ในกรรมวิธีที่ 3 อายุเก็บรักษาประมาณ

1 ปีครึ่ง) ซึ่งเก็บรักษาไว้โดยวิธีการนำดักแด้ไปต้มในน้ำอุณหภูมิ 60^{o}C เป็นเวลา 4 นาที หลังจากนั้นนำมาแช่ในแอลกอฮอล์ 75% นาน 2 วินาที ล้างด้วยน้ำกลั่น และเช็ดให้สะอาด ใช้กรรไกรที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วตัดตรงส่วนหัวด้านปาก และบีบเอา haemolymph ออกมาใส่ในบีกเกอร์ และแยกใส่ในหลอดทดลองนำไปแช่แข็งในตู้เย็น และเมื่อนำออกมาแช่ในน้ำเพื่อให้ละลายเป็นของเหลวนำมาทดลองใช้ทำอาหารเทียม พบว่าไข่เทียมทุกกรรมวิธีมีอัตราการเบียน 96.39-98.97% ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 3 ได้แก่ สูตรอาหารเทียมที่มีส่วนผสมเป็น haemolymph จากดักแด้ของ oak silk worm เก็บรักษาไว้นาน 3 ปี และของผีเสื้อหนอนกระท้อนเก็บนาน 1ปีครึ่ง ให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีที่ 2 คือ haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm ที่เก็บรักษาไว้นาน 1 ปีครึ่ง นอกจากนี้พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีระยะการเจริญเติบโตจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย 12 วัน นานกว่ากรรมวิธีอื่น 1 วัน ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ใช้เวลา 11 วัน

จากตารางที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่ 2 haemolymph จากดักแด้ของ oak silk worm เก็บรักษาไว้นาน 1 ปีครึ่ง ให้ผลดีที่สุด โดยมี อัตราการเข้าดักแด้ของแตนเบียนสูงที่สุด เท่ากับ 94.87% จำนวนดักแด้ทั้งหมดมากที่สุดเฉลี่ย 102 ตัว/หลุม จำนวนตัวเต็มวัยทั้งหมด 80.37 ตัว/หลุม คิดเป็นอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 74.07% ได้จำนวนตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ 62.97 ตัว/หลุม คิดเป็นอัตราส่วนตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ 57.17% แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น นอกจากนี้ยังพบว่ามีจำนวนตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์สูงที่สุดเฉลี่ย 17.40 ตัว/หลุม แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น แต่คิดเป็นอัตราส่วนตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์เท่ากับ 24.03% น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากวิธีการที่ 1 และอัตราส่วนเพศเมียน้อยที่สุด 59.08 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากวิธีการอื่น พอสรุปได้ว่า haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่แข็ง จะมีคุณภาพลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาไว้นานขึ้น ดังจะเห็นได้ว่า haemolymph ที่เก็บไว้ 3 ปี จะให้ผลผลิตแตนเบียนไข่ที่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ 1ปีครึ่ง แต่จะมีคุณภาพใกล้เคียงกับของผีเสื้อหนอนกระท้อนเก็บนาน 1 ปีครึ่ง นอกจากนี้พบว่า haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm เก็บนาน 1 ปีครึ่ง มีคุณภาพดีกว่าของผีเสื้อหนอนกระท้อนเก็บนาน 1 ปีครึ่ง ซึ่งแสดงว่า haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm มีคุณภาพการเก็บรักษาได้นานกว่าและดีกว่าของผีเสื้อหนอนกระท้อน แต่อย่างไรก็ดี เมื่อนำแตนเบียนไข่ที่ได้จากการเลี้ยงด้วยอาหารเทียมในแต่ละกรรมวิธี มาทดสอบประสิทธิภาพการเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีอัตราการเบียนสูงที่สุดเท่ากับ 92.26% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีอื่น และอัตราการฟักออกเป็นตัวเต็มวัยสูงที่สุด 95.36% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 1 สำหรับอัตราส่วนเพศเมีย พบว่ามีความแตกต่างกันทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 2 ให้อัตราส่วนเพศเมียสูงที่สุดเท่ากับ 56.64% (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ สถิตย์ และคณะ (2545) รายงานว่า อาหารเทียมที่ใช้ haemolymph จากดักแด้ของผีเสื้อหนอนกระท้อนที่ได้ใหม่ๆ มีประสิทธิภาพดี พบอัตราการเบียนสูงกว่าจากดักแด้ของ oak silkworm ที่เก็บแช่แข็งไว้

haemolymph เป็นแหล่งสารอาหารต่างๆ หลายชนิด ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญในปริมาณความเข้มข้นสูงได้แก่ กรดอะมิโน ทรีฮาโลส และไดกลีเซอไรด์ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยโปรตีนชนิดต่างๆ มากมายแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของแมลง (Houseman, 2004) สำหรับแตนเบียนกรดอะมิโนนับว่าเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อการเผาผลาญอาหาร ในอาหารเทียมกรดอะมิโนปริมาณมากได้รับจาก free amino acid ใน haemolymph และแตนเบียนจำเป็นต้องได้รับอย่างเพียงพอจากอาหารเทียม (Wen et al., 1997) นอกจากนี้ยังมี สารอาหารพวก คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ และวิตามินชนิดต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ดังนั้นเมื่อเก็บรักษา haemolymph ไว้นานขึ้น อาจมีการเสื่อมสภาพของสารประกอบบางชนิด ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ แต่อย่างไรก็ดีวิธีการเก็บรักษา haemolymph ไว้โดยการนำออกจากดักแด้แล้วแช่แข็งไว้ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถยืดอายุการใช้งานของ haemolymph ในการนำมาเป็นส่วนผสมของอาหารเทียมเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ได้

สรุปผลการทดลอง

haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm และผีเสื้อหนอนกระท้อน ที่เก็บรักษาด้วยวิธีการนำของเหลวออกจากตัวดักแด้แล้วใส่หลอดเอาไปแช่แข็ง และนำมาแช่น้ำให้กลายเป็นของเหลวเมื่อจะนำไปใช้ สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ได้ แต่คุณภาพจะลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยวิธีการที่ใช้ haemolymph จากดักแด้ของ oak silkworm เก็บรักษาไว้นาน 3 ปี และ 1 ปีครึ่ง และ ของผีเสื้อหนอนกระท้อน นาน 1 ปีครึ่ง มีอัตราการฟักออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 57.63, 74.04 และ 51.79% ตามลำดับ และมีอัตราส่วนเพศเมียเฉลี่ย 67.68, 59.08 และ 65.30% ตามลำดับ แตนเบียนไข่ที่ได้จากการเลี้ยงอาหารเทียมมีประสิทธิภาพในการเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร 83.20-92.26%

เอกสารอ้างอิง

สถิตย์ ปฐมรัตน์. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา. หน้า 65-86. *ใน* : เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถิตย์ ปฐมรัตน์ รุจ มรกต อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง และพิมลพร นันทะ. 2545. การพัฒนาการผลิตขยายแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ด้วยอาหารเทียม. หน้า 467-479. *ใน* : เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ “แมลงและสัตว์ศัตรูพืช” ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 6-9 สิงหาคม 2545. โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี.

Houseman J.G. 2004. Respiratory and circulatory systems. Online: http://salinella.bio.uottawa.ca/BIO3323/Lectures/bio3323_lect_RespirCirculat.htm. (01/07/2005).

Wen, Shuo-yang, L. Li, Y. Li, Q. Lin, S. Zhang. 1997. Proteinase content of larval ectoparasitoids. pp. 399-403. *In* : Li, Li-ying (ed.) Parasitoids and Predators (Insecta) of Agricultural and Forestry Arthropod Pests. Proceedings of the Guangdong Entomological Institute.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางอำนวย อรุณไพร ที่ช่วยปฏิบัติงานตลอดจนให้คำแนะนำในการดำเนินการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการทดลองเลี้ยงแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ด้วยอาหารเทียมโดยใช้ haemolymph ของดักแด้ต่างชนิดกัน และอายุการเก็บรักษา[1/]

วิธีการ	oak silkworm 3 **ปี**	oak silkworm 1.5 **ปี**	**ผีเสื้อหนอนกระท้อน** 1.5 **ปี**
อัตราการเบียน (%)	96.39	98.97	97.14
อัตราการเข้าดักแด้ (%)	79.17 b	94.87 a	84.05 b
จำนวนดักแด้ทั้งหมด (ตัว/หลุม)	80.83 b	102.77 a	94.53 a
จำนวนตัวเต็มวัยทั้งหมด (ตัว/หลุม)	50.50 b	80.37 a	49.83 b
จำนวนตัวเต็มวัยสมบูรณ์ (ตัว/หลุม)	37.67 b	62.97 a	38.53 b
- เพศเมีย (ตัว/หลุม)	25.47	38.07	24.63
- เพศผู้ (ตัว/หลุม)	12.20	24.90	13.90
จำนวนตัวไม่สมบูรณ์ (ตัว/หลุม)	12.83 a	17.40 b	11.30 a
ตัวเต็มวัยไม่สมบูรณ์ (%)	29.13 b	24.03 a	23.47 a
ตัวเต็มวัยสมบูรณ์ (%)	41.46 b	57.17 a	39.97 b
อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (%)	57.63 b	74.04 a	51.79 b
อัตราส่วนเพศเมีย (%)	67.68 a	59.08 b	65.30 a

[1/] ในแถวเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย อัตราการเบียนไข่ อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย และอัตราส่วนเพศเมีย จากการนำแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ที่ได้จากการเลี้ยงด้วยอาหารเทียมโดยใช้ haemolymph ของดักแด้ต่างชนิดกัน และอายุการเก็บรักษา ไปเบียนไข่หนอนผีเสื้อข้าวสาร[1/]

วิธีการ	oak silkworm 3 **ปี**	oak silkworm 1.5 **ปี**	**ผีเสื้อหนอนกระท้อน** 1.5 **ปี**
อัตราการเบียนไข่ (%)	83.20 b	84.51 b	92.26 a
อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (%)	83.94 b	91.55 a	95.36 a
อัตราส่วนเพศเมีย (%)	38.83 c	56.64 a	47.94 b

[1/] ในแถวเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

รายงานความก้าวหน้างานวิจัยปี 2547

รหัสกิจกรรม	06-05-47-0206-01

47/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช / กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

1. **ชื่อ แผนงานหลัก** 4.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคพืช แมลงและสัตว์ศัตรูพืชตลอดจนการใช้ปุ๋ยและสารเคมีทางการเกษตร
2. **ชื่อ กรอบโครงการวิจัย** 4.1.5 การวิจัยหาสารสกัดจากพืชและสารชีวภาพ เพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. **ชื่อ กิจกรรม** 02 การวิจัยสารชีวภาพเพื่อป้องกันกำจัดศัตรู
4. **ชื่อ การทดลองที่** 06 วิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้โปรโตซัวเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร

4.1 **ชื่อ การทดลองย่อย** 01 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เพื่อใช้ควบคุมหนูศัตรูพืช

5. **พืช / สาขาวิชา / สาขาวิชาย่อย** -/ สัตววิทยา / การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี
6. **ประเภทงานวิจัย** พื้นฐานและประยุกต์
7. **ผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้า	ยุวลักษณ์	ขอประเสริฐ
ผู้ร่วมงาน	กรแก้ว	เสือสะอาด
	ปราสาททอง	พรหมเกิด

8. **ระยะเวลา** เริ่มต้น ตุลาคม 2546 สิ้นสุด กันยายน 2548
9. **รายงานก้าวหน้า** มีดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1 การขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณโปรโตซัวในงูเหลือม และงูชนิดอื่นๆต่อตัวต่อปี ในห้องปฏิบัติการ</u>

ได้ทำการทดลองยายพันธุ์โปรโตซัวในงูเหลือม 3 ขนาด สำหรับ passage ที่ 1 และ 2 พบว่างูเหลือมขนาด 1.5 เมตร ผลิตได้เฉลี่ย 812.3 สปอร์โรซีสต์/ตัว และขนาด 2-2.5 เมตร ผลิตได้เฉลี่ย 1,458 สปอร์โรซีสต์/ตัว การทดลองยังคงดำเนินการต่อไป

<u>ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการผลิตสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis*</u>

ได้ศึกษาผลของ Manitol ต่อความแข็งแรงของโปรโตซัว ขนาด 0.3 mol./ กับหนูติดเชื้อจำนวน 30 ตัว โดยการให้ทางปากและฉีดเข้ากล้ามเนื้อหนูติดเชื้อเป็นเวลา 3 เดือน แล้วจึงให้หนูเหล่านี้กับงูเหลือม ผลการทดลองเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่า หนูที่ให้ Manitol เปรียบเทียบกับหนูที่ดื่มน้ำปกตินั้น ไม่

พบความแตกต่างด้านความรุนแรงของเชื้อต่อการทำให้หนูป่วยและตาย และปริมาณซีสต์ของโปรโตซัวในกล้ามเนื้อหนู การทดลองยังคงดำเนินการต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวสปอร์โรซีสต์จากมูลงูให้ได้อย่างน้อย 80%

ได้ทำการทดลองกับกระดาษกรองเบอร์ 1 กระดาษเยื่อ และที่กรองละเอียด (60 mesh) กรองตะกอนมูลงูติดเชื้อที่บดละเอียดแล้ว ก่อนการปั่นตะกอน ผลการทดลองเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่า กระดาษกรองเบอร์ 1 ใช้กรองโปรโตซัวออกจากมูลงูไม่ได้ ส่วนกระดาษเยื่อและตะแกรงกรองละเอียด สามารถกรองมูลงูบดได้ดีกว่า แต่จะสูญเสียสปอร์โรซีสต์ไป 30 % การทดลองยังคงดำเนินการต่อไป

10. **คำค้น** โปรโตซัว Sarcocystis singaporensis การผลิตคุณภาพ

11.**ปัญหา / อุปสรรค** งูเหลือมที่ใช้ทดลองติดเชื้อตายไป 4 ตัว

พัฒนาการผลิตเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อเป็นพื้นฐานในเชิงการค้า

Development techniques for mass production of a green muscardine fungus, *Metarhizium anisopliae* base on commercial scale

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาวิธีการเลี้ยงเชื้อราเขียว (*Metarhizium anisopliae*) ที่เหมาะสมโดยเลี้ยงบนเมล็ดธัญพืชต่างๆ 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบดหยาบ และ ข้าวฟ่าง พบว่าราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีที่สุดบนข้าวโพดบดหยาบ โดยจะให้โคนิเดียประมาณ 8.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. จากนั้นทำการศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสมของข้าวโพดบดหยาบในการเลี้ยงเชื้อราเขียว โดยการใช้สัดส่วนของข้าวโพดบดหยาบ (ปริมาตร 50 กรัม/ถุง) ต่อปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมอยู่ที่ข้าวโพดบดหยาบ 50 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 50 มล. หรือ 1: 1 โดยสัดส่วนนี้จะให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 54% ซึ่งทำให้เชื้อสร้างโคนิเดียได้ 8.50 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. การเติมโมลาสที่ความเข้มข้น 4% จะกระตุ้นให้สร้างโคนิเดียได้สูงสุดที่ 5.00 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. และเกิดการงอกของโคนิเดียมากที่สุดที่ 3.51 X 10^{10} cfu/มล. การใส่ยูเรียในช่วง 0 - 1% สามารถกระตุ้นให้เชื้อราชนิดนี้เจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดี โดยยูเรีย 1% จะกระตุ้นให้สร้างโคนิเดียได้มากสุดที่ 5.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. และจะทำให้เกิดการงอกของ โคนิเดียสูงสุดที่ 6.25 X 10^{10} cfu/มล. แต่ในทางกลับกันถ้าเติมยูเรียเกิน 1% จะมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโคนิเดียที่ได้ลดลงที่ 0.63 X 10^{11} ถึง 0 โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ ซึ่งจะได้ทำการศึกษาเปอร์เซนต์ยูเรียที่เหมาะสมในช่วง 0 - 1% ต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้นในอนาคต

รหัสกิจกรรม 06-05-47-0207-01

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจในการนำเอาเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมากขึ้น เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภค และยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม เชื้อราหลายชนิดสามารถผลิตใช้ในเชิงการค้า ได้แก่ *Metarhizium*, *Beauveria*, *Nomeraea*, *Aspergillus*, *Paecilomyces* etc. โดยประเทศที่มีการใช้เชื้อราต่างๆเหล่านี้ ได้แก่ อเมริกา, เม็กซิโก, ออสเตรเลีย, โคลัมเบีย เป็นต้น (Wraight และคณะ, 2001) เชื้อ *Metarhizium anisopliae* หรือที่รู้จักกันในชื่อ ราเขียว (green muscardine fungus) จัดอยู่ใน Subdivision Deuteromycotina: Hyphomycetes เป็นเชื้อราโรคแมลงที่พบในดิน ซึ่งสามารถพบแพร่กระจายได้ทั่วโลก (McCoy และคณะ, 1988) เป็นเชื้อราที่ใช้นำมาควบคุมแมลงในกลุ่ม Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera และ Hemiptera (Lezama-Gutiérrez และคณะ, 2000; Kershaw และคณะ, 1999; Rosa และคณะ, 2000) เชื้อราชนิดนี้เคยผลิตใช้ในทางการค้าภายใต้ชื่อการค้า "Green Muscle" เพื่อใช้ในการกำจัดตั๊กแตนในอัฟริกา (Thomas และคณะ, 2000) และต่อมาได้มีการขยายการผลิตเชื้อราชนิดเดียวกันนี้เพื่อประโยชน์ทางการค้าในประเทศออสเตรเลีย (Milner, 2000)

ในเมืองไทยมีการศึกษาการนำราเขียวมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดย มลิวัลย์ ปันยารชุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ปี 2525 -2539 ได้มีการแยกเชื้อราเขียวจากด้วงแรดมะพร้าวและนำมาทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราชนิดนี้กับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ด้วงแรดมะพร้าว (*Oryctes rhinoceros*), มอดเจาะผลกาแฟ (*Hypothenemus hampei*) และ มวนโกโก้ (*Helopeltis* spp) พบว่า *M. anisopliae* สามารถใช้ควบคุมมอดเจาะผลกาแฟ (*Hypothenemus hampei*) และ มวนโกโก้ (*Helopeltis* spp) โดยทำให้เกิดโรคที่ระดับความเข้มข้น $1x10^{10}$ และ $1x10^{40}$ โคนิเดียต่อมล. นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถใช้ควบคุมด้วงแรดมะพร้าวในกองปุ๋ยหมักได้ระหว่าง 92-97 เปอร์เซ็นต์ (มลิวัลย์ และ สุรพล, 2537; มลิวัลย์, 2537 ก.; มลิวัลย์2537 ข.)

จากข้อมูลการศึกษาของ มลิวัลย์ และสุรพล (2525) ที่ผ่านมาทำให้ทราบว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีบนเมล็ดธัญพืชหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพด, ข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง, ถั่วเขียว และถั่วเหลือง การทดสอบประสิทธิภาพและการศึกษาความรุนแรงในการเกิดโรคของเชื้อรา *M. anisopliae* ในขณะนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เชื้อสดที่ได้จากการเลี้ยง โดยด้วงแรดมะพร้าวจะใช้เชื้อที่เลี้ยงบนข้าวเปลือกในการทดสอบ ส่วนแมลงศัตรูชนิดอื่นส่วนใหญ่จะใช้เชื้อราที่เลี้ยงในอาหารเทียม (Sabouraud dextrose agar) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาการเลี้ยงเชื้อราชนิดนี้โดยการคัดเลือกเมล็ดธัญพืช

ที่มีความเหมาะสมที่สุดต่อการเจริญเติบโตเพื่อนำมาเป็นพื้นฐานของการพัฒนาในขั้นต่อไปและหาวิธีการผลิตให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกต่อการนำไปใช้ในอนาคต

วิธีดำเนินการ

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 สิ่งที่ใช้ทดลอง

1) ข้าวเปลือก
2) ปลายข้าว
3) ข้าวโพดบดหยาบ
4) ข้าวฟ่าง
5) กากน้ำตาล (โมลาส)
6) ยูเรีย
7) Potato Dextrose Agar (PDA)
8) Potato Dextrose Broth (PDB)
9) เครื่องนับสปอร์ (Hemacytometer)
10) ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
11) จานเลี้ยงเชื้อ (Petri dish)
12) ตู้เขี่ยเชื้อ
13) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
14) เข็มเขี่ย
15) กล้องจุลทรรศน์
16) ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.
17) บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.
18) กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.
19) น้ำกลั่น

1.2 แบบและวิธีการทดลอง

1.2.1 แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomize Design)

1.2.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. **การศึกษาหาเมล็ดธัญพืชที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงเชื้อรา** *M. anisopliae*

ทำการทดลองโดยชั่งเมล็ดธัญพืชต่างๆ 4ชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบด หยาบ และ ข้าวฟ่าง ปริมาตร 50 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกทนความร้อน (4 ถุง/เมล็ดธัญพืชแต่ละชนิด) แต่ละถุงเติมน้ำในปริมาตร 50 มล. ตามงานวิจัยของ มลิวัลย์ และสุรพล (2525) ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำหัวเชื้อที่เตรียมไว้ถ่ายใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วทั้งถุงอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ขึ้นมานับจำนวนโคนิเดีย และหาเปอร์เซนต์การงอกของเชื้อ (cfu/มล.) บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเมล็ดธัญพืชแต่ละชนิด

หมายเหตุ

1. <u>วิธีการเตรียมหัวเชื้อ</u>

นำเชื้อ *M. anisopliae* มาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) นานประมาณ 7 วัน ขูดเส้นใยและโคนิเดียทั้งหมดใส่ลงในอาหารเหลว Potato Dextrose Broth (PDB) ปริมาตร 200 มล./ฟลาสก์(ขนาด 500 มล.) โดยใส่ในอัตรา 1 จานเลี้ยงเชื้อ/1 ฟลาสก์ นำไปเลี้ยงบนเครื่องเขย่า (Rotary Shaker) ความเร็วรอบประมาณ 180 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 27-28°C เป็นเวลาประมาณ 4 วัน เมื่อครบกำหนดนำเชื้อที่ได้มาตรวจหาการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย จากนั้นดูดเชื้อจากขวดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าไม่มีแบคทีเรียปนเปื้อนถ่ายใส่ลงในขวดอาหาร PDB ใหม่ ปริมาตร 2 มล./ ฟลาสก์ แล้วนำไปเลี้ยงซ้ำบนเครื่องเขย่าต่ออีก 4 วัน วิธีการนี้จะได้หัวเชื้อที่มีปริมาณตั้งต้นใกล้เคียงกันในแต่ละฟลาสก์

2. <u>วิธีการตรวจนับเปอร์เซนต์การงอกของเชื้อ (Colony forming unit)</u>

2.1 โดยการเตรียมน้ำปริมาตร 100 มล. ผสม tween (0.5%) 5 หยด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาเทใส่ถุงเลี้ยงเชื้อที่จะทำการตรวจสอบในอัตรา เชื้อรา 1 ถุง/น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล. เขย่าประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้โคนิเดียหลุดออกจากเส้นใย แล้วจึงเทสารแขวนลอยโคนิเดียที่ได้ใส่ฟลาสก์ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อเก็บเชื้อที่ได้เป็นสารแขวนลอยตั้งต้น (stock solution) สำหรับการตรวจสอบในขั้นต่อไป

2.2 เตรียมน้ำซึ่งผสม tween (0.5%) ใส่หลอดทดลองปริมาตร 9 มล./หลอด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อก่อนทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นเขย่าฟลาสก์สารแขวนลอยตั้งต้น เพื่อให้โคนิเดียกระจายตัวทั่วทั้งฟลาสก์ แล้วจึงดูดสารแขวนลอยดังกล่าวปริมาตร 1 มล. ใส่ในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ เขย่าหลอดทดลองโดยใช้เครื่อง vortex เพื่อทำให้โคนิเดียเจือจางลง (dilution) โดยถือว่าค่าการเจือจางเท่ากับ 10 ทำการเจือจางในลักษณะนี้จนถึงค่าการเจือจางประมาณ 10^{-7}

2.3 ใช้ micropipette ดูดสารแขวนลอยที่ค่าการเจือจาง10^{-7} ปริมาตร 100 µl หยดลงบนอาหาร PDA ใช้แท่งแก้วเกลี่ยให้สารแขวนลอยโคนิเดียกระจายทั่วทั้งจานเลี้ยงเชื้อ (4 ซ้ำ/1 ทรีตเมนต์) ปิดฝาและวางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 3 วัน เชื้อราจะเริ่มงอกเส้นใย

2.4 ตรวจนับโคโลนีเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์

2. การศึกษาหาความชื้นที่เหมาะสม

จากผลการทดลองข้อ 1 เลือกเมล็ดธัญพืชที่สามารถให้โคนิเดีย และมีเปอร์เซนต์การงอกของเชื้อสูงสุด เพื่อนำมาทดลองหาเปอร์เซนต์ความชื้นที่เหมาะสมของการเลี้ยง โดยชั่งเมล็ดธัญพืชที่เลือกได้จากการทดลองที่ 1 ในปริมาตร 50 กรัม/ถุง เติมน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. ตามลำดับ (8 ซ้ำ/ทรีตเมนต์) ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นแบ่งอาหารที่เตรียมได้ออกเป็น 2 ส่วน

- ส่วนที่ 1 (4 ถุง/ทรีตเมนต์) นำอาหารในแต่ละถุงมาแบ่งชั่งน้ำหนักสดถุงละ 50 กรัม จากนั้นนำไปอบในตู้ที่อุณหภูมิ 103 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง แล้วเข้าสูตรเพื่อคำนวนหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของอาหารในแต่ละทรีตเมนต์

- ส่วนที่ 2 (4 ถุง/ทรีตเมนต์) นำหัวเชื้อที่เตรียมไว้มาถ่ายใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน

นำเชื้อที่ได้มาตรวจนับปริมาณโคนิเดียเพื่อเปรียบเทียบหาความชื้นที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากความชื้นของอาหาร และปริมาณโคนิเดียที่ได้

3. การศึกษาหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสม

ในการทดลองนี้ใช้โมลาสเป็นตัวแทนของคาร์โบไฮเดรตที่จะทำการศึกษา โดยจะทดลองใช้ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% ตามลำดับ

เตรียมอาหารโดยเลือกเมล็ดธัญพืชจากการทดลองข้อ 1 และปรับความชื้นตามการทดลองข้อ 2 โดยในครั้งนี้จะเติมโมลาสตามเปอร์เซ็นต์ที่ตั้งไว้ในการทดลอง โดยจะเพิ่มลงในน้ำที่จะใช้ในการปรับความชื้น ทำการทดลองในอัตรา 3 ถุง/1 ระดับความเข้มข้นโมลาส คลุกให้โมลาสกระจายทั่วเมล็ดธัญพืช ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ได้มานับปริมาณโคนิเดีย และเปอร์เซนต์การงอก (cfu/มล.) จากนั้นบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

4. **การศึกษาหาปริมาณยูเรียที่เหมาะสม**

ในการทดลองนี้ใช้ยูเรีย (46-0-0) เป็นตัวแทนของยูเรียที่ทำการศึกษา โดยจะทดลองใช้ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4, และ 5% ตามลำดับ

เตรียมอาหารโดยเลือกเมล็ดธัญพืชจากการทดลองข้อ 1 และปรับความชื้นตามการทดลองข้อ 2 โดยในครั้งนี้จะเติมโมลาส และปรับยูเรียตามเปอร์เซ็นต์ที่ตั้งไว้ในการทดลอง ทำการทดลองในอัตรา 4 ถุง/1 ระดับการทดลอง คลุกให้ส่วนผสมโมลาสและยูเรียกระจายทั่วเมล็ดธัญพืช ปิดถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่เตรียมไว้แบบสุ่ม ทิ้งไว้ 7 วัน จึงนำเชื้อที่ได้มานับปริมาณโคนิเดียและบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

ผลและวิจารณ์การทดลอง

1. จากการเลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* บนเมล็ดธัญพืชชนิดต่างๆ พบว่าราเขียวชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ในเมล็ดธัญพืชทุกชนิดที่ทำการทดสอบ ในการทดลองครั้งนี้ใช้อัตราส่วนของ เมล็ดธัญพืช: น้ำ (1: 1) ตามงานทดลองของมลิวัลย์ และสุรพล (2525) พบว่าเมื่อผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วเมล็ดธัญพืชที่ได้จะมีลักษณะของการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน โดย ข้าวเปลือกจะมีลักษณะภายนอกค่อนข้างแข็ง รองลงมาจะเป็นข้าวฟ่าง และข้าวโพดบดหยาบ ส่วนปลายข้าวจะอุ้มน้ำได้มากที่สุดลักษณะเมื่อนึ่งสุกจะมีการจับตัวเป็นก้อน (ขึ้นอยู่กับคุณภาพของปลายข้าวแต่ละชนิด) การคลุกหัวเชื้อค่อนข้างมีปัญหาในปลายข้าวสุกเนื่องจากลักษณะที่นิ่มและการจับตัวเป็นก้อนของข้าว ในขณะที่การคลุกเชื้อใน ข้าวเปลือก, ข้าวฟ่าง และข้าวโพดบดหยาบ ทำได้ง่ายกว่า

จากผลการนับจำนวนโคนิเดียพบว่าราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้สูงสุดบนข้าวโพดบดหยาบโดยให้โคนิเดียประมาณ 8.13×10^{11} โคนิเดีย/มล. ส่วนข้าวฟ่าง, ข้าวเปลือก และปลายข้าว เชื้อราชนิดนี้มีการเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถสร้างโคนิเดียได้ 1.50×10^{11}, 2.00×10^{11}และ 4.50×10^{11} โคนิเดีย/มล.ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซนต์การงอกของเชื้อ (cfu) พบว่าเชื้อราชนิดนี้มีเปอร์เซนต์การงอกสูงสุดจากการเลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบเช่นเดียวกัน โดยทำให้เกิดการงอก 6.04×10^{10} cfu/มล. ส่วนข้าวเปลือกและปลายข้าวทำให้เกิดการงอกไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ 3.32×10^{10} และ 2.87×10^{10} cfu/มล. ในขณะที่การเลี้ยงบนข้าวฟ่างจะทำให้เกิดการงอกของโคนิเดียได้ต่ำสุดคือ 0.80×10^{10} cfu/มล. (ตารางที่ 1) ซึ่งเปอร์เซนต์การงอกที่แตกต่างกันอาจมีผลมาจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ธาตุอาหารที่มีอยู่ในเมล็ดธัญพืช, จำนวนโคนิเดียที่ได้จากการสุ่มนับในแต่ละครั้ง ปัจจัยทางกายภาพของโคนิเดีย ฯลฯ ซึ่งจะต้องมีการพิสูจน์กันต่อไปในอนาคต

2. จากผลการวัดค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของข้าวโพดที่เตรียมโดยใช้น้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 10, 30, 50, 70 และ 90 มล. ต่อการใช้เมล็ดธัญพืช 50 กรัม พบว่า อาหารที่เตรียมมีความชื้นประมาณ 25, 43, 54, 62 และ 69% ตามลำดับ และจากการเลี้ยงเชื้อรา *M. anisopliae* บนอาหารที่เตรียมที่ความชื้นแตกต่างกันพบว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ดีถ้าเลี้ยงในอาหารที่มีความชื้นในช่วง 50 - 70% (ตารางที่ 2) ความชื้นในช่วงดังกล่าวให้ผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยความชื้นที่ 54, 62 และ 69% เชื้อรามีการเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ 8.50×10^{11}, 1.09×10^{12} และ 9.19×10^{11} โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ จากผลการทดลองครั้งนี้เลือกใช้น้ำที่ปริมาตร 50 มล.(แทนปริมาณน้ำที่ 70 และ 90 มล.) ซึ่งจะให้ความชื้นที่ 54% เพื่อทำการทดลองในขั้นต่อไป ถึงแม้จะให้ปริมาณโคนิเดียน้อยกว่าในกลุ่ม แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนการผลิต การเลี้ยงเชื้อที่ความชื้น 54% จะประหยัดน้ำได้มากกว่า และยังช่วยประหยัดพลังงานโดยการทำให้แห้งได้เร็วกว่า ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการผลิตในรูปแบบผงเชื้อแห้งในอนาคต นอกจากนี้การเลี้ยงเชื้อที่ความชื้นสูงเกินไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย และเชื้อราชนิดอื่นได้มากกว่า งานทดลองนี้ใกล้เคียงกับงานวิจัยของมลิวัลย์ และสุรพล (2525) ซึ่งมีการใช้น้ำ และเมล็ดธัญพืช ในอัตราที่แตกต่างกัน ซึ่งจากผลการทดลองสรุปว่าการใช้ในอัตราส่วน (1: 1) มีความเหมาะสมต่อการเจริญ เติบโตของราเขียวมากที่สุด นอกจากนี้ยังคล้ายกับงานวิจัยของ ทรงศักดิ์ (2543) ที่ทำการเลี้ยงเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* บนกากมันสำปะหลังที่ระดับความชื้นต่างๆกัน ได้แก่ 20, 30, 40, 50, 60, 70 และ 80% โดยน้ำหนัก และผลการทดลองสรุปว่า ตัวอย่างที่มีความชื้น 50% จะมีการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ดีที่สุด

3. จากผลการทดลองโดยใช้โมลาสเป็นตัวแทนของคาร์โบไฮเดรตเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างโคนิเดีย โดยใช้ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% ตามลำดับ พบว่าราเขียวสามารถสร้างโคนิเดียได้ที่ 3.50×10^{11}, 3.00×10^{11}, 5.00×10^{11}, 3.92×10^{11}, 1.33×10^{11} และ 0.58×10^{11} โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ โดยความเข้มข้นของโมลาส ที่ 4% จะสามารถกระตุ้นให้เชื้อราชนิดนี้สร้างโคนิเดียได้สูงสุดที่ 5.00×10^{11} โคนิเดีย/มล. การใส่โมลาสที่ความเข้มข้นมากเกินไป (8 และ 10%) จะทำให้ปริมาณการสร้างโคนิเดียลดลง เปอร์เซนต์การงอกของโคนิเดียมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณโคนิเดียที่ได้ โดยที่ความเข้มข้นของโมลาส ที่ 4% จะให้การงอกของโคนิเดียมากที่สุดที่ 3.51×10^{10} cfu/มล. (ตารางที่ 3)

4. จากการศึกษาหาปริมาณยูเรียที่เหมาะสม โดยเลี้ยงเชื้อราที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4, และ 5% ตามลำดับ พบว่า เชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีในการใส่ยูเรียที่ระดับ 0 - 1% โดยที่ยูเรีย 1% จะสร้างโคนิเดียได้มากสุดคือ 5.13×10^{11} โคนิเดีย/มล. และจะให้เปอร์เซนต์การงอกสูงสุดที่ 6.25×10^{10} cfu/มล. เนื่องจากยูเรียเป็นแหล่งของ

ไนโตรเจนเมื่อเติมลงไปในปริมาณที่เหมาะสมจะทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี แต่ในทางกลับกันถ้าเติมยูเรียมากเกินไปจะเกิดผลเสียต่อเชื้อรา เช่นเดียวกับงานวิจัยของทรงศักดิ์ (2543) ที่ทำการเลี้ยงเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* บนกากมันสำปะหลัง พบว่าหากเติมยูเรียสูงกว่า 2.5% จะมีผลให้การเจริญเติบโตของเชื้อราลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในการทดลองนี้พบว่าการใส่ยูเรียเกิน 1% จะมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโคนิเดียที่ได้ลดลงที่ 0.63 X 10^{11} ถึง 0 โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งมีผลทำให้เปอร์เซนต์การงอกลดลงตามไปด้วย และจากผลการทดลองนี้จะได้ทำการศึกษาเปอร์เซนต์ยูเรียที่เหมาะสมในช่วง 0 - 1% ต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้นในอนาคต

สรุปผลการทดลอง

จากการเลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* บนเมล็ดธัญพืชต่างๆ 4ชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือก, ปลายข้าว, ข้าวโพดบดหยาบ และ ข้าวฟ่าง พบว่าราเขียวสามารถเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดีที่สุดบนข้าวโพดบดหยาบ โดยจะให้โคนิเดียประมาณ 8.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. การใช้สัดส่วนของข้าวโพดบดหยาบต่อปริมาณน้ำที่เหมาะสมควรอยู่ในอัตราส่วน (1: 1) ซึ่งจะให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 54% ทำให้สร้างโคนิเดียได้ 8.50 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. จากผลการทดลองครั้งนี้เลือกใช้น้ำที่ปริมาตร 50 มล.(แทนปริมาณน้ำที่ 70 และ 90 มล.) ซึ่งจะให้ความชื้นที่ 54% เพื่อทำการทดลองในขั้นต่อไป ถึงแม้จะให้ปริมาณโคนิเดียน้อยกว่าในกลุ่ม แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนการผลิต การเลี้ยงเชื้อที่ความชื้น 54% จะประหยัดน้ำได้มากกว่า และยังช่วยประหยัดพลังงานโดยการทำให้แห้งได้เร็วกว่า ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการผลิตในรูปแบบผงเชื้อแห้งในอนาคต นอกจากนี้การเลี้ยงเชื้อที่ความชื้นสูงเกินไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย และเชื้อราชนิดอื่นได้มากกว่า การเติมโมลาสที่ความเข้มข้น 4% จะกระตุ้นให้สร้างโคนิเดียได้สูงสุดที่ 5.00 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. และเกิดการงอกของโคนิเดียมากที่สุดที่ 3.51 X 10^{10} cfu/มล. การใส่ยูเรียที่ระดับ 0 - 1% สามารถกระตุ้นให้เชื้อราชนิดนี้เจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียได้ดี โดยยูเรีย 1% จะสร้างโคนิเดียได้มากสุดคือ 5.13 X 10^{11} โคนิเดีย/มล. และจะให้เปอร์เซนต์การงอกสูงสุดที่ 6.25 X 10^{10} cfu/มล. แต่ในทางกลับกันถ้าเติมยูเรียเกิน 1% จะมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโคนิเดียที่ได้ลดลงที่ 0.63 X 10^{11} ถึง 0 โคนิเดีย/มล. ตามลำดับ ซึ่งจะได้ทำการศึกษาเปอร์เซนต์ยูเรียที่เหมาะสมในช่วง 0 - 1% ต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

ทรงศักดิ์ วัฒนชัยเสรีกุล. 2543. อาหารสัตว์จากกากมันสำปะหลังหมัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน และ สุรพล ตรุยานนท์. 2525. ศึกษาการพัฒนาการผลิตเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อใช้ควบคุมด้วงแรดมะพร้าว, น.1-6. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2525 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน. 2537 ก. ศึกษาอัตราการใช้เชื้อราเขียวกำจัดมอดเจาะผลกาแฟ ในห้องปฏิบัติการ, น.1-6. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2537 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน. 2537 ข. รายงานผลวิจัยก้าวหน้าศึกษาเปรียบเทียบอัตราการใช้เชื้อราเขียวต่อมวนโกโก้ ในห้องปฏิบัติการ, น.16-19. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2537 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

มลิวัลย์ ปันยารชุน และ สุรพล ตรุยานนท์. 2537. รายงานผลวิจัยก้าวหน้าการใช้เชื้อราเขียวควบคุมด้วงแรดมะพร้าวในท้องที่ประสบวาตะภัยจากพายุเกย์, น.6-15. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2537 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

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

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

McCoy, C.W., R.A. Samson, D.G. Boucias. 1988. Entomogenous fungi. In: C.M. Ignoffo, M.N.Bushan (Eds.), CRC Handbook of Natural Pesticides. Microbial Insecticides: Part A Entomogenous Protozoa and Fungi. Vol. V. CRC Press. Boca Raton, pp.151-236.

Milner, R. 2000. Locast and Grasshopper Biocontrol Committee Newsletter, Issue 2. Camberra, CSIRO.

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

Thomas, M.B., J. Klass and S. Blanford. 2000. The year of the lacast. Pest. Outlook 11. 192-195.

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

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซนต์การงอกของเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ที่เลี้ยงบนเมล็ดธัญพืชต่างๆ 4 ชนิด

เมล็ดธัญพืช	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซนต์การงอก (cfu/มล.)
ข้าวเปลือก	2.00×10^{11} b[1/]	3.32×10^{10} b
ปลายข้าว	4.50×10^{11} b	2.87×10^{10} b
ข้าวโพดบดหยาบ	8.13×10^{11} a	6.04×10^{10} a
ข้างฟ่าง	1.50×10^{11} b	0.80×10^{10} c
CV	50.1%	29.9%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนการสร้างโคนิเดีย ที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของข้าวโพดที่ระดับต่างๆกัน 5 ระดับ

ปริมาณน้ำ (มล.)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)
10	25	1.63×10^{11} b[1/]
30	43	2.06×10^{11} b
50	54	8.50×10^{11} a
70	62	1.09×10^{12} a
90	69	9.19×10^{11} a
CV	-	35.2%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซนต์การงอกของราเขียว เมื่อเลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบที่ผสมโมลาส ที่เข้มข้นแตกต่างๆกัน 6 ระดับ

ความเข้มข้นโมลาส (%)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซนต์การงอก (cfu/มล.)
0	3.50×10^{11} ab[1/]	3.25×10^{10} a
2	3.00×10^{11} b	1.91×10^{10} b
4	5.00×10^{11} a	3.51×10^{10} a
6	3.92×10^{11} ab	3.47×10^{10} a
8	1.33×10^{11} c	2.61×10^{10} ab
10	0.58×10^{11} c	1.82×10^{10} b
CV	30.4%	26.0%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบการสร้างโคนิเดีย และเปอร์เซนต์การงอกของราเขียว เมื่อเลี้ยงในข้าวโพดบดหยาบที่ผสมโมลาส 4% และเพิ่มยูเรียที่เข้มข้นแตกต่างๆกัน 6 ระดับ

ยูเรีย (%)	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มล.)	เปอร์เซนต์การงอก (cfu/มล.)
0	2.81×10^{11} ab[1/]	5.12×10^{10} b
1	5.13×10^{11} a	6.25×10^{10} a
2	0.63×10^{11} b	0.30×10^{10} c
3	0.63×10^{11} b	0.003×10^{10} c
4	0.63×10^{11} b	0.003×10^{10} c
5	0 b	0.003×10^{10} c
CV	165%	38.2%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ทดสอบโดยใช้ DMRT)

การเพิ่มประชากรนกล่าเหยื่อโดยการใช้รังเทียมเพื่อควบคุมหนู ในสวนปาล์มน้ำมัน

Bird of Preys Increasing by Artificial Nest for Rats Control in Oil Palm

เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์
พวงทอง บุญทรง
ปิยาณี หนูกาพ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสร้างรังเทียมให้นกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน ในช่วงเวลา 4 ปี จำนวนปีละ 135, 156, 161 และ 163 รัง มีการเข้าใช้รังวางไข่ในอัตราร้อยละ 36.5, 50.5, 66.8 และ 57.8 ตามลำดับจำนวนไข่โดยเฉลี่ย 6.04 ฟอง/รัง อัตราการฟักของลูกนกประมาณ 2.4-2.8 ตัว/รัง จำนวนลูกนกที่เกิดทั้งหมด 137 220 , 299 และ 263 ตัว/ปี พฤติกรรมการเข้าใช้รังวางไข่ของนกแสก เป็นการเข้าใช้รังเดิมติดต่อกันทุกปี นกเพศเมียวางไข่และกกไข่ในรังเกือบตลอดทั้งวัน เมื่อมีลูกนกฟักออกมาแม่นกจะคอยป้อนอาหารและกกไข่ที่ยังไม่ฟักไปด้วย ลูกนกจะฟักออกจากไข่เมื่อแม่นกกกไข่ได้ 30-35 วัน ลูกนกโตเต็มที่และออกจากรังเมื่ออายุ 65-70 วัน สัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารทั้งหมดคือหนูสกุลหนูท้องขาว ซึ่งเป็นหนูศัตรูพืชที่สำคัญที่สุดในสวนปาล์มน้ำมัน นกแสก 1 ตัวสามารถกินหนูท้องขาวได้ 2 ตัว/วัน สามารถประมาณได้ว่านกแสก 1 ตัวกำจัดหนูได้ 700 ตัว/ปี

คำนำ

ความเสียหายจากการทำลายของหนูต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันมีปริมาณสูงมาก ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพวัตถุดิบของผลผลิตที่ส่งป้อนโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม สวนปาล์มส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นของเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ครอบครองไม่มาก เกษตรกรไม่ได้ทำการป้องกันกำจัดหนู ส่วนเกษตรกรรายใหญ่ที่มีพื้นที่ปลูกปาล์มกว่า บางส่วนก็ไม่ได้ทำการป้องกันกำจัดหนู มีส่วนน้อยที่ป้องกันกำจัดหนูด้วยสารเคมีซึ่งพบว่าไม่ค่อยได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจากสารเคมีกำจัดหนูมีราคาแพง เกษตรกรจึงใช้เท่าที่จำเป็นในช่วงที่พบความเสียหายบนทะลายปาล์มสูงเท่านั้น ไม่ได้กำจัดหนูอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลา ทำให้ประชากรหนูยังมีอยู่มากตลอดมานานที่ที่มีการใช้สารเคมีกำจัดหนูติดต่อกันมานาน พบว่าการใช้สารเคมีกำจัดหนูก่อให้

รหัสกิจกรรม 06-01-47-0405-04

เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสัตว์ที่ล่าหนูเป็นอาหารที่อาศัยอยู่ในสวนปาล์มน้ำมัน และมีประโยชน์อย่างยิ่งในการควบคุมประชากรหนูศัตรูพืชที่ทำความเสียหายต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน เช่น งู ชะมด อีเห็น พังพอน แมวป่า นกกระปูด เหยี่ยว นกเค้าแมว นกฮูกนกทึดทือ และนกแสก เป็นต้น

เป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่านกแสก(*Tyto alba*) เป็นนกที่กินหนูเป็นอาหารหลัก จากการศึกษาของ สุภาพ (2525) พบว่านกแสกที่อาศัยอยู่ในท้องที่จังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีการทำนาเป็นหลัก กินหนูที่เป็นศัตรูพืชในนาข้าวร้อยละ 95 ส่วนใหญ่ เป็นหนูนาใหญ่ หนูหริ่ง หนูนาเล็ก และหนูพุกเล็ก ที่เหลือเป็นนก ค้างคาว และแมลง การศึกษาของ Lenton (1980) พบว่านกแสกที่ชักนำให้เข้ามาอาศัยในสวนปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซีย กินหนูป่ามาเลย์ (*Rattus tiomanicus*) ซึ่งเป็นหนูศัตรูปาล์มน้ำมันที่สำคัญร้อยละ 98 ซึ่งเขาได้ให้ข้อเสนอแนะว่านกแสกเป็นศัตรูธรรมชาติมีศักยภาพในการนำมาใช้ควบคุมประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมันได้ เพราะเป็นนกที่อาศัยร่วมอยู่กับมนุษย์ได้และออกล่าเหยื่อโดยเฉพาะหนูในพื้นที่เกษตรกรรมรอบๆชุมชน

นกแสกเป็นนกที่มีการแพร่กระจายเกือบทั่วโลก ไม่พบในบริเวณเหนือเส้นละติจูดสูงๆเท่านั้น การสืบพันธุ์ของนกแสกในพื้นที่ที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์ จะมีลูกจำนวนมากต่อครอก มีลูกได้ 1-2 ครอกต่อปี แต่จำนวนประชากรของนกแสกถูกจำกัดด้วยเหยื่อและสถานที่สร้างรังวางไข่ ในธรรมชาตินกแสกวางไข่ตามโพรงต้นไม้ โพรงใต้หลังคาอาคาร โพรงตามหน้าผาบนภูเขา รวมทั้งปล่องไฟที่ไม่มีการใช้งาน

ในประเทศไทย นกแสกเป็นนกที่เคยพบทั่วไปทุกภาค แต่ในปัจจุบันหายากขึ้น เนื่องจากการขาดแหล่งสร้างรังวางไข่ ประกอบกับคนยังมีความเชื่อที่ผิดๆว่านกแสกเป็นนกที่นำโชคร้ายมาให้ ทำให้นกแสกถูกฆ่าไปส่วนหนึ่ง สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือนกแสกได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดหนูของเกษตรกร เมื่อนกแสกกินหนูที่ได้รับสารเคมีกำจัดหนูซึ่งจะยังไม่ตายในทันทีเข้าไปเพียง 1-2 ตัว นกแสกก็ได้รับจนพิษถึงตายได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. รังเทียมสำหรับนกแสก 163 รัง พร้อมเสารัง
2. บันไดอลูมิเนียมยาว 9 ฟุต 1 อัน
3. เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 1 ก.ก.
4. เทปวัดความยาว 1 เมตร
5. ห่วงติดขานก
6. เครื่องวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) 1 เครื่อง
7. รถจักรยานยนต์ 1 คัน
8. กล้องถ่ายรูป 1 กล้อง

9. กล้องวีดีโอ 1 เครื่อง
10. เครื่องบันทึกวีดีโอ 1 เครื่อง
11. โทรทัศน์ขนาดจอภาพ 14 นิ้ว 1 เครื่อง
12. กล้องทีวีวงจรปิด 2 เครื่อง
13. ม้วนเทปวีดีโอ 50 ม้วน
14. สายไฟ 300 เมตร 2 เส้น
15. สายนำสัญญาณ 100 เมตร 2 เส้น

สถานที่ทำการศึกษา ใช้พื้นที่สวนปาล์มน้ำมันของบริษัทแสงสวรรค์ปาล์มน้ำมัน จำกัด ตำบลบางสวรรค์ อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี พื้นที่ประมาณ 15,000 ไร่

วิธีการทดลอง

1. การศึกษาการเพิ่มประชากรนกแสกโดยการใช้รังเทียม

สร้างรังเทียมที่มีลักษณะเหมือนบ้านขนาดเล็กขนาดกว้าง 50-60 ซ.ม.ยาว 60-80 ซ.ม สูง 50 ซ.ม. โดยใช้ไม้กระดาน เป็นพื้นและฝารัง ใช้สังกะสีทำหลังคา มีจำนวน 8 รังใช้บ้านสุนัขแบบพลาสติกสำเร็จรูปทำรัง ติดตั้งรังไว้บนเสาเดี่ยวที่ทำด้วยไม้ หรือเสาคอนกรีต หรือเสาเหล็ก สูงประมาณ 2.5-3.5 เมตร จำนวน 135 ,156,161 และ 163 รัง ในปี 2544 , 2545, 2546 และ 2547 ตามลำดับ เพื่อชักนำให้นกแสกเข้าใช้วางไข่และเลี้ยงดูลูกในฤดูผสมพันธุ์ในพื้นที่สวนปาล์มน้ำมันที่มีอายุตั้งแต่ 15-25 ปี ติดตามการเข้าใช้รังของนกแสกในช่วงฤดูการผสมพันธุ์ระหว่างเดือนกันยายน-กุมภาพันธ์ มาแล้วเป็นเวลา 4 ปี นับจำนวนรังที่มีนกเข้าใช้รัง จำนวนไข่และจำนวนลูกที่เกิดในแต่ละรัง เพื่อให้ได้ข้อมูลทางด้านชีววิทยาและการเพิ่มประชากรของนกแสกโดยวิธีการสร้างรังเทียมในสภาพสวนปาล์มน้ำมัน

2. การศึกษาพฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ การวางไข่ ฟักไข่และเลี้ยงดูลูก

ทำการศึกษาโดยการสำรวจนับจำนวนไข่และลูกนกในรังทั้งหมดทุกๆ 10 วัน โดยใช้บันไดอลูมิเนียมปีนขึ้นไปเปิดตรวจนับไข่และลูกนกในรัง รวมทั้งติดตั้งกล้องวงจรปิดแบบใช้แสงอินฟราเรดในรังเทียมที่มีนกแสกเข้าใช้รังวางไข่จำนวน 2 รัง แล้วบันทึกภาพวีดีโอแบบต่อเนื่อง 24ชั่วโมง ติดต่อกันทุกๆ 10วันตั้งแต่นกแสกเริ่มวางไข่ไปจนกระทั่งลูกนกฟักเป็นตัวและบินออกจากรัง แล้วนำภาพที่บันทึกไว้มาวิเคราะห์พฤติกรรมการผสมพันธุ์ การวางไข่ การกกไข่ การฟักออกจากไข่ของลูกนก การเลี้ยงดูลูก การเจริญเติบโตของลูกนก พฤติกรรมของลูกนกในรัง จนกระทั่งลูกนกออกจากรัง

3. การศึกษาชนิดอาหารของนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน

ทำการสำรวจซากสัตว์ที่นกแสกนำมากินภายในรังหรือนำมาเลี้ยงลูก และเก็บตัวอย่างก้อนสำรอกเศษอาหารที่นกแสกคายสำรอกออกมาหลังจากกินอาหารภายในรัง ใต้รัง และบริเวณที่นกแสกเกาะนอน นำมาอบแห้งเพื่อฆ่าเชื้อโรคและปรสิตจำพวกเห็บ ไร ที่อาจปะปนมา แล้วนำไปแช่น้ำเพื่อ

ให้สามารถแยกชิ้นส่วนกระดูกของสัตว์ที่อยู่ในก้อนเศษอาหารออกมา ทำการวิเคราะห์ชนิดของสัตว์ที่ถูกนกแสกที่อาศัยในสวนปาล์มน้ำมันกินเป็นอาหาร รวมทั้งการวิเคราะห์ชนิดสัตว์ที่นกแสกนำมาป้อนลูกในรังจากภาพวีดีโอที่บันทึกไว้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1. ผลการศึกษาการเพิ่มประชากรนกแสกโดยการใช้รังเทียม

นกแสกที่ถูกชักนำเข้ามาอาศัยในสวนปาล์มน้ำมันที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษา มีการจับคู่ผสมพันธุ์ในช่วงเดือนกันยายน-กุมภาพันธ์ วางไข่และเลี้ยงดูลูก 1-2 ครอก/ฤดูผสมพันธุ์ นกแสกจะเจริญเติบโตสามารถผสมพันธุ์ได้เมื่ออายุครบ 1 ปี ซึ่งพบได้จากลูกนกที่ติดห่วงขาระบุหมายเลขไว้ เมื่อลูกนกอายุประมาณ 65-72 วัน จะแยกย้ายกันไปจากรังรวมทั้งพ่อ-แม่นกด้วย ยกเว้นพ่อ-แม่นกคู่ที่มีการวางไข่ครอกที่สองจะใช้รังเดิมในการวางไข่และเลี้ยงดูลูกครอกที่สองต่อไป จากการติดตามเก็บข้อมูลการเข้าใช้รังเทียมของนกแสกเป็นเวลาติดต่อกัน 9 ปี พบว่าการเข้าใช้รังของนกแสกมีการเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จากที่ในช่วง3 ปีแรกที่สร้างรังไว้เพียง 15 รังไม่มีนกมาใช้รังเลย จนกระทั่งปีที่ 4 จึงมีนกมาเข้าใช้รัง และเมื่อมีการเพิ่มจำนวนนกมากขึ้นเรื่อยๆจากการใช้รังเทียมเป็นที่วางไข่และเลี้ยงดูลูก จึงมีการเข้าใช้รังในฤดูผสมพันธุ์มากขึ้น แต่ไม่ได้มีการสำรวจและจดบันทึกข้อมูลจำนวนไข่และลูกนกอย่างเป็นระบบในช่วงแรก เพิ่งมีการเก็บข้อมูลการเข้าใช้รังติดต่อกันเป็นเวลา 4 ปี ตั้งแต่ปี 2544 -2547 พบว่าการเข้าใช้รังของนกแสกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2544 -2546 ในอัตราร้อยละ 36.5 50.5 และ66.8 ตามลำดับ มีการเข้าใช้รังลดลงเล็กน้อยในปี 2547 คือมีการเข้าใช้รังร้อยละ 57.6

จากจำนวนรังที่ติดตั้งไว้ทั้งหมดในปี 2544 135 รัง ปี 2545 156 รัง ปี 2546 161 รังและปี 2547 163 รัง มีพ่อ-แม่นกเข้าใช้รังวางไข่ปีละ 49 ,79, 107 และ 94 ครั้ง สามารถเพิ่มจำนวนลูกนกได้ในช่วง 4 ปี จำนวน 137 ,220,299 และ 263 ตัว ตามลำดับจากการสำรวจนับจำนวนไข่ในรังเทียมที่มีนกแสกเข้าใช้รัง พบว่านกแสกบางคู่มีการวางไข่ 1 ครั้ง/ฤดูผสมพันธุ์ แต่ส่วนใหญ่มีการวางไข่และเลี้ยงดูลูก 2 ครั้ง/ฤดูผสมพันธุ์ จำนวนไข่ต่อรังโดยเฉลี่ยครั้งละ 6.04 ฟอง/รัง จำนวนไข่ต่ำสุด 2 ฟอง จำนวนไข่สูงสุด 14 ฟอง จำนวนลูกนกที่ฟักออกจากไข่ในแต่ละรังโดยเฉลี่ย 2.4-2.8 ตัว/ครอก ซึ่งใกล้เคียงกับที่ Lenton(1980) รายงานไว้ว่านกแสกในสวนปาล์มของมาเลเซียวางไข่เฉลี่ย 6.6 ฟอง/รัง ลูกนกที่เกิดมีอัตราการรอดตายค่อนข้างสูง เนื่องจากพ่อ-แม่นกดูแลลูกดีประกอบกับลูกนกมีระยะเวลาในการอาศัยในรังและเตรียมความพร้อมก่อนออกจากรังค่อนข้างนาน อัตราการตายไม่เกินร้อยละ 5 สาเหตุการตายส่วนใหญ่จะเกิดกับลูกนกที่ฟักออกมาหลังสุด ซึ่งมักจะตกลงมาจากรัง แต่ยังไม่ทราบสาเหตุ เนื่องจากการวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกนกในรังจากการบันทึกวีดีโอก็ไม่พบการรังแกหรือทำร้ายกันเองระหว่างลูกนก มีการตายที่เกิดจากการทิ้งรังของพ่อหรือแม่นกในระหว่างที่มีลูกบ้างแต่พบเพียง 1 รัง ซึ่งมีงานวิจัยพบการทิ้งลูกของนกแสกผู้ร้อยละ 46 และในเพศเมียร้อยละ 4 (Roulin,2002) หรือแม่นกและลูกอาจตายเนื่องจากได้รับอันตรายจากสารพิษที่อยู่ในอาหารที่พ่อนกนำมาให้ การตายของลูกนกเมื่อออกจากรังที่พบมี 2 สาเหตุคือ เนื่องจากขาดอาหารเพราะยังไม่สามารถล่าเหยื่อได้ดีนัก และตายเนื่องจากอุบัติ

เหตุถูกรถชน เนื่องจากบินตัดถนนที่ตัดผ่านสวนปาล์มซึ่งคล้ายกับที่เกิดขึ้นกับนกแสกในประเทศสเปน ที่มักจะตายจากการอดอาหารและถูกรถชนขณะบินข้ามถนน (Fajardo *et al*.,2000)

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ การวางไข่ ฟักไข่และเลี้ยงดูลูก

พฤติกรรมการเข้าใช้รังของนกแสกพบว่าเป็นการเข้าใช้รังเดิมที่มีการใช้ตลอด ซึ่งเป็นพฤติกรรมการติดรังหรือติดที่ของแม่นก ลูกนกที่เกิดใหม่จะต้องไปหารังอื่นเพื่อใช้วางไข่ในฤดูผสมพันธุ์ ในกรณีที่รังล้ม หรือเสียหายในระหว่างที่นกเข้าใช้รัง ถ้าหากมีการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนรังใหม่ในตำแหน่งเดิมนกแสกก็จะยังเข้าใช้รังที่ตำแหน่งนั้นต่อไป ส่วนใหญ่นกเพศเมียจะอยู่ในรังเพื่อวางไข่และกกไข่ มีจำนวนน้อยรังที่พบทั้งนกเพศผู้และเพศเมียอยู่ในรังพร้อมกัน

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ของนกแสก จากการบันทึกภาพด้วยกล้องวีดีโอวงจรปิดในรังของนกแสก พบว่า นกเพศผู้จะเข้ามาผสมพันธุ์กับนกเพศเมียภายในรังเกือบทุกชั่วโมงตั้งแต่เริ่มมืดไปจนกระทั่งสว่าง จำนวนครั้งที่นกแสกผสมพันธุ์ค่อนข้างมากคือ 10-14 ครั้ง/คืน บางครั้งจะนำหนูมาให้ด้วยหรือทำความสะอาดให้นกเพศเมียที่กำลังกกไข่ ซึ่งยังไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของนกแสกดังกล่าวได้

นกเพศเมียจะวางไข่ทะยอยวันละฟองหรืออาจเว้นถึง 2 วัน พร้อมๆกับการเริ่มกกไข่ตั้งแต่วางไข่ฟองแรกและมีการผสมพันธุ์ไปเรื่อยๆ ส่วนใหญ่แม่นกจะกกไข่เพียงตัวเดียว ขณะที่นกตัวผู้จะเกาะนอนอยู่ตามต้นปาล์มใกล้ๆรังและคอยหาอาหารมาให้ในเวลากลางคืน มีบางส่วนเท่านั้นที่พบนกตัวผู้อยู่ในรังกับนกตัวเมียในช่วงที่นกเริ่มวางไข่ นกเพศเมียใช้เวลากกไข่รวมเวลาที่นกฟักไข่ประมาณ 18ชั่วโมง จะบินออกนอกรังช่วงสั้นๆในเวลากลางคืน แล้วกลับเข้ามากกไข่และดูแลลูกเมื่อมีลูกนกฟักออกจากไข่ ไข่ที่แม่นกกกไข่ครบกำหนดคือประมาณ 30-35 วัน จะค่อยๆทะยอยฟักออกมา อัตราการฟักไข่ของการวางไข่ครอกแรกประมาณร้อยละ 33.8-42.3 ลูกนกที่เกิดใหม่จะมีขนาดเล็กมาก น้ำหนักประมาณ 15-20 กรัม ไม่มีขนปกคลุมตัว ยังไม่ลืมตา ช่วยเหลือตัวเองยังไม่ได้ ลูกนกจะฟักออกจากไข่ไม่พร้อมกัน จึงทำให้มีลูกนกอายุแตกต่างกันในรังเดียวกัน ลูกนกยังไม่กินอาหารใน 2-3 วันแรก จนกระทั่งลูกนกมีอายุ 3-4 วัน แม่นกจึงเริ่มป้อนอาหารโดยฉีกเนื้อหนูชิ้นเล็กๆป้อนใส่ปากลูก พร้อมๆกับการกกไข่ที่ยังไม่ฟัก แม่นกจะป้อนอาหารลูกนกเกือบทั้งวัน จนกระทั่งลูกนกมีอายุเกือบ 2 สัปดาห์ ลูกนกจึงเริ่มฝึกกินอาหารเองโดยแม่นกคอยฉีกหนูให้ บางตัวสามารถฉีกกินอาหารได้เอง ลูกนกที่มีอายุ 20-25 วัน สามารถกลืนกินหนูครึ่งตัวได้ ปริมาณอาหารที่ลูกนกกินต่อวันคิดเป็นน้ำหนักประมาณ 1.5-2 เท่าของน้ำหนักลูกนก อัตราการเจริญเติบโตของลูกนกสูงมาก ลูกนกที่มีอายุประมาณ 40-45 วัน จะมีน้ำหนักใกล้เคียงกับนกตัวเต็มวัยหรือมากกว่า คือ ประมาณ 550-650 กรัม ลูกนกเริ่มผลัดขนอุยและมีขนจริงขึ้นปกคลุมตัว โดยมีขนปีกและขนหางขึ้นก่อน แล้วขนคลุมหลังและหัวจึงขึ้นตาม ลูกนกจะมีขนขึ้นเต็มตัวเมื่อมีอายุประมาณ 60 -65 วัน

เมื่อลูกนกมีขนขึ้นเต็มตัวจะเริ่มฝึกขยับปีกฝึกบินอยู่ภายในรัง รวมทั้งการฝึกกระโดดใช้กรงเล็บขยุ้มจับหนูที่พ่อ-แม่นกนำมาให้ เป็นพฤติกรรมการฝึกบินและฝึกล่าเหยื่อเตรียมความพร้อมของลูกนก

ก่อนที่จะออกจากรัง ซึ่งจะค่อยๆทยอยออกไปทีละตัวตามอายุเกิดก่อน-หลังของลูกนก ลูกนกที่ออกจากรังใหม่ๆจะออกมาเกาะรออาหารที่พ่อ-แม่นำมาให้ตามต้นปาล์มที่อยู่รอบๆรังระยะหนึ่ง ส่วนใหญ่ที่ออกจากรังไปแล้วจะไม่กลับเข้ามานอนในรังเดิม มักจะเกาะนอนตามทางใบปาล์มที่ลานกันเป็นชุมคอนข้างทึบ แต่ยังไม่มีข้อมูลที่บ่งบอกว่าภายหลังที่ลูกนกออกจากรังลูกนกมีการฝึกล่าเหยื่อพร้อมกับพ่อ-แม่นกหรือไม่ และลูกนกต้องอาศัยพึ่งพาอาหารจากพ่อ-แม่นานเท่าไร

มีพ่อ-แม่นกประมาณร้อยละ 40 วางไข่รอบที่ 2 เมื่อลูกนกครอกแรกออกจากรังไปแล้ว แม่นกจะเริ่มวางไข่รอบที่ 2ต่อไปเลย ซึ่งอยู่ในช่วงเดือนธันวาคม จำนวนไข่ต่อรังจะใกล้เคียงกันกับครอกแรก คือ โดยเฉลี่ย 6.0 ฟอง/รัง แต่พบว่าอัตราการฟักลดลงต่ำกว่าการฟักในครอกแรกมาก คือประมาณร้อยละ 25.4 จำนวนลูกต่อรังต่ำกว่าลูกนกครอกที่ 1 มาก คือโดยเฉลี่ย 0.97 ตัว/รัง ลูกนกครอกที่ 2 จะออกจากรังในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์-ต้นเดือนมีนาคม พร้อมกับพ่อ-แม่

3. ผลการศึกษาชนิดอาหารและศักยภาพในการควบคุมประชากรหนูของนกแสกในสวนปาล์มน้ำมัน

จากการวิเคราะห์ชนิดสัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารทั้งจากภาพที่บันทึกด้วยวีดีโอวงจรปิด การสำรวจภายในรัง และการเก็บก้อนสำรอกเศษอาหารมาจำแนกชนิดสัตว์ที่ถูกนกแสกกิน พบว่าจากการตรวจเช็ครังนกแสกที่มีการเข้าใช้รังวางไข่ในฤดูผสมพันธุ์ประมาณ 1,500 ครั้ง ในช่วงเวลา 4 ปี พบว่านกแสกนำเหยื่อที่ล่าได้มาไว้กินในรัง ทั้งในรังที่มีเฉพาะพ่อ-แม่นกและรังที่มีลูกนกอยู่ด้วย เกือบทั้งหมดเป็นหนูในสกุลหนูท้องขาว (*Rattus*) ซึ่งก็คือหนูป่ามาเลย์ (*R. tiomanicus*) ที่เป็นศัตรูตัวสำคัญที่สุดในสวนปาล์มน้ำมัน โดยเฉลี่ย 2 ตัว/รัง ทุกครั้ง มีเพียงครั้งเดียวที่พบซากนกอัญชันขาแดงในรังนกแสก ซึ่งนกอัญชันเป็นนกขนาดเล็กที่วิ่งหากินอยู่ตามพื้นดินริมลำห้วยในเวลากลางวัน ซึ่งอาจถูกนกแสกล่าในช่วงเวลาพลบค่ำก่อนที่นกจะเข้านอนตามพุ่มไม้ จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายวีดีโอวงจรปิดในรังนกแสกเพื่อดูพฤติกรรมการกินอาหาร ก็พบว่าชนิดสัตว์ที่นกแสกล่ามาให้แม่นกที่กกไข่ และเป็นอาหารเลี้ยงลูกเป็นหนูทั้งหมด ไม่พบแมลง สัตว์เลื้อยคลาน กบ เขียด นก หรือค้างคาว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์กระดูกของสัตว์ที่อยู่ในก้อนสำรอกเศษอาหารของนกแสก จำนวน 1,000 ตัวอย่าง ที่พบเพียงกระดูกของหนูในสกุลหนูท้องขาวเท่านั้น ไม่พบซาก หรือชิ้นส่วนของสัตว์อื่นปะปนอยู่เลย ตรงกับผลการวิเคราะห์การเลือกเหยื่อของนกแสกในสวนปาล์มของมาเลเซีย ที่พบว่านกแสกกินหนูในสกุลหนูท้องขาว 3 ชนิดเป็นอาหาร คือหนูนาใหญ่ (*Rattus argentiventer*) หนูบ้านมาเลย์ (*Rattus diardii*) และหนูป่ามาเลย์ (*R. tiomanicus*) โดยมีหนูป่ามาเลย์เป็นหนูชนิดที่พบมากที่สุด(Lim *et al*.1992)

จากการวิเคราะห์ชนิดของสัตว์ที่ถูกนกแสกที่เพิ่มจำนวนประชากรด้วยการสร้างรังเทียมให้นกเข้ามาอาศัยวางไข่และเลี้ยงลูกลูก สามารถที่จะใช้ประเมินศักยภาพขั้นต่ำในการควบคุมประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมันของนกแสกได้ คือ นกแสก 1 ตัว สามารถกินหนูในสกุลหนูท้องขาวได้อย่างน้อย 2 ตัว/วัน ถ้านกแสกกินอาหารทุกวัน เพราะในสภาพสวนปาล์มน้ำมัน นกแสกสามารถล่าเหยื่อได้ตลอดเกือบทั้งปียกเว้นในช่วงที่มีฝนตกหนักในเวลากลางคืน ประมาณคร่าวๆได้ว่า นกแสกล่าเหยื่อได้

ประมาณ 350 วันต่อปี ดังนั้น นกแสก 1 ตัว สามารถกำจัดหนูได้ประมาณ 700 ตัว/ปี เมื่อคำนวณจากจำนวนประชากรนกแสกที่เพิ่มขึ้นจากการสร้างรังเทียมในปี2547/2548 ซึ่งมีประมาณ 1,000 ตัว ประชากรนกแสกจำนวนนี้จะต้องกินหนูเป็นอาหารประมาณ700,000 ตัวต่อปี ซึ่งเป็นศักยภาพในการควบคุมประชากรหนูที่สูงมาก เมื่อพิจารณาถึงความเฉพาะเจาะจงต่อเหยื่อที่นกแสกล่าเป็นอาหาร และการที่สามารถชักนำให้นกแสกเข้ามาอาศัยในสวนปาล์มได้ด้วยการสร้างรังเทียม รวมทั้งความสามารถในการสร้างประชากรและการยึดครองพื้นที่ จึงสามารถสรุปได้ว่า นกแสก เป็นสัตว์ศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้ควบคุมประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมัน และอาจสามารถใช้ในการควบคุมหนูในพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆได้ด้วย

คำนิยม

ขอขอบคุณ บริษัทสวนปาล์มแสงสวรรค์ จำกัด ที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่สวนปาล์มน้ำมันของบริษัททั้งหมดในการศึกษา รวมทั้งการสนับสนุนงบประมาณในการสร้างรังนกแสกส่วนหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

สุภาพ นิยมแสง. 2525. อุปนิสัยการกินอาหารของนกแสก (*Tyto alba* (Scopoli)). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Alexandre Roulin . 2002 . Offspring Desertion by Double-Brooded Female Barn Owls (*Tyto alba*) . The Auk . 119(2):515-519.

Fajardo, I., G.Babiloni and Miranda ,Y. 2000 . Rehabilitated and wild barn owls (Tyto Alba) :dispersal ,life expectancy and mortality in Spain . Biological Conservation : 94 (2000) 287-295.

Lenton G.M. 1980 . Ecology of Barn Owls (Tyto alba) in Malay Peninsula with Reference to their use in Rodent Control . Ph.D. Thesis , University of Malaya, Department of Zoology , Kuala Lumpur.

ปฏิกิริยาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรคแอนแทรคโนส

Reaction of Some Soybean Lines to Anthracnose Disease

นลินี ศิวากรณ์ เพลินพิศ สงสังข์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาปฏิกิริยาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ต่อโรคแอนแทรคโนสพบเชื้อราสาเหตุ *Colletotrichum* sp. 2 ชนิดคือ *C. dematium* (Per.ex Fr.)Grove. และ *C. truncatum* (Schw) Andrus & Moore. ทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง ซึ่งทั้งสองชนิดมีลักษณะสัณฐานวิทยาที่เหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกันที่เห็นได้ชัดเจน คือ ลักษณะโคโลนี (colony) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ขนาดของ appressoria และลักษณะอาการที่ทำให้เกิดโรคบางประการ โดยพบว่า *C. dematium* ให้โคโลนีสีเขียวเข้มถึงสีน้ำตาลดำมีกลุ่มสปอร์สีส้มอมชมพู appressoria มีขนาด 7.67-11.51X7.67-6.39 μ จากการปลูกเชื้อบนถั่วเหลืองจำนวน 16 สายพันธุ์พบว่า ทำให้เกิดแผลจุดเล็ก ๆ ขนาด 0.5 มม. จุดจะเรียงต่อกันเป็นเส้นขีดยาวสีน้ำตาลแดงหรือกระจายเป็นกลุ่มเลอะเปรอะเปื้อนคล้ายน้ำหมากมีสีน้ำตาลแดงเกิดขึ้นบนใบ ทำให้ใบซีดเหลือง ฝักจะเกิดแผลขีดสีน้ำตาลขนานกันเป็นกลุ่ม เมื่อได้รับความชื้นจะบวมกลมนูนมีกลุ่มสปอร์สีส้ม และทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสไม่รุนแรงเฉลี่ยเท่ากับ 18.40% ส่วน *C. truncatum* ให้โคโลนีสีเทาดำถึงน้ำตาล appressoria มีขนาด 6.25-25.00X5.00-8.75 μ จากการปลูกเชื้อ *C. truncatum* บนถั่วเหลือง 13 สายพันธุ์พบว่าทำให้เกิดแผลจุดเล็ก ๆ ขนาด 0.5 มม. จุดจะเรียงต่อกันเป็นเส้นขีดยาวสีน้ำตาลแดง แผลจุดที่เรียงต่อกันจะแยกจากกันเป็นเส้นตรงหรือโค้ง เนื้อเยื่อใบจะถูกทำลายระหว่างแผลจุดที่เรียงต่อกัน ทำให้ส่วนสีเขียวของคลอโรฟิลล์หายไปกลายเป็นเยื่อบางๆ สีเทาขาว เชื้อเข้าทำลายเส้นกลางใบและเส้นใบทำให้ส่วนของเส้นใบไม่ยืดตัว แต่ใบยังเจริญเติบโตปกติ ทำให้การขยายตัวของเส้นใบและพื้นที่ใบไม่ได้สัดส่วนกิดอาการใบหดย่น ต่อมาใบแห้งกรอบและร่วงหล่น และทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสรุนแรงบนถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบ เฉลี่ยเท่ากับ 34.40%

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 4411004008

คำนำ

โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองเป็นโรคที่สำคัญเนื่องจากเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คุณภาพและผลผลิตของถั่วเหลืองในประเทศไทยลดลง 30-50% (Johansen, 1993) โรคนี้มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* (Pers. Ex Fr.) Grove var.*truncatum* (Schw.) Arx. (Sinclair,1984) เชื้อรานี้สามารถเข้าทำลายถั่วเหลืองตั้งแต่ใบ ลำต้น ฝักและกิ่งก้าน และเข้าทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโต เชื้อที่เข้าอาศัยในต้นถั่วเหลืองอาจไม่ทำให้พืชแสดงอาการแต่จะแฝงอยู่ในต้นถั่วเหลือง ดังนั้นจึงไม่ปรากฏอาการให้เห็นได้ชัดเจน โดยทั่วไปอาการของโรคที่ปรากฏมักจะพบในระยะแก่ใกล้เก็บเกี่ยวและเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมมีความชื้นสูงจะพบอาการยอดไหม้ใบเหลือง ใบยอดร่วงโกร๋นฝักและเมล็ดลีบ (ชุติมันต์,2526; สุรพล,2532; ภัทรา, 2535) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า *C. truncatum* เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง (Johansen, 1993) และเชื้อรานี้ได้ถูกจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่สร้างสปอร์ (conidia) ยาวกว่า 24 μ จัดเป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่สร้างสปอร์ยาว 21-24 μ จัดเป็นกลุ่มที่2 และกลุ่มที่สร้างสปอร์เล็กกว่า 21 μ จัดเป็นกลุ่มที่3 (Sinclair and Backman,1989) ดังนั้นเพื่อทราบชนิดและลักษณะของเชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อรานี้ การเข้าทำลายของเชื้อ และความสามารถของเชื้อในการทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสบนต้นถั่วเหลือง จึงได้ทำการศึกษาในรายละเอียดของเชื้อ และการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการหาวิธีป้องกันกำจัดที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นถั่วเหลืองที่เป็นโรคแอนแทรคโนส และเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
3. วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ
4. ดินปลูกพร้อมกระถาง และกระบอกฉีดพ่นเชื้อ
5. ผ้าพลาสติกและยาจับใบ

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างถั่วเหลืองในแปลงทดสอบเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ สล.ร.พระพุทธบาท จ.ลพบุรีและแปลงถั่วเหลืองอื่น ๆ

2. นำตัวอย่างต้นถั่วเหลืองที่เป็นโรคมาวางบนกระดาษชื้นและตรวจหาเชื้อบนแผลที่บ่มไว้บนกระดาษชื้นในกล่องพลาสติก

3. แยกเชื้อจากต้นถั่วเหลืองที่เป็นโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เมื่อได้เชื้อบริสุทธิ์นำมาเก็บและ ขยายเพิ่มปริมาณในหลอดทดลองและในจานที่เลี้ยงเชื้อ

4. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้บนอาหาร PDA และบน Slide culture โดยตรวจลักษณะรูปร่างและขนาดของเชื้อภายใต้กล้องจุลทัศน์

5. นำเชื้อที่แยกได้มาเลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 14 วัน แล้วนำมาผสมกับน้ำเป็นสารละลายของเชื้อ และผสมยาจับใบ อัตรา 20 มล./หยด จึงนำมาฉีดพ่นบนต้นถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ จากนั้นคลุมด้วยพลาสติกเพื่อให้ความชื้นเป็นเวลา 2 วัน

6. นำเชื้อ *Colletotrichum* sp. ชนิดที่1 ที่แยกได้แล้วเตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 5 มาทดสอบปฏิกิริยาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ต่อโรคแอนแทรคโนส จำนวน 16 สายพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 ซ้ำ

7. นำเชื้อ *Colletotrichum* sp. ชนิดที่2 ที่แยกได้แล้วเตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 5 มาทดสอบปฏิกิริยาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ต่อโรคแอนแทรคโนส จำนวน 13 สายพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 ซ้ำ

8. ตรวจให้คะแนนเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยตรวจนับจำนวนใบที่เป็นโรคทั้งหมด ภายหลังปลูกเชื้อ 14 วัน

เวลาและสถานที่ มกราคม 2545 – กันยายน 2546
เรือนทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บตัวอย่าง แยกเชื้อ จำแนกชนิดโดยตรวจลักษณะ fruiting body ที่ประกอบด้วย acervulus conidia setae sclerotia appressoria และทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ พบ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. 2 ชนิด ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสบนถั่วเหลือง(ตารางที่1) ดังนี้

1. *C. dematium* สามารถแยกเชื้อได้จากถั่วเหลืองในแปลงเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ที่ สล.ร.พระพุทธบาท จ.ลพบุรี โดยพบอาการแผลจุดสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นบนฝักของถั่วเหลือง แผลจุดจะเรียงต่อกันเป็นขีดและขนานกันเป็นกลุ่มบนฝัก เมื่อได้รับความชื้นเป็นเวลา 7 วัน แผลจะบวมกลมนูนมีกลุ่มสปอร์ (spores mass) สีส้มอมชมพู เมื่อตรวจดูจะพบ fruiting

body ของเชื้อที่ประกอบด้วย acervulus conidia และ setae เป็นหนามแหลมยาวสีน้ำตาลดำ จากการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA พบว่า เชื้อรานี้เจริญเติบโตให้โคโลนีสีเขียวเข้มถึงดำขอบสีขาว ในเวลา 5 วัน ให้ขนาดโคโลนี 4.5 x 5.5 ซม. สร้างกลุ่มสปอร์สีส้มชมพูบนอาหารPDA เมื่อโคโลนีเต็มจานอาหารจะมีสีดำเข้ม สร้างสปอร์(conidia) โค้งรูปเคียว เซลเดียว ขนาด 25.00-30.00 x 2.5 μ แต่เมื่ออยู่ในน้ำขนาดของสปอร์วัดได้ 17.91-23.02x2.56-5.12 μ และสร้าง approssoria รูปร่างกลมหรือกระบองเล็กสีน้ำตาลอ่อนขนาด 7.67-11.51x6.39-7.67 μ sclerotia สีดำ จากการตรวจลักษณะรูปร่างของเชื้อจัดเป็น *C. dematium* (Sutton,1980) และจากการปลูกเชื้อ *C. dematium* บนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 16 สายพันธุ์ในเรือนทดลอง พบว่าทำให้เกิดแผลจุดสีน้ำตาลแดงขนาด 0.5 มม. แผลจุดจะเรียงต่อๆ กันเป็นเส้นขีดยาว 0.5-1.0 ซม.บนเส้นกลางใบ เส้นใบย่อยและผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผลจุดอาจกระจายเป็นกลุ่มเลอะเปรอะเปื้อนคล้ายน้ำหมาก (betel squash) แผลจุดที่กระจายอยู่บนใบทำให้ใบมีสีซีดเหลือง เมื่อแก่ใบจะร่วงหล่น เชื้อสามารถทำให้เกิดโรคได้ในเวลา 10-14 วันหลังปลูกเชื้อ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.1 มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายเชื้อสูงที่สุดโดยแสดงค่าเฉลี่ยจำนวนใบที่เป็นโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 8.00% รองลงมาได้แก่พันธุ์นครสวรรค์ 1 และถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ทดสอบแสดงอาการเกิดโรคแอนแทรคโนสไม่รุนแรงเฉลี่ยเท่ากับ 18.40 % ส่วนพันธุ์ต่าง ๆที่ใช้ทดสอบ(control) ซึ่งฉีดพ่นด้วยน้ำไม่พบแสดงอาการเกิดโรคในทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบ (ตารางที่ 2)

2. *C. truncatum* สามารถแยกเชื้อได้จากถั่วเหลืองในแปลงปลูกทั่วๆ ไป โดยจะพบอาการแผลสีเทาดำเป็นวง (concentric ring) บนฝัก เมื่อตรวจดูจะพบ fruiting body ของเชื้อที่ประกอบด้วย acervulus conidia และ setae ที่มีหนามแหลมยาวสีน้ำตาลดำ จากการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA พบว่าเชื้อรา *C. truncatum* ที่แยกได้เจริญเติบโตอย่างช้า ๆให้โคโลนีสีเทาขาวในเวลา 5 วัน ให้ขนาดโคโลนี 4.5-4.8 ซม. เมื่อโคโลนีเต็มจานอาหารจะมีสีน้ำตาลดำ สปอร์ (conidia) ตรงโค้งปลายมน เซลเดียว บนอาหารPDAให้ขนาด 20.46-33.25 x 2.56-5.12 μ แต่เมื่ออยู่ในน้ำขนาดของสปอร์วัดได้ 28.13-30.70 x 3.07-3.84 μ appressoria รูปร่างกลมหรือกระบองมีสีน้ำตาลอ่อนขนาด 6.25-25.00X5.00-8.75 μ ซึ่งจากการตรวจลักษณะรูปร่างของเชื้อจัดเป็น *C. truncatum* (Sutton,1980) และจากการปลูกเชื้อบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ จำนวน 13 สายพันธุ์พบว่าทำให้เกิดแผลจุดเรียงต่อกันเป็นขีดสีน้ำตาลแดง แผลจุดที่เรียงต่อกันจะแยกจากกันเป็นเส้นตรงหรือโค้ง เนื้อเยื่อใบจะถูกทำลายระหว่างแผลจุดที่เรียงต่อกัน ทำให้ส่วนสีเขียวของคลอโรฟิลล์หายไปกลายเป็นเยื่อบางๆ สีเทาขาว เชื้อที่เข้าทำลายเส้นกลางใบและเส้นใบทำให้ส่วนของเส้นใบไม่ยืดตัว แต่ใบยังคงเจริญเติบโต จึงทำให้การขยายตัวของเส้นใบและพื้นที่ใบไม่ได้สัดส่วนกิดอาการใบหดย่น ต่อมาใบแห้งกรอบและร่วงหล่น *C. truncatum* สามารถทำให้เกิด

โรคแอนแทรคโนสได้รุนแรงและรวดเร็วหลังปลูกเชื้อเพียง 2 วัน ถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์แสดงอาการเนื้อเยื่อเซลตายสีเทาขาวระหว่างรอยแผลจุดที่เรียงต่อกัน พันธุ์ CM9124-1 แสดงเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่เป็นโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 13.85% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ ชม.4 และCM9123-2 โดยถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบเกิดโรคแอนแทรคโนสรุนแรงเฉลี่ยเท่ากับ 34.40 % (ตารางที่ 3) ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้เปรียบเทียบ (control) ซึ่งฉีดพ่นด้วยน้ำไม่พบแสดงอาการเกิดโรคแอนแทรคโนสในทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบ ดังนั้นการพบความแตกต่างของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 2 ชนิดที่แยกได้จากสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง โดยตรวจพบความแตกต่างของเชื้อและลักษณะอาการในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ *C. dematium* และ *C. truncatum* บนถั่วเหลือง ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานถึงการจำแนก ลักษณะอาการที่เชื้อทั้งสองชนิดที่ทำให้เกิดโรคบนถั่วเหลืองอย่างชัดเจน จึงเป็นรายงานครั้งแรกในประเทศไทย และเป็นข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญและเป็นประโยชน์ในการศึกษาและป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับการตรวจวินิจฉัยการแพร่ระบาดของเชื้อสายพันธุ์ใหม่ ๆ ที่อาจติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่อไป

สรุปผลการทดลองคำแนะนำ

โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองพบมีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *C. dematium* และ *C. truncatum* จากการตรวจลักษณะโคโลนีของเชื้อบนอาหาร PDA ลักษณะสัณฐานวิทยาที่ประกอบด้วย acervulus conidia setae sclerotia appressoria และปฏิกิริยาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อสาเหตุทั้ง 2 ชนิด ทำให้ทราบถึงลักษณะความแตกต่างอย่างชัดเจนของเชื้อสาเหตุทั้ง 2 ชนิดคือ เชื้อรา *C. dematium* ให้โคโลนีสีเขียวเข้มถึงดำขอบสีขาว ต่อมาเป็นสีน้ำตาลดำสร้างกลุ่มสปอร์สีส้มอมชมพูบนอาหารPDA approssoria สีน้ำตาลอ่อนรูปร่างกลมหรือกระบองเล็กขนาด 7.67-11.51 x 6.39-7.67 μ ทำให้เกิดแผลจุดสีน้ำตาลแดงขนาด 0.5 มม. แผลจุดจะเรียงต่อๆ กันเป็นเส้นขีดยาว 0.5-1.0ซม. บนเส้นกลางใบ เส้นใบย่อยและผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผลจุดอาจกระจายเป็นกลุ่มเลอะเปรอะเปื้อนคล้ายน้ำหมาก (betel squash) แผลจุดที่กระจายอยู่บนใบทำให้ใบมีสีซีดเหลือง เมื่อแก่ใบจะร่วงหล่น เชื้อสามารถทำให้เกิดโรคได้หลังจากปลูกเชื้อ 10-14 วัน โดยทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ไม่รุนแรงเฉลี่ยเท่ากับ 18.40 % ส่วนเชื้อรา *C. truncatum* ให้โคโลนีสีเทาดำถึงสีน้ำตาล appressoria มีสีน้ำตาลอ่อนรูปร่างกลมหรือกระบองขนาด 6.25-25.00X5.00-8.75 μ ทำให้เกิดแผลจุดเรียงต่อกันเป็นขีดสีน้ำตาลแดง แผลจุดที่เรียงต่อกันจะแยกจากกันเป็นเส้นตรงหรือโค้ง เนื้อเยื่อใบจะถูกทำลายระหว่างแผลจุดที่เรียงต่อกัน ทำให้ส่วนสีเขียวของคลอโรฟิลล์หายไปกลายเป็นเยื่อบางๆ สี

เทาขาว เชื้อที่เข้าทำลายเส้นกลางใบและเส้นใบทำให้ส่วนของเส้นใบไม่ยืดตัว แต่ใบยังคงเจริญเติบโต จึงทำให้การขยายตัวของเส้นใบและพื้นที่ใบไม่ได้สัดส่วนกิดอาการใบหดย่นอย่างรวดเร็วหลังจากปลูกเชื้อเพียง 2 วัน ต่อมาใบแห้งกรอบและร่วงหล่น โดยทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสบนถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ รุนแรงเฉลี่ยเท่ากับ 34.40 %

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร.เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ คุณเทวา เมาลานนท์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 และ ดร.สมศักดิ์ ศรีสมบุญ สถาบันวิจัยพืชไร่ ที่กรุณาคัดเลือกและจัดหาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ในการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา. 2526. โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ภัทรา อาชวะสมิต สุรพล ยินอัศวพรรณ อารมณ์ ทองอินทร์ และ ปรีชา สุรินทร์. 2535. ปฏิกิริยาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ต่อโรคแอนแทรคโนสในเรือนทดลอง. รายงานผลการวิจัย พ.ศ. 2535 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 15-21.

สุรพล ยินอัศวพรรณ. 2532. โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง : เชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการ พืชอาศัยและอิทธิพลของสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและวัชพืชบางชนิดต่อเชื้อรา *Colletotrichum dematium* (Pers. Ex Fr.) Grove var. *Truncata* (Schw.) Arx วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 74 หน้า

Johansen, 0. 1993. Constraints on Soybean Production in Thailand with Emphasis on the Seed Borne Pathogen *Colletotrichum truncatum*. Ph.D. Dissertation . The Royal Veterinary and Agricultural University . Copenhagen, Denmark. 156pp.

Sinclair, J.B. and P.A.Backman. 1989. Compendium of Soybean Diseases. Third Edition. Published by American Phytopathological Society. 97 pp.

Sinclair, James B. 1984. Compendium of Soybean Diseases. Second Edition. Published by American Phytopathological Society. 103 pp.

Sutton, Brian C. 1980. The Coelomycetes Fungi Imperfecti with Pycnidia Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England. 696 pp.

Table1 Differential characteristics between two kinds of *colletrichum* sp. causing anthracnose disease on soybean.

Differential characteristics	*C. dematium*	*C. truncatum*
1. Colony and conidial mass	Olive gray to light vinaceous salmon patches on the centre	Occasionally scattered tufts of pale gray to white mycelium
2. Conidial width	2-2.5 μ wide.	3.5-4 μ wide.
3. Appressoria proportion	7.67-11.51x6.39-7.67 μ	6.25-25.00x5.00-8.75 μ
4. Duration of pathogenicity	10-14 days	2 days
5. Severity	not severe	very severe
6. Symptoms	red-brown spots arranging in chain or spreading as batal squash on leaves.	red-brown spots which arranging in chains, causing change color of leaves tissue between the streak into white-gray. Crocked and rolled leaves due to unsuitability of the elongation on infected leaves and veins.

Table2 Reaction of Some Soybean Lines to Anthracnose Caused by *C. dematium*

Lines	Disease Incidence
SJ.1	8.00 a
SJ.5	15.00 abc
Sukhothai 2	14.00 abc
CM.2	39.50 d
CM.4	33.50 d
Nakornsawan1	9.00 ab
CM.60	17.50 abc
TVB7	14.50 abc
No.75	21.50 c
9844-6	33.50 d
9763-8	16.00 abc
9836-3	11.50 abc
9798-13	16.00 abc
AGS292	13.50 abc
9728-20	20.50 bc
9797-2	11.00 abc
control	0
Mean	18.40 b

cv. = 38.3 %*

Table 3 Reaction of Soybean Lines to Anthracnose Caused by *C. truncatum*

Lines	Disease Incidence (%)
SJ.1	48.76 d
SJ.5	36.70 c
CM.2	35.80 c
CM.4	24.15 b
Nakornsawan 1	30.21 bc
Sukhothai 3	36.25 c
No.75	33.49 bc
9518-2	35.67 c
8407-2-1	37.58 c
9520-21	37.99 c
CM9124-1	13.85 a
CM9123-2	25.32 b
9728-38	51.46 d
control	0
Mean	34.40

cv. = 23.4 %*

รายงานผลงานวิจัยปี 2547

รหัสกิจกรรม	06-01-47-0601-02

47/สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

1. **ชื่อแผนงานหลัก** 4.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคพืช แมลงศัตรูพืช วัชพืช ตลอดจนการใช้ปุ๋ยและสารเคมี
2. **ชื่อกรอบโครงการวิจัย** 4.1.1 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน
3. **ชื่อกิจกรรม** 06 เทคโนโลยีเฉพาะด้านในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม
4. **ชื่อการทดลอง** 01 การจัดการแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง
   - **4.1 ชื่อการทดลองย่อย** 02 ศึกษาชีววิทยาแมลงวันผลไม้, *Bactrocera correcta* (Bezzi), การระบาดและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง Study on Biology of *Bactrocera correcta* (Bezzi), infestation and the Control of Fruit Flies on Guava
5. **พืช/สาขาวิชา/สาขาวิชาย่อย** ฝรั่ง/กีฏวิทยา/นิเวศวิทยา, การป้องกันกำจัด
6. **ประเภทงานวิจัย** พื้นฐานและประยุกต์
7. **ผู้ดำเนินงาน**
   - **หัวหน้า** วรัญญา มาลี
   - **ผู้ร่วมงาน** มนตรี จิรสุรัตน์
   - วิภาดา ปลอดครบุรี
   - เกรียงไกร จำเริญมา
8. **ระยะเวลา** **เริ่มต้น** กันยายน 2546 **สิ้นสุด** ตุลาคม 2548
9. **รายงานความก้าวหน้า**

<u>ศึกษาชีวประวัติของแมลงวันผลไม้ชนิด *B.correcta*</u>

ไข่ มีลักษณะคล้ายผลกล้วย สีขาวขุ่น ผิวเป็นมันสะท้อนแสง ขนาดกว้าง 0.24 $\pm$ 0.05 มิลลิเมตร ยาว 1.16 $\pm$ 0.05 มิลลิเมตร ใช้เวลาประมาณ 34.30 $\pm$ 1.10 ชั่วโมง จึงฟักเป็นตัวหนอน โดยมีเปอร์เซ็นต์การฟัก 96 เปอร์เซ็นต์

หนอน มีลักษณะตัวยาวรี หัวแหลมท้ายป้าน ไม่มีขา หนอนวัย 1-2 ลำตัวใส หนอนวัย 3 ลำตัวมีสีขาวขุ่น เมื่อโตเกือบเต็มที่จะเคลื่อนไหวโดยการดีดตัว ขนาดของหนอนเมื่อโตเต็มที่จะมีความกว้าง 1.60 $\pm$ 0.21 มิลลิเมตร ยาว 8.18 $\pm$ 0.75 มิลลิเมตร ระยะหนอน 6.36 $\pm$ 0.47 วัน

ดักแด้ มีลักษณะรูปทรงคล้ายถังเบียร์ สีน้ำตาลอ่อน ขนาดดักแด้กว้าง 1.99 $\pm$ 0.03 มิลลิเมตร ยาว 4.10 $\pm$ 0.21 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 11.56 $\pm$ 0.68 วัน

ตัวเต็มวัย เป็นแมลงวันผลไม้สีน้ำตาลปนดำ มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก ปีกบางใสสะท้อนแสง ปลายปีกมีจุดสีน้ำตาล ตัวผู้มีขนาดลำตัวยาว 6.40 $\pm$ 0.35 มิลลิเมตร เมื่อกางปีกกว้าง 11.58 $\pm$ 0.59 มิลลิเมตร ตัวเมียมีขนาดลำตัวยาว (รวมอวัยวะวางไข่) 7.95 $\pm$ 0.46 เมื่อกางปีกกว้าง 11.80 $\pm$ 0.50 มิลลิเมตร

ศึกษาการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในสวนฝรั่ง

ติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนสำลีชุบสาร methyl eugenal ผสมสารฆ่าแมลง malathion ในอัตรา 1:1 โดยปริมาตร จำนวน 8 กับดัก/พื้นที่ 1 ไร่ นำไปแขวนไว้ในทรงพุ่มของต้นฝรั่งที่ระดับความสูงประมาณ 1-1.5 เมตร เก็บแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์นำมาจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ พร้อมกับเก็บผลฝรั่งอายุต่าง ๆ จากสวนมาผ่าเพื่อตรวจสอบการทำลายของแมลงวันผลไม้ จากการติดตามการระบาดตั้งแต่เดือนมกราคม-กันยายน 2547 ในแปลงปลูกฝรั่ง 2 แปลง พบว่า

แปลงที่ 1 ดำเนินการที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ติดตั้งกับดักในแปลงปลูกฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *B.correcta*, *B.dorsalis*, *B.cucurbitae* และ *B.papayae* โดยพบชนิด *B.correcta* มากที่สุด และพบจำนวนมากในช่วงกลางเดือนมิถุนายน รองลงมาคือ *B.dorsalis* สำหรับ *B.cucurbitae* และ *B.papayae* พบจำนวนน้อยและพบเพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น

แปลงที่ 2 ดำเนินการที่ อ.บางแพ จ.ราชบุรี ติดตั้งกับดักในแปลงปลูกฝรั่งพันธุ์ปลูกฝรั่งพันธุ์ไส้แดงและกิมจู พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *B.correcta*, *B.dorsalis, B.papayae* และ *B.carambolae* โดยพบชนิด *B.correcta* มากที่สุด และพบจำนวนมากในช่วงกลางเดือนมิถุนายน รองลงมาคือ *B.dorsalis* สำหรับ *B.papayae* และ *B.carambolae* พบจำนวนน้อยและพบเพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น

การศึกษาระยะของผลฝรั่งที่แมลงวันผลไม้เข้าทำลาย โดยเก็บผลฝรั่งอายุ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วันหลังดอกบาน เพื่อตรวจดูความเสียหายและการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ปรากฏว่ายังไม่พบการเข้าทำลาย

ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง

ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบกับแมลงวันผลไม้ชนิด B. dorsalis จากการสังเกตพฤติกรรมของแมลงวันผลไม้พบว่า ก่อนที่แมลงวันจะวางไข่จะเดินทั่วผลฝรั่งและใช้ปากดูดซับบริเวณผิวฝรั่ง และบินกลับไปกลับมาก่อนที่จะวางไข่ พฤติกรรมดังกล่าวจะใช้เวลานานในกรรมวิธีที่จุ่มผลฝรั่งในน้ำมันธรรมชาติในขณะที่ใช้เวลาน้อยกว่าในผลฝรั่งที่จุ่มในน้ำเปล่า หลังจากปล่อยให้แมลงวันผลไม้ทำลายฝรั่งนาน 24 ชั่วโมง นำผลฝรั่งแยกออกจากแมลงวันผลไม้ เมื่อครบ 7 วัน จึงผ่าผลฝรั่งนับจำนวนหนอนวัย 3 สำหรับแมลงวันผลไม้เลี้ยงต่อจนครบ 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่จุ่มผลฝรั่งในน้ำมัน

ธรรมชาติ 4 ชนิด (กรรมวิธี) มีแนวโน้มลดการวางไข่ของแมลงวันผลไม้เมื่อเปรียบเทียบกับการจุ่มในน้ำเปล่า โดยพบจำนวนหนอนวัย 3 ในผลฝรั่งที่จุ่มด้วยน้ำมันฯน้อยกว่าจุ่มด้วยน้ำเปล่า 62-94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงของแมลงวันผลไม้หลังจากทดลองตามกรรมวิธี 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่จุ่มผลฝรั่งใน Petroleum spray oil 3 ชนิด white oil และน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การตาย 5.88-29.41, 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

10. คำค้น แมลงวันผลไม้ (fruit fly), ฝรั่ง (guava), น้ำมันธรรมชาติ (petroleum spray oil, white oil)

รายงานผลงานวิจัยปี 2547

รหัสกิจกรรม	06-01-47-0601-03

47/สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

1. **ชื่อแผนงานหลัก** 4.1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคพืช แมลงศัตรูพืช วัชพืช ตลอดจนการใช้ปุ๋ยและสารเคมี
2. **ชื่อกรอบโครงการวิจัย** 4.1.1 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน
3. **ชื่อกิจกรรม** 06 เทคโนโลยีเฉพาะด้านในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม
4. **ชื่อการทดลอง** 01 การจัดการแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง
   - **4.1 ชื่อการทดลองย่อย** 02 การพัฒนาการเพาะเลี้ยงแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi) Mass Rearing of *Bactrocera correcta* (Bezzi)
5. **พืช/สาขาวิชา/สาขาวิชาย่อย** ฝรั่ง/กีฏวิทยา/ชีววิทยา
6. **ประเภทงานวิจัย** พื้นฐานและประยุกต์
7. **ผู้ดำเนินงาน**
   - **หัวหน้า** วรัญญา มาลี
   - **ผู้ร่วมงาน** มนตรี จิรสุรัตน์
     วิภาดา ปลอดครบุรี
     เกรียงไกร จำเริญมา
8. **ระยะเวลา** **เริ่มต้น** กันยายน 2546 **สิ้นสุด** ตุลาคม 2548
9. **รายงานความก้าวหน้า**

ทดสอบการเพาะเลี้ยงแมลงวันผลไม้ในอาหารเทียมสูตรต่างๆ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี (สูตรอาหาร) ได้แก่ สูตรข้าวโพดแห้ง ข้าวโพดสด ข้าวโพดอ่อน ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ฟักทอง และฝรั่ง เตรียมอาหารเทียมสูตรต่าง ๆ สูตรละ 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้อาหารเทียมหนัก 50 กรัมต่อแมลงวันผลไม้ 100 ตัว (ไข่ 100 ฟอง) เลี้ยงจนจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย การทดลองครั้งที่ 1 พบว่าสูตรอาหารถั่วลิสงและถั่วเหลืองสามารถใช้เลี้ยงหนอนแมลงวันได้เป็นตัวเต็มวัยจำนวนใกล้เคียงกับที่เลี้ยงในสูตรข้าวโพดแห้งซึ่งเป็นสูตรมาตรฐาน ส่วนสูตรฟักทอง ข้าวโพดอ่อน และการเลี้ยงด้วยผลฝรั่งได้ตัวเต็มวัยน้อยกว่า แต่เกิดความผิดพลาดในการทดลองกล่าวคือไข่หนอนแมลงวันในสูตรข้าวโพดสดไม่ฟักทุกกรรมวิธี จึงทำการทดลองซ้ำซึ่งเกิดการปนเปื้อนของแมลงหวี่ ดังนั้นจะดำเนินการทดลองซ้ำเพื่อสรุปผลในปีต่อไป

10. คำค้น แมลงวันผลไม้ (fruit fly), สูตรอาหาร (artificial diet)